

НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ  
PhD. 03/30.12.2019.В.76.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ  
АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

---

ДУМАЕВА ЗУХРА НАСИРДИНОВНА

ТУРЛИ ЁШДАГИ КАЛАМУШЛАРДА ЖИГАРНИНГ ГОМЕОСТАЗ  
ФАОЛИЯТИГА ГИПОКИНЕЗИЯ ВА ГАММА НУРЛАРИНИНГ  
ТАЪСИРИ

03.00.08 – Одам ва ҳайвонлар физиологияси

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Наманган – 2020

УДК: 612.351.11:615.849.1 (043.3)

Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)  
диссертацияси авторферати мундарижаси

Оглавлени авторферата диссертации доктора  
философии (PhD) по биологическим наукам

Contents of dissertation abstract of doctor  
of philosophy (PhD) on biological sciences

Думаева Зухра Насирдиновна

Турли ёшдаги каламушларда жигарнинг гомеостаз фаолиятига  
гипокинезия ва гамма нурларининг таъсири..... 3

Думаева Зухра Насирдиновна

Влияние гипокинезии и гамма облучения на деятельность гомеостаза  
печени у крыс разного возраста..... 21

Dumaeva Zuxra Nasirdinovna

Effect of hypokinesia and gamma rays on the activity of homeostasis of the liver  
in rats of different ages..... 37

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ  
List of published works..... 41

НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ  
PhD. 03/30.12.2019.В.76.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ  
АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ДУМАЕВА ЗУХРА НАСИРДИНОВНА

ТУРЛИ ЁШДАГИ КАЛАМУШЛАРДА ЖИГАРНИНГ ГОМЕОСТАЗ  
ФАОЛИЯТИГА ГИПОКИНЕЗИЯ ВА ГАММА НУРЛАРИНИНГ  
ТАЪСИРИ

03.00.08 – Одам ва ҳайвонлар физиологияси

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Наманган – 2020

Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.4.PhD/В138 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Анджон давлат университетига бажарилган.

Диссертация авторферрати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.pamdu.uz](http://www.pamdu.uz)) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Қодиров Шокир Қолирович**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Абдуллаев Гофуржон Рахимжанович,**  
биология фанлари доктори

**Хамрақулов Шариф Хошимович,**  
тиббиёт фанлари доктори, доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон**  
**Миллий университети ҳузуридаги**  
**Биофизика ва биокимё институти**

Диссертация химояси Наманган давлат университетига хузуридаги PhD.03/30.12.2019.В.76.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «18» сентябрь соат 10 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160119, Наманган шаҳри, Уйчи кўчаси, 316-уй; Наманган давлат университети мажлислар зали. Тел.: (+99869) 227-06-12; факс: (+99869) 227-07-61; e-mail: info@namdu.uz).

Диссертация билан Наманган давлат университетининг Ахборот-ресурс марказида таништиш мумкин (18 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 160119, Наманган шаҳри, Уйчи кўчаси, 316-уй. Тел.: (+99869) 227-29-81.

Диссертация авторферрати 2020 йил «15» сентябрь куни тарқатилди.  
(2020 йил «15» сентябрь даги № 10 рақамли ресстр баённомаси).



**Кириш (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарураги. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилотининг сўнгги маълумотларига кўра, булутни тараккиёт туфайли инсоният ҳаёт тарзида камҳаракатлиликка одаланаётгани кўнлаб тиббий-ижтимоий муаммоларга сабаб бўлмоқда. Дунё микёсида қайд этилаётган ўлим ҳолатининг 10 фоизи инсонларнинг камҳаракат хаёт тарзи билан бевосита боғлиқдир. Шунингдек, дунё бўйича 11-17 ёшли мактаб ўқувчиларидан 85 фоиз кизларда ва 78 фоиз ўғил болаларда гипокинезия яъни камҳаракатлилик кузатилмоқда. Бунинг натижасида аҳоли орасида юқумли бўлмаган айрим хавфли касалликлар - сут бези ва йўғон ичак саратони, қандли диабет, юрак ишемик касалликлари юзага келишига жиддий тўртга бўлмоқда. Шунга кўра, молекуляр физиологиянинг энергия алмашинувиغا асосланиб, турли хил стресс омиллар одам организмиде жигарнинг функционал фаоллиги гипокинезия ва γ-нурланишнинг таъсир механизmlарини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда каламушлар жигарининг гомеостаз фаолиятига гипокинезия ва γ-нурларнинг таъсири бўйича тадқиқотлар ўтказилган. Ушбу стресс омилларнинг таъриба хайвонларида турли давомлиликдаги экспериментал гипокинезия ва γ-нурланишнинг каламушлар жигар тўқимасида ферментлар фаоллиги ва гомеостазига таъсирини аниқлашга қаратилган. Каламушларда экспериментал гипокинезия моделини юзага келтириш, γ-нурланиш таъсирини баҳолашда каламушларнинг жигар тўқимаси гомогенати ва кон зарбидеги амилонитик липолитик, аминотрансфераза (АЛАТ, АсАТ) ферментлари фаоллиги гомеостазига таъсирини тадқиқ этиш муҳим ҳисобланади. Шунингдек, космонавтикада гипокинезия ва радиациянинг комплекс таъсир шароитида одам организм иш бажариш қобилиятининг ўзгариши, хужайраларда эркин радикаллар тўпланиб, перекисли оксидланиш жараёнлари жадаллашиши ва хужайра мембранасининг липид кавати тузилишининг ўзгаришини аниқлаш, нурларнинг сурункали таъсир этиши қондаги ферментатив ўзгаришлар гепатоцитларда патологик жараёнларни очиб беришда муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Республикаимизда гипокинезия ва γ-нурланиш натижасида келиб чиқадиган жигар фаолияти билан боғлиқ касалликларни олдини олиш ва даволаш самардорлигини оширишга қатъ эътибор қаратилди. Бу борада каламушлар қонидаги айрим ферментлар фаоллигининг экспериментал гипокинезия ва γ-нурланиш шароитида ёшга боғлиқ адаптация механизmlарини ишлаб чиқиш натижаларига эришилди. Ўзбекистон Республикаси янада ривожлантириш бўйича Ҳаракалар стратегиясида «фармацевтика саноатини янада ривожлантириш, аҳоли ва тиббиёт муассасаларни арзон, сифатли дори воситалари билан таъминланишини яхшилаш» муҳим вазифалар қилиб белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиқиб, экспериментал гипокинезия ва γ-нурланишнинг комплекс

1 Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракалар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

таъсирида жигар тўқимаси ва қонда гидролитик ферментлар фаоллигини ўзгаришини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харажатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 7 декабрдаги «Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича комплекс чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПФ-5590-сонли Фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Юқумли бўлмаган касалликлар профилактикаси, соғлом турмуш тарзини қўллаб-қувватлаш ва аҳолининг жисмоний фаоллиги даражасини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида» 2018 йил 18 декабрдаги ПҚ-4063-сонли Қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 29 январдаги 65-сонли «Ўзбекистонда соғлом турмуш тарзини кенг тарғиб қилиш ва аҳолини жисмоний тарбия ва оммавий спортга жалб этиш тўғрисида» Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот Республика фан ва технологиялари ривожланишининг VI «Гиббиёт ва фармакология» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Биологик организмларга гипокинезия ва γ-нурланишнинг таъсир механизмларини аниқлаш бўйича маълумотлар Смирнов К.В., (1990) Изатулин А.В. (2005), Zorbas Y.G. (2009) Камскова Ю.Г., Локтионова И.В. (2003), Макарова О.А., Васильева Л.С. (2002), Стельникова И.Г., Эделева Н.К., Петрова Н.И. (2000), Munoz R.V., Goncalves L.F., Nunes R.D. (2001); МДХ давлатларида ҳам Материй Л.Д., Гончарев М.И. (1998), Тқачшин В.С. (1997) ва бошқаларнинг ишларида ёритилган.

Республикада гипокинезиянинг стресс омили сифатида одам ва тажриба хайвонлари организмда овқат хазм қилиш тизими ферментлари фаоллигига таъсир механизмини ўрганиш йўналишидаги тадқиқотлар Ашурова Р.Э., Қодиров А.Н., Жалолов Р.Д. (2005), Мирзарахимова М.А. (2006) Коротко Г.Ф., (1983), Қодиров Ш.Қ. (1994); Жуманазаров Б.М. (2000), Бўтабев М.Т., Бобожонова Ш.А., Шамсутдинова М.И., Мусаев И.Б. (2006), Меркулова Г. (2008) томонидан амалга оширилган. Уларнинг илмий изланишларида Республикада «Чернобиль фожеси» (Украина) ликвидаторлари сифатида катнашган одамлар организмда овқат хазм қилиш тизимида ферментлар фаоллиги кўрсаткичлари нисбатан кескин фарқланиши аниқланган. Бироқ, юқоридаги илмий натижаларда турли хил стресс омиллар - жумладан, гипокинезия, γ-нурланишнинг одам организмда жигарнинг функционал фаоллиги параметрларига таъсир механизмларига тўлиқ ойдинлик киритилмаган. Шунга кўра турли хил давомийликдаги экспериментал гипокинезия шароитида ёш, етук ва қари каламушлар жигар

тўқимасида ферментлар фаоллиги ва гомеостазига таъсирини аниқлаш, муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Анжигон давлат тиббиёт институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг 04.93.0000.775 «Хазм физиологияси» мавзусидаги илмий лойиҳаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** экспериментал гипокинезия шароити ва γ-нурланиш таъсирида турли хил ёшдаги тажриба каламушларнинг жигари ферментлари фаоллиги гомеостазига таъсирини аниқлашдан иборат.

#### **Тадқиқотнинг вазифалари:**

ёш, етук ва қари каламушлар жигар тўқимасида ва қонда гидролитик ферментлар фаоллигини тадқиқ қилиш;

турли хил давомийликдаги экспериментал гипокинезия шароитида ёш, етук ва қари каламушлар жигар тўқимасида ферментлар фаоллиги ва гомеостазига таъсирини аниқлаш;

γ-нурланишнинг (4 Grey) етук каламушлар жигар тўқимаси ва қонда ферментлар фаоллигига таъсирини тадқиқ қилиш;

γ-нурланиш (4 Grey) ва турли хил давомийликка эга экспериментал гипокинезиянинг етук каламушлар жигар тўқимаси ва қонда ферментлар фаоллигига ва гомеостазига комплекс таъсирини тасвиқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** турли хил ёш даврларидаги тажриба каламушлари, қон ва жигар гомогенатидаги ферментлар ҳамда экспериментал гипокинезия ва γ-нурлантириш усули ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг предмети** экспериментал гипокинезия шароитида ва γ-нурланишнинг каламушларда жигар ва қондаги ферментлар фаоллиги гомеостазига таъсирини физиологик-биокимёвий асосда тасвиқлаш ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот давомида умумий қабул қилинган стандарт, тажриба хайвонларида экспериментал гипокинезияни юзата келтириш усули, тажриба хайвонларини γ-нурлантириш усули ва олинган тажриба натижаларини математик-статистик қайта ишлаш услубларидан фойдаланилган.

**Диссертация тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат: илк бор турли хил ёш даврларидаги (ёш, етук ва қари) каламушлар жигари тўқимаси ва қондаги айрим ферментлар фаоллигининг экспериментал гипокинезия ва γ-нурланиш шароитида ёшга боғлиқ адаптация механизми аниқланган; экспериментал гипокинезия таъсирида каламуш жигари тўқимаси ва айниқса, қонда амилаза ферменти фаоллиги ва умумий оқсиллар микдори ортиши аниқланган;

гипокинезиянинг 30 ва 60 кунларида липаза ферменти фаоллиги сезиларли даражада ортиши қайд қилиниб, шунингдек ушбу ҳолат стресс омили таъсири шароитида глюкокортикоидлар концентрацияси ортиши, гормоннинг бевосита секреция механизми стимуляциялаши ва меъда

секрециясини тормозловчи механизмлар фаоллигини сусайтириши оркали кучайтириши очиб берилган;

$\gamma$ -нурланишнинг дозасига боғлиқ ҳолда хазм ферментлари (амилаза, липаза) синтезини ва уларнинг қонга инкретиляниши жараёни фаоллигини сезиларли даражада сусайтириши тавсифланган;

экспериментал гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг комплекс таъсирида каламуш жигари тўқимаси ва қонда ферментлар фаоллиги кескин сусайиши, гипокинезияда организмнинг радиацияга нисбатан специфик жавоб реакциясини ўзгартириши асосланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** куйидагилардан иборат:

турли хил ёш даврларидаги (ёш, етуқ ва қари) каламушлар жигари тўқимаси ва қондаги айрим ферментлар фаоллигининг экспериментал гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланиш шароитида ўзгаришлари, умумий оқсиллар миқдори ортишидаги аниқланган;

экспериментал гипокинезия шароити ва  $\gamma$ -нурланиш таъсирида турли хил ёш даврларидаги (ёш, етуқ ва қари) тажриба каламушларнинг жигар тўқимаси гомогенати ва қон зардобидаги амилаolitik, липolitik, ферментларнинг фаолликларини ўзгариши бўйича олинган илмий натижалар асосида клиник тиббиёт амалиётида инсон организмга турли ёш даврларида гипокинезиянинг ҳамда  $\gamma$ -нурланишнинг салбий таъсирларини бартараф этишга қаратилган чора-тадбирлар комплексини тўғри ташкил қилиш асосланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** замонавий тадқиқот усулларининг қўлланилганлиги ва улар асосида олинган натижаларнинг етакчи илмий нашрларда чоп этилган. Назорат ва тажриба ўргасидаги фарқ *t*-Стюдент критерийси ва ишончлилиқ кўрсаткичи (*P*) асосида ҳисобланганлиги ҳамда маълумотларни OriginPro 7.0 (Microsoft USA), дастури асосида математик-статистик таҳлил қилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти турли хил ёш даврларидаги (ёш, етуқ ва қари) тажриба каламушларини экспериментал гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланиш шароитида жигари тўқимаси ва қондаги умумий оқсиллар миқдори ортишидаги ўзгаришлар, липolitik ва амилаolitik ферментлар фаоллигини комплекс равишда баҳолашнинг янгича ёндашуви таклиф қилинди ва ушбу ҳолат хозирда ортиб бораётган камҳарақат ҳаёт тарзи ва радиациянинг инсон организмга таъсир механизмларини аниқлашга ёрдам бериши билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти олинган фундаментал натижалар турли ёшдаги инсонларнинг организмдаги биологик сувоқликлар ва жигаридаги физиологик-биокимёвий ўзгаришларга гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг таъсир механизмларини илмий тажрибалар натижаларга асосланиб, исботлаб берилгани ва олинган натижалар камҳарақатлилик ва радиация муаммосини молекуляр механизмларини ечишда асос сифатида хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Турли ёшдаги каламушларда жигарнинг фаолияти гомеостазига гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг таъсирини тавсифлаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

экспериментал гипокинезия ва гамма нурланишнинг комплекс таъсирида моддалар алмашинувининг фаоллиги кескин сусайиши натижасида стресс таъсирига организмнинг чдамллигини камайиши, юрак-қон томир тизими, нафас олиш тизими ҳамда скелет мускулларида ўзгаришлар натижалари Андижон вилояти жисмоний тарбия ва спорт бўлими бошқармасида стресс омилларининг одам организмга салбий таъсирини камайтиришга қаратилган чора тадбирлар комплексини ишлаб чиқишда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси жисмоний тарбия ва спорт Вазирлигининг 2019 йил 15 апрелдаги 03-07-08-1423-сон далолатномаси). Натижада спорт ўйинларида спортчиларни ҳаракат самардорлигининг аҳамияти ва жисмоний фаоллигини ортиши имкониятини яратган;

экспериментал гипокинезия таъсирида жигар тўқимаси ва қонда ферментлар фаоллиги кескин сусайиши, гипокинезия организмнинг радиацияга нисбатан специфик жавоб реакциясини ўзгартириши бўйича маълумот ва хулосалар асосида «5140100-биология», «5112000-жисмоний маданият», «5102000-педиатрия иши» «510100-даволаш иши» бакалавриат таълим йўналиши бўйича «Ҳазм физиологияси» ўқув қўлланмаси ишлаб чиқилган (Пувохнома, №394-234). Натижада бакалаврларнинг хазм физиологияси соҳасидаги билимларини бойитиш ва мустаҳкамлаш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 1 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иши нашр этилган, шундан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация Комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйҳагидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 113 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгиллиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш,

нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Гипокинезия ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг биологик организмга таъсир механизми» деб номланган биринчи бобида замонавий адабиётлар асосида мотор-висцерал рефлексор таъсир концепциясига мувофиқ, одам организмиде мускулларнинг функционал фаоллиги бевосита организмнинг умумий ҳолати мувозанатини белгилаб берувчи асосий омиллардан бири ҳисобланиши, кишилик жамиятининг замонавий тараққиёти (информацион технологиялар, механизация ва автоматизация ривожланиши) умумий ҳолатда одам организмнинг жисмоний фаоллиги кескин сусайишига олиб келиши сабабли, гипокинезия ва гиподинамия механизми ва унинг олдини олишда самарали услубларни ишлаб чиқиш масаласи тиббий-ижтимоий, физиологик-биокимёвий нуқтаи назардан долзарб аҳамиятга эга ҳисобланиши ҳақидаги маълумотлар келтирилган. Бундан ташқари ҳозирги вақтда радиотерапия онкологик касалликларни даволашда етарли даражада самарали усуллардан бири ҳисобланиши тасдиқланган бўлсада, бирок радиация таъсирини жигар функциясининг бузилиши жиддий патологик ҳолат ривожланишига сабаб бўлиши ҳақидаги сўнги адабиётлар келтирилган. Шундай қилиб, радиацион нурланишнинг жигар структураси ва функциясига таъсир механизмларини ўрганиш радиотерапиядан фойдаланиш усулларини такомиллаштириш ва самардорлигини ошириш нуқтаи назаридан ҳам муҳим аҳамият касб этади.

Диссертациянинг «*In vivo* шароитида таъсир ва гамма ( $\gamma$ )-нурланиш шароитида экспериментал гипокинезия модели ва гамма ( $\gamma$ )-нурланиш шароитида функционал параметрлар ўзгаришини баҳолаш услублари» деб номланган иккинчи бобида тадқиқотларни олиб бориш босқичлари, уларни баъжарилишида фойдаланилган материаллар ва услублар келтирилган. Хусусан, гипокинезия ва радиация таъсирини сўнг таъсир ва назорат гуруҳи каламушлари жигар тўқимаси томогенаг фильтрати ва кон плазмаси таркибида АлАТ, АсАТ, амилаза, липаза ферментлари фаоллиги аниқланган, жигар тўқимаси ва кон таркибидаги ўрганилган ферментлар кўрсаткичлари қийматларининг ўзаро корреляция типидеги боғлиқлиги тахлил қилинган. Шунингдек, таъсир ва назорат гуруҳи ўртасидаги қийматларнинг статистик ишончлик даражаси Стъюдент *t*-мезони асосида ҳисобланган ва  $p < 0,05$  қийматда статистик ишончли деб баҳоланган.

Диссертациянинг «Экспериментал гипокинезия модели ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг каламушлар тана вазнига таъсирини» деб номланган учинчи бобида назорат гуруҳи каламушларида 1 кундан сўнг тана вазнида ўзгаришлар сезилмаганлиги, 3 кундан сўнг эса мутлоқ миқдорда назорат гуруҳи вазн кўрсаткичида ўзгариш сезилмаган бўлсада, фоизларда дастлабки ҳолатига нисбатан 18% га ортганлиги аниқланди. Кейинги кунларда тобора орғиб 60 кунда назорат гуруҳи каламушларининг вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 20% гача ортганлиги аниқланди. Етук каламушлар назорат гуруҳларидаги вазнининг орғиши 20 кундан бошлаб сезиларли бўлди. 20 кундан 60 кунгача бўлган даврда назорат гуруҳи каламушлар вазни дастлабки ҳолатга нисбатан

13-14% га орғиди. Қари назорат гуруҳ каламушларида ҳам етук каламушлар каби 20 кундан бошлаб дастлабки ҳолатига нисбатан тана вазни ортганлиги кузатилди. Қари каламушларнинг назорат гуруҳида ҳам таъсирнинг 20 кундан то 60 кунгача бўлган даврда тана вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 7-11% гача ортганлиги аниқланди.

Таъсир ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг каламушларида ҳам етук каламушлар каби 20 кундан бошлаб дастлабки ҳолатига нисбатан тана вазни ортганлиги кузатилди. Қари каламушларнинг назорат гуруҳида ҳам таъсирнинг 20 кундан то 60 кунгача бўлган даврда тана вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 7-11% гача ортганлиги аниқланди.

Таъсир ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг каламушларида ҳам етук каламушлар каби 20 кундан бошлаб дастлабки ҳолатига нисбатан тана вазни ортганлиги кузатилди. Қари каламушларнинг назорат гуруҳида ҳам таъсирнинг 20 кундан то 60 кунгача бўлган даврда тана вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 7-11% гача ортганлиги аниқланди.

Таъсир ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг каламушларида ҳам етук каламушлар каби 20 кундан бошлаб дастлабки ҳолатига нисбатан тана вазни ортганлиги кузатилди. Қари каламушларнинг назорат гуруҳида ҳам таъсирнинг 20 кундан то 60 кунгача бўлган даврда тана вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 7-11% гача ортганлиги аниқланди.

Таъсир ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг каламушларида ҳам етук каламушлар каби 20 кундан бошлаб дастлабки ҳолатига нисбатан тана вазни ортганлиги кузатилди. Қари каламушларнинг назорат гуруҳида ҳам таъсирнинг 20 кундан то 60 кунгача бўлган даврда тана вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 7-11% гача ортганлиги аниқланди.

Таъсир ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг каламушларида ҳам етук каламушлар каби 20 кундан бошлаб дастлабки ҳолатига нисбатан тана вазни ортганлиги кузатилди. Қари каламушларнинг назорат гуруҳида ҳам таъсирнинг 20 кундан то 60 кунгача бўлган даврда тана вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 7-11% гача ортганлиги аниқланди.

Таъсир ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг каламушларида ҳам етук каламушлар каби 20 кундан бошлаб дастлабки ҳолатига нисбатан тана вазни ортганлиги кузатилди. Қари каламушларнинг назорат гуруҳида ҳам таъсирнинг 20 кундан то 60 кунгача бўлган даврда тана вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 7-11% гача ортганлиги аниқланди.

Таъсир ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг каламушларида ҳам етук каламушлар каби 20 кундан бошлаб дастлабки ҳолатига нисбатан тана вазни ортганлиги кузатилди. Қари каламушларнинг назорат гуруҳида ҳам таъсирнинг 20 кундан то 60 кунгача бўлган даврда тана вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 7-11% гача ортганлиги аниқланди.

Таъсир ва гамма ( $\gamma$ )-нурланишнинг каламушларида ҳам етук каламушлар каби 20 кундан бошлаб дастлабки ҳолатига нисбатан тана вазни ортганлиги кузатилди. Қари каламушларнинг назорат гуруҳида ҳам таъсирнинг 20 кундан то 60 кунгача бўлган даврда тана вазни дастлабки ҳолатга нисбатан 7-11% гача ортганлиги аниқланди.

## Гипокинезия давомлигининг ёш каламушлар тана вазнига таъсири (M±m)

Кузатув кунлари	Назорат гуруҳи	Тажриба гуруҳи	D фарқи	t стандартд Стьюдент буйича	t фактик натижа	P ишончлилик даражаси
1-кун	94 ± 4	104 ± 5	10	2.23	1.56	-
3-кун	105 ± 6	97 ± 5	8	2.23	1.02	-
10-кун	112 ± 5	93.3 ± 3	18.7	2.23	3.2	0.01
20-кун	111 ± 4	96 ± 6	15	2.23	2.08	-
30-кун	106 ± 4	88 ± 4	18	3.17	3.18	0.01
60-кун	110 ± 5	87 ± 4	23	3.17	3.59	0.01

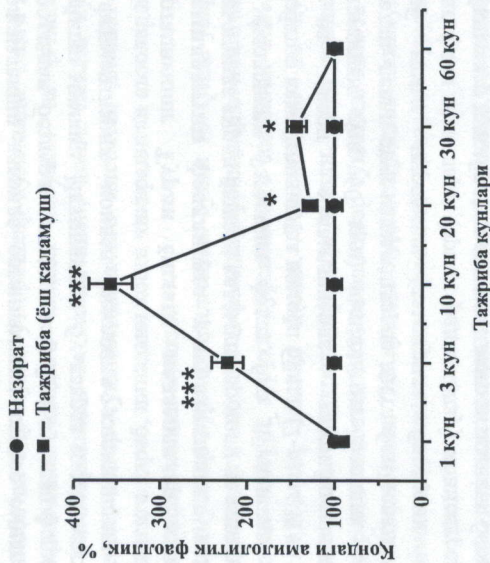
Изох: Ушбу жадвалда \*P<0,05; \*\*P<0,01; n=6.

Итлар қондаги амилазанинг 23% альбуминлар ва 13% глобулинлар билан бириккан ҳолида бўлади Коротко Г.Ф.(2011). Амилазанинг оксид билан бириккан ҳолда бўлиши уларнинг ўзаро яқинлигига (аффинлигига) боғлиқ ва бу ҳолат ушбу ферментни бамисоли депода сақлайди. Гипоамилаземияда уларнинг аффинлиги ортади ва қондаги амилазанинг оксид билан бириккан қисми кўпаяди. Оксид билан бириккан амилаза қонда айланчи юради ва буйрак орқали унинг чиқарилиши камаяди, чунки оксид бириккан ферментни нефроннинг гломерулар мембранаси филтрация қилаолмайди. Гиперамилаземияда эса амилазанинг оксид билан бирикканлиги камаяди ва уни буйрак орқали чиқарилиши осонлашади.

Жигар тўқимасида эса ушбу фермент фаоллиги ортди. Стресснинг бу даври буйрак усти беги пўстлоқ қисмидан чиқувчи кортикорстероидларни кўп миқдорда қонга ажралиши, тўқималарда катоболик жараёнларнинг кучайиши билан кузатилади Смирнов К.В. (1990). Бизга маълум кортикорстероидлар хазм безларига симпатик нерв тизими каби таъсир этади, яъни трофикани кучайтиради, лекин шира ажралишини тормоқлайди.

Демак стресс омилнинг дастлабки хавотир даврида, биринчидан ферментларни секретацияси ва инкретияси камаяр экан, иккинчидан, қондаги амилолитик фаолликни пасайишига амилаза ферментини қондан жигар тўқимасига "оғиб кетиши" ҳам сабаб бўлиши мумкин. Тажрибадаги барча ёшдаги каламушлар жигар тўқимасидаги амилолитик фаоллик гипокинезиянинг биринчи кунда ишончли ортган.

Гипокинезиянинг кейинги кунларидаги қондаги ва жигар тўқимасидаги амилолитик фаолликни ўзгариши тажрибадаги каламушлар ёшига қараб фарқланди. Ёш каламушлар қондаги ушбу фаоллик тажрибанинг 3-кунда назоратга нисбатан 2-маротаба, 10-кун 3,5 маротаба, 20- кун 1,2 маротаба ва 30-кун 1,4 маротаба ортганлиги кузатилди (1-расм).



1-расм. Ёш каламушлар қондаги амилолитик активликка гипокинезиянинг таъсири \*P<0,05; \*\*\*P<0,001; n=6.

Жигар тўқимасидаги амилолитик фаоллик фақатгина тажрибанинг 1- ва 3-кунларида ортган бўлиб, қолган кунлари ушбу фаоллик назоратдан ишончли пасайди. Қон ва жигар тўқимасидаги амилолитик фаолликни бундай ўзгаришига стресс омил таъсирида қондаги амилазанинг ҳолати ўзгариши сабаб бўлиши мумкин. Қонда амилазанинг катта молекуласи яъни иммуноглобулин ёки полисахарид билан бирикма мажмуи ҳосил бўлиб рекрецияси бузилиши мумкин, чунки қондаги фермент эркин ҳолда бўлгандагина рекреция қилинади.

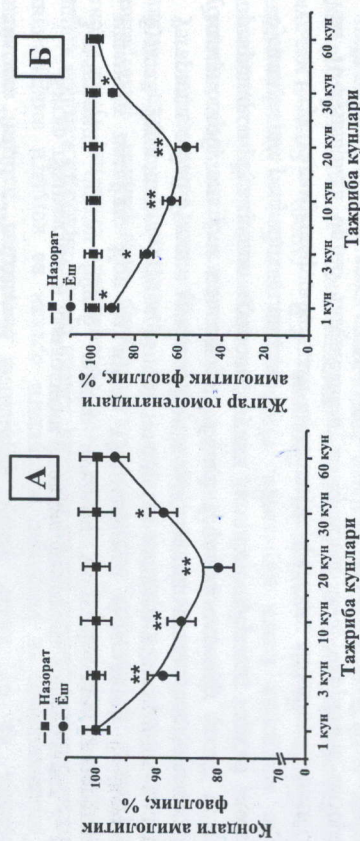
Етуқ каламушларда қондаги амилолитик фаоллик гипокинезиянинг 3- ва 10-кунларида ортди тажрибанинг 20-кундан токи охиригача назорат гуруҳи даражасида бўлди. Уларнинг жигар тўқимасидаги амилолитик фаоллик тажрибанинг 1; 3; 10 ва 20-кунларида ортган бўлса, 30 ва 60-кунлари назоратдан паст ҳолатда бўлди. Ушбу нагизаларимиз стрессор омилга ҳар хил ёшдаги каламушлар адаптация реакциясини бир хил эмаслигидадир. Ёш каламушларда ҳали бу реакция тўла шаклланмаган бўлса, етуқларда тўла шаклланган. Бу реакция организмнинг энергия алмашинувини ўзгартиришдан иборат бўлиб, энергетик алмашинуви бевосита гидролитик ферментлар фаоллигига боғлиқдир. Жигардаги ферментлар фаоллигини ўзгариши, уларнинг гомеостазини сақлашга йўналтирилган.

Қари каламушлардаги гипокинезиянинг 20-,30-кунларида қондаги амилолитик фаолликни кескин камайганлигини ҳар хил ёшдаги хайвонларда стрессга адаптация даврининг мос келмаслигида деб тушуниш мумкин. Бу

кунлар қари каламушлар учун стресснинг ҳолсизланиш даври бўлиши мумкин. Ҳолсизланиш даврида организмнинг стресс омилга адаптацияси бузилади, жумладан, безларда секретция жараёни, хусусан фермент ажрალიши кескин камайиши мумкин. Иккинчидан, бу даврда гистогематик баръернинг бузилиши ферментларни қондан рекреция қилинишини кучайтириши мумкин.

Диссертациянинг Турли ёшдаги каламушлар қони ва жигар тўқимаси амилолитик фаоллигига  $\gamma$ -нурланишнинг таъсири. Гамма нурланиш таъсирида турли ёшдаги каламушлар қони ва жигар тўқимасидаги амилолитик фаолликни ўзгариши фақат бир йўналишда, яъни назорат гуруҳига нисбатан камайганлигида намоён бўлди (2-расм, А ва Б).

Ёш ва қари каламушларда тажрибаимизнинг охирида (нурлангирилгандан сўнг 60 кун) амилолитик фаоллик назорат гуруҳи даражасига етди, лекин етук каламушларда дастлабки ҳолатгача тикланмади. Бунга сабаб гамма нурланиш таъсирида биологик организмларда кислотороднинг фаол шакллари (эркин радикаллар) концентрацияси ортиси турли хил тўқималар хужайралар антиоксидант тизимнинг барқарор функция бажаришига тўқинлик қилишида бўлиши керак.



2-расм. Ёш каламушлар қонидаги (А) ва жигар гомогенатида (Б) амилолитик фаолликка  $\gamma$ -нурланишнинг таъсири \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ;  $n = 6$ .

Жигар тўқимаси хужайралари турли хил эндоген ва экзоген омиллар таъсирига жуда сезгир бўлиб, уларга нисбатан жавоб реакцияси биринчи навбатда гепатоцитларда ферментатив тизим фаоллиги ўзгариши орқали амалга ошади, бунга пероксидли оксидланиши маҳсулотлари концентрацияси ортиси сабаб бўлиши мумкин. Узбекиков ва бошқ., (2016); Diaz-Juarez et al. (2017).

Диссертациянинг Турли ёшдаги каламушлар қони ва жигар тўқимаси липолизик фаоллигига  $\gamma$ -нурланишнинг таъсири. Ёш каламушлар қонидаги липолизик фаолликни активлигига  $\gamma$ -нурланишнинг таъсири

аниқланганмизда назорат гуруҳи жигар гомогенати таркибиде липолизик қондагига нисбатан бир мунча ўзгаришлар кузатилди. Бизга адабиётлардан маълум, биринчидан қондаги липаза албумин ва  $\beta$ -лактоглобулинлар томонидан ингибирланади ва иккинчидан, қонга липаза кўп аъзолардан тушади. Демак, жигар тўқимасида қонга нисбатан липаза фаоллигининг юқори эканлигига қараб, липазани қонга чиқарадиган аъзолардан бири жигар экан деган ҳулосага келиш мумкин.

Ёш каламушлар нурлангирилгандан сўнг 10-кунда уларнинг қони ва жигар гомогенатидаги липолизик фаоллик фойизларда ишончли камайди. Бу камайиш қонда назорат гуруҳи кўрсаткичига нисбатан 25% ни ва жигар тўқимасида 18% ни ташкил қилди. Тажрибанинг 20 кунда эса бу кўрсаткичлар янада кичикроқ даражага тушди, яъни қондаги липолизик фаоллик назоратга нисбатан 31% га ва жигар тўқимаси 28% га камайганлиги аниқланди. Тажрибанинг 30 кунда нурлангирилган каламушлар қони ва жигар тўқимасидаги липолизик фаоллик назорат гуруҳи кўрсаткичи даражасига етди.

Етук каламушлар қонида липолизик фаоллиги  $\gamma$ -нурланиш таъсирида тажрибанинг 1 кунда назоратга нисбатан 14% га ортган бўлса, 3; 10 ва 20 кунларда эса уларнинг фаоллиги мос равишда ишончли 20%, 25% ва 25% га камайганлиги аниқланди. Тажрибанинг 30 ва 60 кунларида қондаги липолизик фаоллик  $\gamma$ -нурланиш таъсирида ўзгармасдан қолганлиги қайд этилди. Етук каламушлар жигар гомогенатидаги липолизик фаоллиги  $\gamma$ -нурланиш таъсирида назоратга нисбатан тажрибанинг 3; 10; 20; 30 ва 60 кунларида назоратга нисбатан камайганлиги аниқланди. Нурлангирилганда етук каламушларда ҳам худди ёш каламушлардаги каби тажрибанинг 10 кунда липолизик фаоллик жигар тўқимасида назорат гуруҳига нисбатан 15,4% га пасайди. Тажрибанинг 30 кунда қон ва жигар тўқимасидаги липолизик фаоллик назорат гуруҳи даражасига етди. Етук каламушлар жигар тўқимасидаги липолизик фаоллик ёш каламушларнинг ушбу кўрсаткичидан ишончли паст эканлиги кўришиб туришти. Демак ушбу ферментнинг тўқималардаги фаоллиги ёшга оид ўзига хосликка эга эканлиги ва нурлангирилгандан сўнг жигар тўқимасидаги липолизик фаоллик қондаги бу кўрсаткичга нисбатан тезроқ ўз холига қайтар экан.

Қонда липолизик фаоллик тажрибанинг 1; 10 ва 20 кунларида назоратга нисбатан мос равишда 16%, 14% ва 27% га пасайди. Тажрибанинг 3 ва 60 кунларида липолизик фаоллик нурланиш таъсирида ўзгармаган бўлса, 30 кунликда эса назоратга нисбатан 7% ортанлиги аниқланди. Тажрибанинг 10 ва 20 кунларида қари каламушлар жигар тўқимасидаги липолизик фаоллик  $\gamma$ -нурланишнинг таъсири назоратга нисбатан 21,4 ва 23,4% га ишончли пасайди Қари каламушлар жигар гомогенати липолизик фаоллиги ёш ва каламушларнинг ушбу кўрсаткичига нисбатан бир неча бор юқори



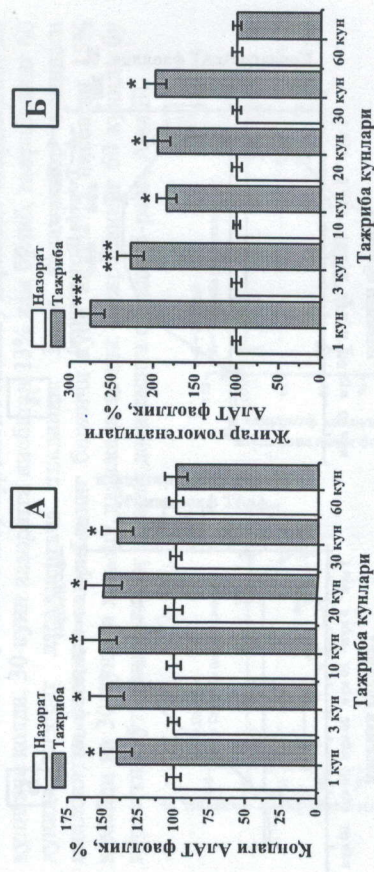
эканлиги аниқланди. Демак ҳар хил ёшдаги каламушлар тўқимаси фермент потенциаллари бир хил бўлмасдан, ёшга оид ўзига хосликларга эга экан.

Олинган натижаларимиздан қуйидаги хулосалар келиб чиқади: Жигар тўқимасидаги липолиitik фаоллик ёшга оид ўзига хосликларга эга бўлиб, етук, ёш ва қари каламушларда турли катталикларга эга бўлар экан. Энг кам липолиitik фаоллик етук каламушларда, ёшларда кўпроқ ва энг катта кўрсаткич қари каламушларга хос экан. Барча ёшдаги каламушларнинг жигар тўқимаси ва қонида тажрибанинг 10 кунинда липолиitik фаоллик пасайиб, 30 кунинда дастлабки ҳолига қайтмоқда. Фақатгина қондаги липолиitik фаоллик тажрибанинг 20 кунинда пасайиб бошқа ҳолағларда назорат гуруҳи даражасида қолди.

**Турли ёшдаги каламушлар қони ва жигар гомогенатидаги АлАТ фаоллигига γ-нурланишнинг таъсири.** Гепатоцитлар шикастланганда хужайра ичида жойлашган энзимлар қонга чиқиб кетади. АсАТ гепатоцит, скелет мускуллари, буйрак, юрак, мия ва меъда ости беши хужайра цитозоли ва митохондрияларида жойлашган. АлАТ эса асосан жигар хужайраларида жойлашган. Шунинг учун ҳам АлАТ га жигар хужайраси шикастланганлиги маркери сифатида қаралади. Ёш каламушлар нурлантирилгандан сўнг биринчи 1 кундан бошлаб 20 кунга қадар қон ва жигар гомогенатидаги АлАТ фаоллиги назоратга нисбатан ишончли ортганлиги аниқланди. Тажрибанинг 3 кунинда қондаги АлАТ фаоллиги янада юқориқроқ бўлди, яъни назоратга нисбатан 2,5 баробар ортди. Тажрибанинг 10 ва 20 кунлари АлАТнинг қондаги фаоллиги назоратдан 1,5 баробар юқори бўлди. Жигар тўқимасидаги ушбу фаоллик тажрибанинг бошидан то унинг 20 кунигача назорат кўрсаткичидан 40-50% га юқори эканлигини аниқлади. Тажрибанинг 30 ва 60 кунларида қон ва жигар гомогенатидаги АлАТ фаоллиги назоратга нисбатан ўзгармади.

Етук каламушлар қони ва жигар гомогенатидаги АлАТ фаоллиги γ-нурлангандан сўнг (3-расм, А ва Б) тажрибанинг биринчи кунидан ортди, айниқса жигар тўқимасидаги ушбу фаолликни ортиши кескинроқ кўринишга эга бўлди. Тажрибанинг биринчи кунинда қондаги АлАТ фаоллиги назоратга нисбатан 1,4-1,5 маротаба ортган бўлса, жигар гомогенатида у 2,8 маротаба юқори бўлди. Тажрибанинг 30 кунигача АлАТ фаоллиги деярли бир хил даражада назоратдан юқориликка қолди. Фақат тажрибанинг 60 кунинда АлАТ фаоллиги тажрибадаги каламушлар қони ва жигар гомогенатида дастлабки ҳолағга (назорат) қайтди (3-расм, А ва Б). Агар ёш ва етук каламушларда олинган натижалар солиштирилса, етук каламушлар нурлантирилгандан сўнг жигар тўқимасидаги ушбу ферментнинг фаоллиги дастлабки ҳолағга қайтиши секин амалга ошганлиги гувоҳи бўламоқ. Қари каламушлар қони ва жигаридаги АлАТ фермент фаоллигига γ-нурланишнинг таъсири аниқлаганимизда, уларнинг қони ва жигар гомогенатидаги АлАТ фаоллигининг ўзгариши худди ёш каламушлардагидек кўринишга эга

бўлганлиги аниқланди. Демак, АлАТ ферментининг жигардаги синтези ва унинг қондаги фаоллик даражасига нурлантириш таъсири ёшга оид ўзига хосликка эга бўлиб, ушбу ферментнинг жигар тўқимаси ва қондаги фаоллигини ортиши кескин ва давомлироқ бўлар экан.



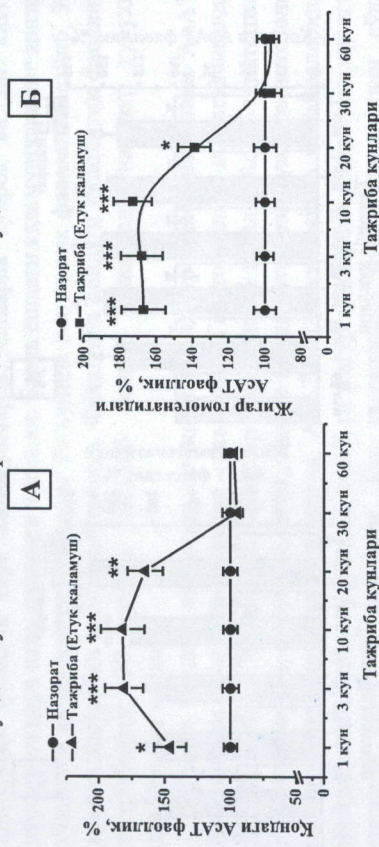
3-расм. Етук каламушлар қони (А) ва жигар гомогенатидаги (Б) АлАТ фаоллигига γ-нурланишнинг таъсири \*P < 0,05; \*\*\*P < 0,001; n=6.

**Турли ёшдаги каламушлар қони ва жигар гомогенатидаги АсАТ фаоллигига γ-нурланишнинг таъсири.** Ёш каламушлар нурлантирилгандан сўнг биринчи кундан ҳар иккала текширалаётган субстратлар-қон ва жигар гомогенатида АсАТ ферментининг фаоллиги назоратга нисбатан қонда 2 маротабадан кўпроқ ва жигар тўқимасида эса 1,6 маротаба ортганлигини аниқланди. Бу ўзгариш каламушларда тажрибанинг 20 кунигача деярли бир хил даражада сақланиб қолди ва тажрибанинг 30 кунинда дастлабки ҳолағга қайтган бўлса, 60 кунинда эса назоратга нисбатан ишончсиз қисман ортганлиги аниқланди.

Кейинги тажрибаимизда етук каламушлар қонидаги ва жигар гомогенатидаги АсАТ фаоллигига γ-нурланишнинг таъсири аниқланди. Бунда, γ-нурлантирилган етук ва қари каламушларда ҳам худди ёш каламушлар қонидаги ва жигар гомогенатидаги АсАТ фаоллиги бўлган ўзгаришлар кузатилди. Бу ҳолатда, АсАТ ферментининг фаоллиги назорат кўрсаткичига нисбатан қонда ва жигар гомогенатида 1,5-1,8 маротаба ортди. Тажрибанинг 20 кунинда ҳам АсАТ ферментининг фаоллиги текширган суяоқликларимизда назоратга нисбатан юқори ҳолағга қайтганлиги ва тажрибанинг 30 кунинда назорат даражасига, яъни дастлабки ҳолағга қайтганлиги ва 60 кунинда эса бу ўзгаришсиз қолганлиги қайт этилди (4-расм, А ва Б).

Демак, АсАТ ферменти фаоллиги бўйича барча ёшдаги каламушларда γ-нурланишга деярли бир хил жавоб бўлиб, ёшга оид ўзига хослик кузатилмас экан.

Турли ёшдаги каламушларнинг қони ва жигар тўқимасидаги аμιлолитик фаолликка гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг биргаликдаги таъсири. Ҳар икки омилнинг биргаликда таъсири ёш каламушлар жигар гомогенати ва қонидаги аμιлолитик фаоллик таърибанинг биринчи куниданок камайди. Қондаги аμιлолитик фаолликни ўзгариши назоратга нисбатан кундан-кунга пасайиб борганлигида намоён бўлди.



4-расм. Eтук каламушлар қонидаги (А) ва жигар гомогенатидаги (Б) АСАТ фаоллигига  $\gamma$ -нурланишнинг таъсири \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ ;  $p = 6$ .

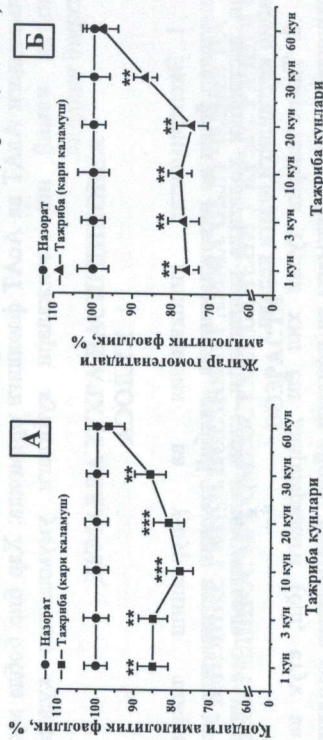
Жигар гомогенатида аμιлолитик фаолликни пасайиши қонга нисбатан кескинроқ кечди, таърибанинг 20 кунида назоратга нисбатан деярли 40%га камайди, кейинги кунларда секин аста орғиб борди, лекин таърибанинг 60 кунида ҳам назорат даражасига тенглашмади. Айниқса бу кўрсаткич таърибанинг 60 кунида, қонда камроқ даражада, назоратга нисбатан 18% га кам бўлди. Жигар гомогенатида эса назоратга нисбатан 7% га кам бўлди.

Eтук ёшдаги каламушлар қонидаги ва жигар гомогенатидаги аμιлолитик фаолликка гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг биргаликдаги таъсири ўрғанилганда улардаги натижалар ёш каламушлардагига ўхшаш бўлди. Лекин етук каламушларга икки стресс омилларнинг биргаликдаги таъсирида ўзгачароқ кўрсаткичлар юзага келди. Ушбу омилларнинг таъсирида каламушлар қони ва жигар тўқимаси гомогенатидаги аμιлолитик фаолликни ўзгариши ўзига хос бўлди.

Қондаги аμιлолитик фаолликни ўзгариши таъриба давомида кундан кунга назоратга нисбатан пасайиб борди ва таърибанинг 20 кунидан 60 кунгача бу кўрсаткич назоратга нисбатан икки маротаба пасайганича қолди. Бизга маълумки, қондаги аμιлолитик фаоллик асосан мезда ости беэи, сўлак безларидан инкретия килинган ферментлар ҳисобга таъминланади. Жигар тўқимасидаги аμιлолитик фаоллик таърибанинг биринчи кунидан назоратга нисбатан деярли икки баробар пасайди ва таъриба давомида кундан-кунга ушбу фаоллик тикланиб борди ва таърибанинг 60 кунида назорат даражасига етди. Демак, икки стрессор омилнинг биргаликдаги таъсири натижасида етук

каламушлар мезда ости ва сўлак безларида ушбу ферментни синтези ва қонга инкретияси кескинроқ бузилар экан.

Қари каламушларда ўтказилган таъриба натижалари кўрсатишича, гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг биргаликдаги таъсирида жигар гомогенатидаги аμιлолитик фаоллик таърибани биринчи кундан назоратга нисбатан 24%га камайди. Ушбу кўрсаткич манашу даражада таърибанинг 20 кунгача қолди, 30 кунга назоратга нисбатан 13% кам бўлиб, таърибанинг 60 кунида назорат даражасигача тикланди. Қари каламушлар қонидаги аμιлолитик фаоллик таърибанинг биринчи кунга назоратга нисбатан 15% камайди ва 30 кунида ҳам шу даражада қолди. Таърибанинг 60 кунда бу кўрсаткич кўтарилди, лекин назорат даражасига етмади (5-расм, А ва Б).



5-расм. Қари каламушлар қонидаги (А) ва жигар гомогенатидаги (Б) аμιлолитик фаолликка гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг биргаликдаги таъсири \*\* $P < 0,05$ ; \*\*\* $P < 0,01$ ; \*\*\*\* $P < 0,001$ ;  $p = 6$ .

Демак гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг биргаликдаги таъсирида барча ёшдаги каламушлар жигар гомогенати ва қондаги аμιлолитик фаоллик ёшга оид ўзига хосликларга эга ўзгаришларга учраб экан ва бу ўзгариш асосан фаолликни у ёки бу даражада пасайиши билан намоён бўлар экан.

Биз, шунингдек, гипокинезия ва гамма нурланиш омилларининг алоҳида ва биргаликдаги таъсирида трансминаза ферментларини қондаги ва жигар тўқимасидаги фаоллигини ўзгаришини ҳам ўрғандик. Бунга сабаб ушбу ферментлардан АЛАТ асосан жигарда хосил бўлади ва қонга чиқарилади, АСАТ эса организмнинг бошқа (юрак мускуллари, жигар, бўйрак, мезда ости беэи тўқималари ва б.) тўқималарида ҳам синтезланади, АСАТ/АЛАТ нисбати де Ритис коэффициентига деб аталади, нормада у  $1.3 \pm 0.4$  га тенг Назаренко Г.И. ва б. (2002). Жигар тўқимаси ҳужайралари турли хил эндоген ва экзоген омиллар таъсирига жуда сезгир ҳисобланади ва бунда жавоб реакцияси биринчи навбатда гепатоцитларда ферментатив тизим фаоллиги ўзгариши асосида амалга ошириши қайд қилинади Diaz-Juarez et al. (2017).

Гипокинезия ва гамма нурланиш омилларининг турли ёшдаги каламушларга алоҳида ва биргаликдаги таъсирида трансминаза ферментларини қондаги ва жигар тўқимасидаги фаоллигини ўзгариши

хослиги кузатилди. Гипокинезия таъсирида барча ёшлардаги каламушлар қони ва жигар тўқимасидаги АЛАТ ва АСАТ ферментлари фаоллиги ортди, лекин уларнинг ортиш даражаси ва ортган ҳолда қолиш давомлилиги турлича бўлди. Де Ритис коэффициентини аниқлаганимизда етук каламушларда ушбу кўрсаткич ортганлиги кузатилди, демак АСАТ ва АЛАТ нисбатда АСАТ кўпроқ ортганлигидан далолат беради, бу ўз навбатида гипокинезия таъсирида организмнинг барча тўқимаси функциясини ўзгартирар экан.

Бизнинг олган натижаларимиз ҳам ушбу тадқиқотчилар фикрини тасдиқламоқда гамма нурланишнинг алоҳида ва гипокинезия билан биргаликдаги таъсирида барча ёшдаги каламушлар қони ва жигар тўқимасидаги АЛАТ ва АСАТ фаоллиги ортмоқда. Ҳар бир бобда муҳокама қилинган илмий иш натижалари қуйидаги умумлашган хулосаларни келтириб чиқарди.

### ХУЛОСА

1. Экспериментал гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланиш таърибадаги каламушлар ўсиш ва ривожланишига салбий таъсири нагизасида уларнинг вазни дастлабки ҳолатида қолганлиги, қари каламушларда эса ундан ҳам камайиб кетганлиги юзага келади.
2. Таърибаларда турли хил ёш даврларидаги (ёш, етук ва қари) каламушлар жигари тўқимаси ва қондаги айрим ферментлар фаоллигининг экспериментал гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланиш шароитида ёшга боғлиқ адаптация механизмлари тавсия этилди.
3. Экспериментал гипокинезия таъсирида етук каламуш жигари тўқимаси, айниқса, қонида амилаза ферменти ва 1-10-20-қунларида липаза фаоллигининг сезиларли даражада ортиши билан изоҳланади.
4.  $\gamma$ -Нурланишнинг дозага боғлиқ хазм ферментлари (амилаза, липаза) сингтсини ва уларнинг қонга инкрещияланиши жараёни фаоллигини сезиларли даражада сусайтири ва аксинча трансминаза ферментлари (АЛАТ, АСАТ) сингтези ва инкрещиясини кучайтиради.
5. Экспериментал гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг комплекс таъсирида каламуш жигари тўқимаси ва қонида гидролитик ферментлар фаоллиги кескин сусайиши, трансминазалар фаоллиги ортиши бунда гипокинезия организмнинг радиацияга нисбаган специфик жавоб реакциясини ўзгартириши билан изоҳланади.
6. Экспериментал гипокинезия ва  $\gamma$ -нурланишнинг комплекс таъсирида каламуш жигари тўқимасида липаза фаоллиги ўзгармаслиги, қонда эса унинг фаоллиги ортиши кўрсатилди.

ДУМАЕВА ЗУХРА НАСИРДИНОВНА

### ВЛИЯНИЕ ГИПОКИНЕЗИИ И ГАММА ОБЛУЧЕНИЯ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОМЕОСТАЗА ПЕЧЕНИ У КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА

03.00.08 – Физиология человека и животных

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2017.4.PhD/B138.

Диссертация выполнена в Анджианский Государственный Университет.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (info@namdu.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

**Научный руководитель:**  
Кодиров Шокир Колирович  
доктор медицинских наук, профессор

**Официальные оппоненты:**  
Абдуллаев Гобуржон Рахимжанович,  
доктор биологических наук  
Хамракулов Шариф Хошимович,  
доктор медицинских наук, доцент

**Ведущая организация:**  
Институт биофизики и биохимии при  
Национальном университете Узбекистана  
имени Мирзо Улугбека

Защита диссертации состоится «18 июня 2020 года в 10 часов на заседании Научного совета Ph.D.03.30.12.2019.B.76.01 при Наманганском государственном университете (Адрес: 160119, г. Наманган, ул. Уйчи, 316-дом. (+99869) 227-06-12; факс: (+99869) 227-07-61; e-mail: info@namdu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского государственного университета (зарегистрировано под № 18). Адрес: 160119, г. Наманган, ул. Уйчи, 316-дом. Тел.: (+99869) 227-29-81.)

Автореферат диссертации разослан: «15» июня 2020 г.  
(реестр протокола рассылки № «15» от 15-июня 2020).



А.Э.Зайнабдинов  
Председатель научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.б.н.

Х.Э.Эргашева  
Ученый секретарь научного совета,  
присуждению ученых степеней Ph.D  
по биологическим наукам.

А.Р.Багошов  
Председатель научного семинара при  
научном совете по присуждению  
ученых степеней, д.б.н.

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация к диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Согласно последним данным Всемирной организации здравоохранения, из-за нынешнего прогресса, привыкание людей к малодвижению становится причиной многих социально-медицинских проблем. В мировом масштабе 10% всех случаев смерти непосредственно связано с малодвижением. А также, в мире среди 11-17 летних школьников у 85% девочек и 78% мальчиков наблюдается гипокинезия, а именно малодвижение. В результате этого, среди населения могут появиться некоторые неинфекционные серьезные опасные заболевания, а именно рак молочных желез и толстой кишки, сахарный диабет, ишемические заболевания сердца. В этой связи, основываясь на обмен энергии в молекулярной физиологии, определение механизмов действия гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на функциональную активность печени в организме человека при различных стрессовых факторах имеет важное значение.

В мире ведутся исследования по изучению влияния гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на гомеостазную деятельность печени крыс. Эти исследования направлены на определение влияния этих стрессовых факторов на гомеостаз и ферментативную активность в клетках печени молодых, взрослых и старых крыс в условиях длительной экспериментальной гипокинезии. При осуществлении модели экспериментальной гипокинезии у крыс и оценке влияния  $\gamma$ -облучения имеет важное значение исследование влияния гомогената печёночной ткани крыс и амилполитических, липолитических ферментов и ферментов аминотрансферазы (АЛТ, АСАТ) на гомеостаз. А также, изучение изменения работоспособности организма человека в условиях комплексного влияния гипокинезии и радиации в космонавтике, определении изменений строения липидного слоя клеточной мембраны и интенсивности пероксидно-окислительных процессов при накоплении в клетке свободных радикалов, открытые патологических процессов в ферментативных гепатоцитах крови под постоянным действием облучения имеет важное научно-практическое значение.

В нашей Республике уделяется огромное внимание предупреждению и повышению эффективности лечения заболеваний печени, вызванных в результате гипокинезии и  $\gamma$ -облучения. В этой связи достигнуты определённые результаты при разработке механизмов возрастной адаптации активности некоторых ферментов в крови крыс в условиях экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения.

В стратегии действий по дальнейшему развитию в Республике Узбекистан поставлены задачи по «...дальнейшему развитию фармацевтической промышленности, обеспечение населения и медицинских учреждений дешёвыми и качественными лекарственными средствами». Исходя из этих задач, определение изменений активности гидролитических ферментов в крови я тканей печени под комплексным действием экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения имеет важное значение.

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий, направленное на дальнейшее развитие Республики Узбекистан».

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 гг.» от 7 февраля 2017 года, Постановлением Президента Республики Узбекистан ПП-2911 «О мерах по созданию благоприятных условий для ускоренного развития фармацевтической промышленности республики» от 20 апреля 2017 года, законом Президента Республики Узбекистан №-394 «О физическом воспитании и спорте» от 4 сентября 2015 года, Постановлением Президента Республики Узбекистан ПП-3031 «Дальнейшему развитию физической культуры и массового спорта» от 3 июня 2018 года, а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики:** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики VI «Медицина и фармакология».

**Степень изученности проблемы.** Сведения об определении влияния гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на биологические организмы освещены в работах Смирнова К.В., (1990) Изатулина А.В. (2005), Zorbas Y.G. (2009) Камсковой Ю.Г., Локиновой И.В. (2003), Макаровой О.А., Васильевой Л.С. (2002), Стельниковой И.Г., Эделевой Н.К., Петровой Н.И. (2000), Mupoz R.V., Goncalves L.F., Nunes R.D. (2001); в странах СНГ Материй Л.Д., Гончарова М.И. (1998), Ткачишина В.С. (1997) и других.

В нашей Республике исследования в направлении изучения влияния гипокинезии на ферментативную активность пищеварительной системы человека и опытных животных, в качестве стрессовых факторов, проводились Ашуровой Р.Э., Қодировым А.Н., Жалоловым Р.Д. (2005), Мирзарахимовой М.А. (2006) Коротко Г.Ф., (1983), Қодировым Ш.Қ. (1994); Жуманазаровым Б.М. (2000), Бўтабоевым М.Т., Бобожиной Ш.А., Шамсутдиновой М.И., Мусаевым И.Б. (2006), Меркуловой Г. (2008). В результате их научных изысканий, в нашей Республике выявлены резкие отличия в показателях ферментативной активности пищеварительной системы организма людей, участвовавших в ликвидации последствий «Чернобыльской катастрофы» (Украина). Однако, в вышеуказанных научных результатах полностью не раскрыты механизмы влияния различных стрессовых факторов, в частности, гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на параметры функциональной активности печени организма человека. Поэтому, определение влияния экспериментальной гипокинезии различной длительности на гомеостаз и ферментативную активность тканей печени молодых, взрослых и старых крыс имеет важную научно-практическое значение.

**Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена работа.** Диссертационное исследование выполнено в рамках научного проекта (№ 04.93.0000.775) по теме «Физиология пищеварения», согласно плану научно-исследовательских работ Анджианского Государственного Медицинского Института.

**Целью исследования** является изучение влияния экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на гомеостаз ферментов печени и активность гидролитических ферментов крыс различного возраста.

**Задачи исследования:**

исследование активности гидролитических ферментов в тканях и крови печени молодых, взрослых и старых крыс;

определение влияния экспериментальной гипокинезии различной длительности на ферментативную активность и гомеостаз тканей печени молодых, взрослых и старых крыс;

исследование влияния  $\gamma$ -облучения (4 Грей) на ферментативную активность в крови и тканях печени взрослых крыс;

описание комплексного влияния  $\gamma$ -облучения (4 Грей) и экспериментальной гипокинезии различной длительности на гомеостаз и ферментативную активность в крови и тканях печени взрослых крыс.

**Объектом исследования** являются крысы различного возраста, ферменты в гомогенате крови и печени, а также  $\gamma$ -облучение.

**Предметом исследования** является физиологическое описание влияния экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на гомеостаз ферментов в крови и печени крыс.

**Методы исследования.** В исследовательской работе использованы общепринятые стандартные методы, метод вызывания экспериментальной гипокинезии у опытных животных, метод  $\gamma$ -облучения опытных животных, а также методы математически-статистической обработки полученных экспериментальных результатов.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые выявлены механизмы возрастной адаптации активности некоторых ферментов в крови и тканях печени крыс (молодых, взрослых и старых) в условиях экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения; действие экспериментальной гипокинезии характеризуется увеличением активности ферментов амилазы и липазы в тканях печени, и особенно в крови крыс, а также количества общих белков;

зафиксировано небольшое увеличение активности фермента липазы на 30 и 60 сутки гипокинезии, а также это состояние в условиях влияния стрессовых факторов увеличивается концентрация глюкокортикоидов, за счёт непосредственного стимулирования гормонов механизмов секреции и снижения активности тормозных механизмов желудочной секреции;

дозированное  $\gamma$ -облучение характеризуется существенным снижением синтеза пищеварительных ферментов (амилаза, липаза) и активности процесса их инкреции в крови;

обновлено резкое снижение активности ферментов в крови и тканях печени крыс при комплексном воздействии экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения, и изменения специфичной ответной реакции организма против радиации при гипокинезе.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем: выявлены изменения активности некоторых ферментов в крови и тканях печени крыс различного возраста (молодых, взрослых и старых) при воздействии экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения, а также

увеличение количества общих белков;

на основе результатов изменения активности аминолитических, липолитических ферментов в сыворотке крови и гомогенате тканей печени опытных крыс различных возрастов (молодых, взрослых и старых) под воздействием экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на практике клинической медицины обоснована правильная организация комплекса мероприятий, направленных на снижение негативного влияния гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на организм человека в различные периоды жизни.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается применением современных методов и публикацией полученных на их основе результатов в ведущих научных изданиях. Различия между показателями контроля и опыта, высчитывали с помощью критерия *t*-Стьюдента, достоверность показателей на основе (P), экспериментальные данные проходили математико-статистический анализ на основе программы OriginPro 7.0 (Microsoft USA).

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается расширением диапазона существующих научных представлений по механизмам комплексного действия стрессовых факторов на организм, полученные результаты показывают, что в организме в условиях действия конкретного стрессового фактора после изменений метаболических процессов в определённой степени второй стрессовый фактор существенно не изменяет это состояние, степень порога действует на основе закономерности «Есть или Нет», физическая активность организма формируется согласно этому состоянию, и в свою очередь, второй стрессовый фактор не вызывает последующих существенных изменений физической активности организма.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты будут служить разработке комплекса мероприятий, направленных на снижение негативного влияния стрессовых факторов на организм человека на практике клинической медицины и научных исследований.

**Внедрение результатов исследования.** На основании научных результатов, полученных по характеристике влияния гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на гомеостаз печени крыс различных возрастов:

снижение выносливости организма при стрессе комплексного действия экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения, изменения в существенной степени в сердечно-сосудистой, дыхательной системах и в мускулах скелета внедрено в деятельность Управления отдела физической культуры и спорта Андижанской области (Справка Министерства физической культуры и спорта спорта Республики Узбекистан № 03-07-08-1423 от 15 апреля 2019 года). В результате, это дало возможность снижения состояния гипокинезии и повышения физической активности спортсменов на спортивных играх;

на основе сведений и выводов о резком снижении активности ферментов в крови и тканях печени под действием гипокинезии, изменения специфической ответной реакции организма против радиации при гипокинезии разработано учебное пособие «Физиология пищеварения» для бакалавриата следующих учебных направлений «5140100-биология»,

«5112000-физическая культура», «5510200-педиатрия» «5510100-лечение» (Свидетельство №394-234). В результате это дало возможность укрепления и обогащения знаний бакалавриата в области физиологии пищеварения.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследований были обсуждены на 4, в том числе, на 1 международном и 3 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, 5 научных статей, в том числе 3 в республиканских и 2 в зарубежном журнале, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов кандидатских диссертаций.

**Структура и объём работы.** Структура диссертации состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 113 страниц.

#### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенных исследований, сформулированы цель и задачи исследования, охарактеризованы объект и методы, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике, приведены научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается научная и практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения по внедрению в практику результатов исследования, опубликованным статьям и строению диссертации.

В первой главе диссертации «**Механизм действия гипокинезии и гамма ( $\gamma$ )-облучения на биологический организм**» на основе современной литературы приведены сведения о том, что функциональная активность мускулатуры организма человека непосредственно является одной из основных факторов равновесия общего состояния организма, согласно концепции моторно-висцерального рефлекторного действия, а также задачи разработки эффективных методов изучения механизмов гипокинезии и гиподинамии и их предотвращения, которые являются причиной резкого ослабления физической активности организма человека при современном развитии гражданского общества в общих положениях, имеют актуальное значение с точки зрения социально-медицинских и физиолого-биохимических подходов. Кроме этого, в настоящее время, несмотря на то, что радиотерапия является одной из высокоэффективных методов при лечении онкологических заболеваний, представлены сведения из последних публикаций о возможности развития серьёзной патологии при нарушении функций печени под действием радиации. Таким образом, изучение механизмов действия радиационного облучения на структуру и функции печени имеет важное значение при усовершенствовании и повышении эффективности методов использования радиотерапии.

Во второй главе диссертации «**Методы оценки изменения функциональных параметров опытных животных в условиях *in vitro* при модели экспериментальной гипокинезии и гамма( $\gamma$ )-облучения**» описаны этапы проведения исследований, а также материалы и методы использованные при их выполнении. В частности, определение активности

ферментов АЛАТ, АсАТ, амилазы, липазы в составе плазмы крови и гомогенатного филтраты тканей печени крыс в контроле и опыте после действия гипокинезии и радиации, проведен анализ взаимосвязанной корреляции значений изученных ферментов в составе крови и тканей печени. А также, степень статистической достоверности показателей между контрольной группой и резульгатами опытов вычисляли на основе критерия t-Стьюдента и оценена статистически достоверной при значении  $p < 0,05$ .

В третьей главе диссертации «Влияние модели экспериментальной гипокинезии и гамма(γ)-облучения на массу тела крыс» представлены данные о том, что после суток в контрольном варианте в массе тела крыс изменений не наблюдалось. После 3 суток в показателях массы тела контрольной группы общего количества изменений не чувствовалось, но в процентах было больше на 18% по сравнению с первоначальным состоянием. В последующем постепенно повышалось и на 60 сутки масса крыс в контрольном варианте было до 20% больше по сравнению с первоначальным состоянием. В контрольном варианте масса у взрослых крыс заметно повышалась с 20 суток. В периоде от 20 до 60 суток масса крыс в контрольном варианте увеличилась на 13-14 % по сравнению с первоначальным состоянием. В контрольном варианте старых крыс, также как и с взрослыми крысами, наблюдалось заметное увеличение массы тела начиная с 20 суток. В периоде от 20 до 60 суток масса старых крыс в контрольном варианте также увеличилась на 7-11 % по сравнению с первоначальным состоянием.

У опытных животных этот показатель, а именно масса тела, как была в начале опытов, так и оставалась без изменений. Исходя из этих результатов, можно сделать следующий вывод: во первых, в результате ограничения движения, в качестве стрессового фактора, оно негативно повлияло на увеличение массы животных и поэтому они не росли. Во вторых, под действием гипокинезии, в результате увеличения в мускулатуре активности таких протеолитических ферментов как калпаин и протеосома, усиливается протеолиз в мускулатуре скелета и происходит атрофия мускулов скелета Jada O., Yokogoshi; H. (2002). А также, под действием гипокинезии в организме происходит дегидратация Lotbas Y. U., Retov K.L., Yakullin V.L., (2002). Значит, в результате обезвоживания организма и атрофии мускулов на протяжении опытов под действием гипокинезии изменения массы тела не чувствуются, а именно опытные крысы отстают в росте и развитии по сравнению с крысами в контрольном варианте.

В четвертой главе диссертации «Влияние модели экспериментальной гипокинезии и гамма (γ)-облучения на функциональные параметры печени крыс» представлены данные о нескольких механизмах транспорта гидролитических ферментов в кровь, а также процессах деактивирования гидролитических ферментов в крови, переносе в депо, синтезе ферментов и проведению их рекреции из крови, которые отвечают за сохранение постоянного количества гидролитических ферментов в периферической крови печени. Гипокинезия и радиация, воздействуя на механизмы транспорта гидролитических ферментов в кровь и изменяя гомеостатическую деятельность печени, действует на гомеостаз фермента. Данная работа посвящена изучению этих процессов у крыс

различного возраста, потому что если у молодого организма эти процессы полностью сформированы, а у старого они могут быть изменены в определенной степени. Всякое эмоциональное или физическое воздействие может быть толчком для потери динамического равновесия организма. Появляясь и окрепшая в процессе эволюции внутренняя устойчивость обеспечивает адаптацию организма к изменчивым внешним факторам.

У подопытных крыс всех возрастов на первые сутки гипокинезии амилитическая активность крови резко снизилась. Амилитическую активность крови составляют α-изоамилазы поджелудочной железы (Р) и слюнные железы (S). Их количественное соотношение характерно для каждого вида. В крови у людей соотношение этих амилаз почти одинаково Г.Ф. Коротко. (2006). Большое количество амилазы в крови находится в связанном состоянии с белком плазмы.

У собак 23% амилазы находится в связанном состоянии с альбуминами, а 13% -связанно с глобулинами Коротко Г.Ф.(2011). Связанное состояние амилазы с белком говорит об их взаимной близости (аффинности) и это состояние хранит данный фермент как бы в депо. При гипоамилаземии их аффинность увеличивается и количество связанного с белком амилазы в крови повышается. Амилаза, связанная с белком, возвращается с кровью и снижается его выход через почки. Потому что, гломерулярная мембрана нефрона не может профильтровать связанный с белком фермент. А при гипоамилаземии количество связанного с белком амилазы снижается и увеличивается его выход через почки.

Таблица 1  
Влияние длительности гипокинезии на массу тела молодых крыс (M±m)

Длительность наблюдения	Контрольные крысы	Опытные крысы	
		До Гипокинезии	После Гипокинезии
1 сутки	94±4 100%	101±5 100%	104±5 103±5%
3 сутки	105±6 118±6%*	97±5 100%	97±5 100±2%
10 сутки	112±5 117±5%**	95±3 100%	93±3 98±2%
20 сутки	111±4** 123±4%***	101±6 100%	96±6 95±6%
30 сутки	106±4* 119±4%***	91±4 100%	88±4 87±4%
60 сутки	110±5* 120±5%***	88±4 100%	87±4 99±4%

Примечание: в этой таблице \*P<0,05; \*\*P<0,01; n=6.

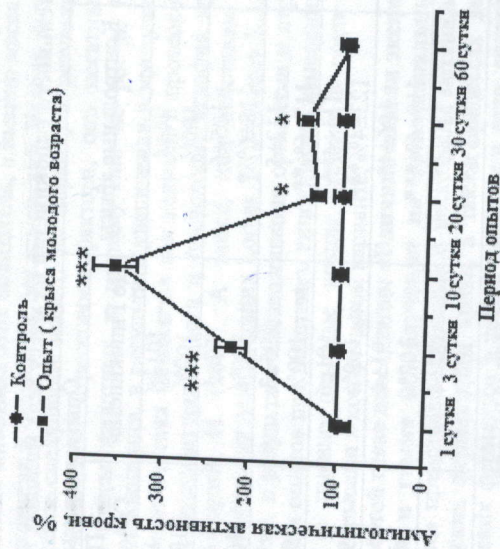
В тканях печени активность этого фермента увеличилась. В этом периоде стресса наблюдается выделение в кровь большого количества корти-костероидов, выходящих из корковой части надпочечной железы, а также усиление тоболитических процессов в тканях Смирнов К.В. (1990). Известные нам кортикостероиды действуют на пищеварительные железы как

симпатическая нервная система, а именно усиливает трофику, но тормозит выделение сока.

Значит, в первый опасный период стрессового фактора, во первых снижается секреция и инкреция ферментов, во вторых, "переход" фермента амилазы из крови в ткани печени может быть причиной снижения амилалитической активности крови. Амилолитическая активность тканей печени опытных крыс всех возрастов достоверно увеличивалась с первых суток гипокинезии.

В последующие сутки гипокинезии изменение амилолитической активности крови и тканей печени опытных крыс изменялась в соответствии с возрастом. Эта активность крови у крыс молодого возраста на 3 сутки увеличилась в 2 раза, на 10 сутки - 3,5 раз, на 20 сутки - 1,2 раза и на 30 сутки - на 1,4 раза (рисунок 1).

Амилолитическая активность в тканях печени увеличивалась только на первые и третьи сутки опытов, а в остальные сутки эта активность была достоверно ниже по сравнению с контролем. Такое изменение амилалитической активности крови и тканей печени может быть изменением состояния амилазы в крови под воздействием стрессового фактора. Большая молекула амилазы в крови, образуя соединение с иммуноглобулином или полисахаридом, может нарушить рекрецию, потому что рекреция фермента в крови происходит только в свободном состоянии. Амилолитическая активность у взрослых крыс увеличивалась на 3- и 10 сутки гипокинезии, а с 20 суток и до конца опытов находилось на уровне контрольной группы. Их



**Рисунок 1.** Влияние гипокинезии на амилолитическую активность крови крыс молодого возраста, \* $P < 0,05$ ; \*\*\* $P < 0,001$ ;  $n = 6$ .

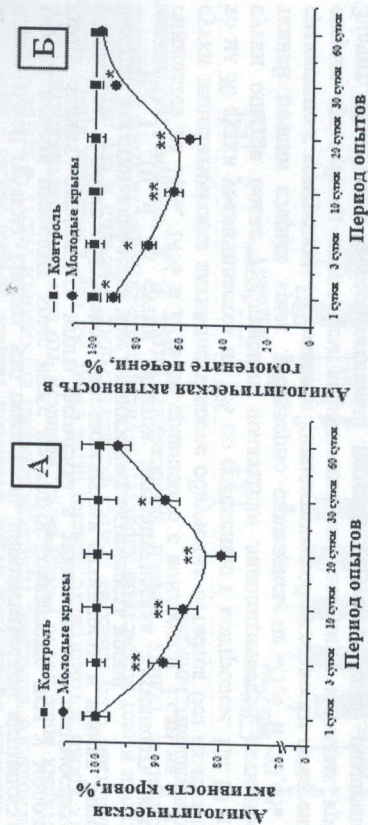
амилолитическая активность в тканях печени увеличивалась на 1; 3; 10 и 20 сутки, а на 30 и 60 сутки показатели были ниже по сравнению с контролем. Наши эти результаты показывают что реакция адаптации крыс различного возраста к стрессовому фактору неодинаковы. У крыс молодого

возраста эта реакция ещё полностью не сформирована, а у взрослых крыс сформирована полностью. Эта реакция изменяет энергообменные процессы в организме, а обмен энергии непосредственно тесно связан с активностью гидролитических ферментов. Изменение активности ферментов в печени направлено на сохранение их гомеостаза.

Резкое снижение амилолитической активности крови на 20 и 30 сутки гипокинезии у старых крыс говорит о несоответствии адаптационного периода животных различного возраста к стрессу. Эти дни для старых крыс могут быть периодом обесценности при стрессе. В период обесценности адаптация организма к стрессовому фактору нарушается, в частности, процесс секреции в железах, а именно выделение ферментов может резко снизиться. Во вторых, в этот период наружение гистогематического барьера может усилить рекрецию ферментов из крови.

В Четвертой главе диссертации «Влияние  $\gamma$ -облучения на амилолитическую активность крови и тканей печени крыс различного возраста». Изменения амилолитической активности крови и тканей печени крыс различного возраста под действием гамма облучения проявилась только в одном направлении, а именно при низких результатах по сравнению с контролем (рисунок 2, А и Б).

Амилолитическая активность в конце опыта (на 60 сутки после облучения) у молодых и старых крыс достигла показателя контрольной группы, но у взрослых крыс эти показатели не достигли до первоначальной степени. Причина этого, что под действием гамма облучения, увеличение концентрации активных форм кислорода (свободных радикалов) в биологических организмах может препятствовать выполнению устойчивой функции антиоксидантной системы различных клеток и тканей.



**Рисунок 2.** Влияние  $\gamma$ -облучения на амилолитическую активность крови (А) и гомогената печени (Б) молодых крыс. \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ;  $n = 6$ .

Клетки тканей печени очень чувствительны к воздействию различных эндогенных и экзогенных факторов, и их первая ответная реакция это изменение активности ферментативной системы в гепатоцитах, причиной которого может быть увеличение концентрации продуктов перекисидного окисления Узебеков ва бошк., (2016); Diaz-Juarez et al. (2017).

В Четвертой главе диссертации «Влияние  $\gamma$ -облучения на липолитическую активность крови и тканей печени крыс различного



**возраста». При определении липолитической активности крови молодых крыс под действием  $\gamma$ -облучения наблюдались некоторые различия между показателями липолитической активности крови и в составе гомогената печени контрольной группы. Как известно из литературы, во первых, липаза в крови ингибируется альбумином и  $\beta$ -лактоглобулинами, и во вторых, липаза поступает в кровь из многих органов. Значит, исходя из высокой активности липазы в тканях печени по сравнению с кровяной, можно сделать вывод что один из органов, выделяющих липазу в кровь, это печень.**

На 10 суток после облучения липолитическая активность крови и гомогената печени молодых крыс достоверно снизилась. Это снижение составило 25% по сравнению с контрольной группой в крови и 18% по сравнению с контрольной группой в тканях печени. На 20 суток опытов они снизились на более низкие показатели, а именно на 31% по сравнению с контрольной группой в крови и 28% по сравнению с контрольной группой в тканях печени. На 30 суток опытов липолитическая активность крови и тканей печени крыс достигла уровня контрольной группы.

На 1 сутки после  $\gamma$ -облучения липолитическая активность крови взрослых крыс увеличилась на 14% по сравнению с контролем, а на 3; 10 и 20 суток — их активность достоверно снижалась на 20%, 25% и 25% соответственно. На 30 и 60 суток опытов показатели липолитической активности крови под действием  $\gamma$ -облучения остались без изменений. Под действием  $\gamma$ -облучения показатели липолитической активности гомогената печени взрослых крыс на 3; 10; 20; 30 и 60 суток была низкой по сравнению с контролем. При облучении, у взрослых крыс, как и у молодых крыс, на 10 суток опытов липолитическая активность в тканях печени снизилась на 15,4% по сравнению с контрольной группой. На 30 суток опытов липолитическая активность крови и тканей печени достигла уровня контрольной группы. Видно, что показатель липолитической активности в тканях печени взрослых крыс ниже по этому показателю чем у молодых крыс. Значит, активность этого фермента в тканях имеет взаимосвязь с возрастом, и после облучения липолитическая активность в тканях печени быстрее восстанавливается чем аналогичная активность крови.

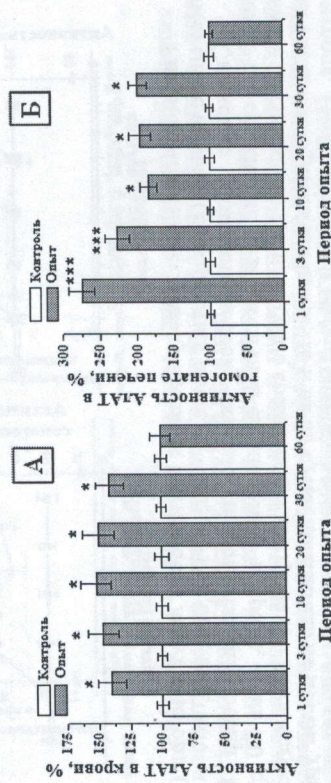
На 1; 10 и 20 суток опытов липолитическая активность крови снижается на 16%, 14% и 27% по сравнению с контролем. Если на 3 и 60 суток липолитическая активность после облучения остаётся без изменений, то на 30 суток увеличивается на 7% по сравнению с контролем. На 10 и 20 суток опытов после  $\gamma$ -облучения показатели липолитической активности тканей печени старых крыс достоверно снижались на 21,4 и 23,4% по сравнению с контролем. Показатели липолитической активности гомогената старых крыс были выше чем аналогичные показатели у молодых крыс. Значит, если даже ферментативный потенциал тканей крыс различного возраста неодинаковый, но имеют возрастные свойственности.

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы: липолитическая активность в тканях печени имеет возрастные свойственности, и обладает различными величинами у молодых, взрослых и старых крысах. Самая низкая липолитическая активность свойственно взрослым крысам, у молодых — чуть выше, и самый высокий показатель у старых. На 10 суток опытов липолитическая активность крови и тканей крыс всех возрастов снижается, а на 30 суток возвращается к исходному показателю. Только, липолитическая активность крови снижается на 20

сутки, а в других случаях была на уровне показателя контрольной группы.

**Влияние  $\gamma$ -облучения на АЛАТ активность крови и тканей печени крыс различного возраста.** При повреждении гепатоцитов, расположенные внутри клеток, ферменты выходят в кровь. АСАТ находится в цитозолях и митохондриях гепатоцитов, клетот мускул скелета, почек, сердца, мозга и поджелудочной железы. А АЛАТ находится в клетках печени. Именно поэтому, АЛАТ рассматривается в качестве маркера поврежденный клеток печени. Выявлено, что после облучения с 1 по 20 сутки активность АЛАТа в крови и гомогенате печени молодых крыс достоверно увеличивается по сравнению с контролем. На 3 сутки опытов активность АЛАТа было ещё выше, а именно было в 2,5 раза выше по сравнению с контролем. На 10 и 20 суток опытов активность АЛАТа в крови была выше на 1,5 раз по сравнению с контролем. Показатель этой активности в тканях печени от начала до 20 суток был на 40-50% выше чем в контрольном варианте. На 30 и 60 сутки опытов показатель активности АЛАТа в крови и гомогенате печени оставалась без изменений по сравнению с контролем.

После  $\gamma$ -облучения активность АЛАТа в крови и гомогенате взрослых крыс (рисунок 3, А и Б) увеличилась с 1 суток опытов, особенно увеличение этой активности в тканях печени имел резкий характер. Если на первые сутки опытов активность АЛАТа в крови увеличилась на 1,4-1,5 раз по сравнению с контролем, этот показатель в гомогенате печени был выше на 2,8 раз. До 30 суток опытов активность АЛАТа находилась на определённом высоком уровне по сравнению с контролем. Только на 60 суток опытов активность АЛАТа в крови и гомогенате печени крыс снизилась до начального (контрольного) уровня (рисунок 3, А и Б). Если сравнить полученные результаты молодых и взрослых крыс, можно наблюдать постепенное снижение активности этого фермента тканей печени после облучения до исходного значения. При определении активности АЛАТ в крови и печени старых крыс после  $\gamma$ -облучения, выявили что изменения активности АЛАТ в крови и гомогенате печени были такие же как у молодых крыс. Значит, действие облучения на синтез фермента АЛАТ в печени и его активности в крови имеет возрастную характер, и увеличение активности этого фермента в крови и тканях печени происходит резко и в течение длительного времени.



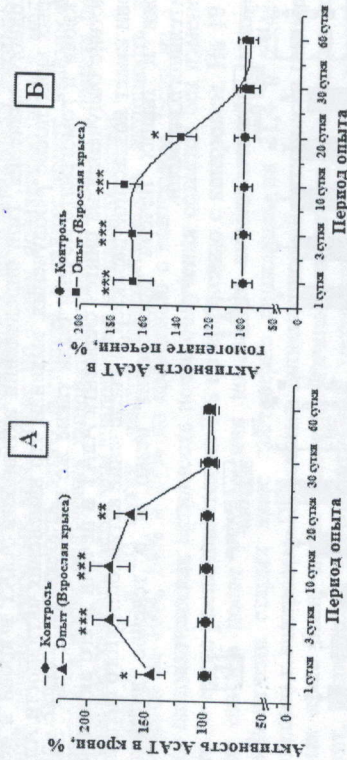
**Рисунок 3. Влияние  $\gamma$ -облучения на активность АЛАТ в крови (А) и гомогенате печени (Б) взрослых крыс. \* $P < 0,05$ ; \*\*\* $P < 0,001$ ;  $n = 6$ .**

**Влияние  $\gamma$ -облучения на АсАТ активность крови и тканей печени крыс различного возраста.** На первые сутки после облучения молодых крыс в обеих исследуемых субстратах - крови и гомогенате печени, активность АсАТ в крови увеличилась более чем в 2 раза, а в тканях печени на 1,6 раза. Эти изменения у крыс сохранились почти на одинаковом уровне до 20 суток опытов и на 30 сутки вернулись на исходное положение, затем, на 60 сутки недостоверно частично увеличилась по сравнению с контролем.

В наших последующих опытах определяли активность АсАТ в крови и гомогенате печени взрослых крыс при воздействии  $\gamma$ -облучения. При этом, наблюдалось что изменения показателей активности АсАТ в крови и гомогенате печени взрослых и старых крыс после действия  $\gamma$ -облучения были такие же как у молодых. В этом случае, активность АсАТ фермента в крови и гомогенате печени увеличилась на 1,5 - 1,8 раза при сравнении с контролем. И на 20 сутки опытов активность АсАТ фермента в изучаемых жидкостях оставалась на высоком уровне по сравнению с контролем. На 30 сутки опытов этот показатель снизился до исходного состояния, а именно до контрольного уровня, а на 60 сутки этот показатель остался без изменений (рисунок 4, А и Б).

Значит, активность фермента АсАТ у крыс всех возрастов имеет одинаковую ответную реакцию к  $\gamma$ -облучению, и возрастное своеобразие не наблюдается.

**Совместное влияние гипокнезии и  $\gamma$ -облучения на амилаолитическую активность в крови и тканях печени крыс различного возраста.** Амилаолитическая активность в крови и гомогенате печени молодых крыс при совместном воздействии обоих факторов снизилась с первых суток опытов. Изменения амилаолитической активности в крови проявлялись в их снижении изо дня в день по сравнению с контролем.



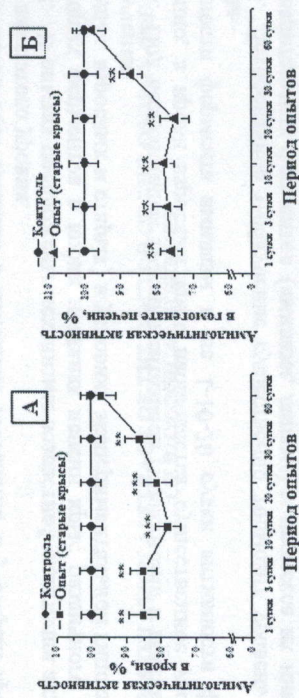
**Рисунок 4. Влияние  $\gamma$ -облучения на активность АсАТ в крови (А) и гомогенате печени (Б) взрослых крыс. \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,001$ ;  $n = 6$ .**

Снижение амилаолитической активности гомогената печени была резкой по сравнению с аналогичной активностью в крови, и на 20 сутки опытов снизилась почти на 40% по сравнению с контролем, а в последующие дни постепенно увеличивалась. Но и на 60 сутки показатель не достиг уровня контроля. Особенно на 60 сутки этот показатель крови был чуть ниже, а именно на 18% по сравнению с контролем. В гомогенате печени этот показатель был ниже на 7% по сравнению с контролем.

Результаты изучения совместного влияния гипокнезии и  $\gamma$ -облучения на амилаолитическую активность в крови и гомогенате печени взрослых крыс были похожи в результатами опытов с молодыми крысами. Изучение совместного влияния стрессовых факторов на старые крысы дали отличительные результаты. Под действием этих факторов изменения амилаолитической активности в крови и гомогенате крыс были своеобразными.

На протяжении опытов амилаолитическая активность в крови постепенно снижалась по сравнению с контролем, и с 20 по 60 сутки опытов этот показатель оставался на уровне ниже в 2 раза по сравнению с контролем. Как известно, амилаолитическая активность в крови обеспечивается за счёт ферментов поджелудочной железы и их инкретции из слюнных желез. Амилаолитическая активность в тканях печени с первых суток была ниже почти в 2 раза по сравнению с контролем, и в последующем эта активность постепенно увеличивалась и на 60 сутки достигла уровня контроля. Значит, в результате совместного влияния обоих стрессовых факторов синтез этих ферментов поджелудочной железой и их инкретция слюнными железами в кровь нарушается очень резко.

Как показывают результаты опытов с срытыми крысами, при совместном воздействии гипокнезии и  $\gamma$ -облучения, амилаолитическая активность в гомогенате печени снизилась с первых суток опытов на 24% по сравнению с контролем. Этот показатель на этом уровне оставался до 20 суток опытов. На 30 сутки был ниже на 13% по сравнению с контролем, а на 60 сутки увеличился до уровня контроля. Амилаолитическая активность в крови старых крыс снизилась в первых суток опытов на 15% по сравнению с контролем и на 30 сутки также оставалась на этом уровне. На 60 сутки опытов этот показатель увеличился, но не достиг уровня контроля (рисунок 5, А и Б).



**Рисунок 5. Совместное влияние гипокнезии и  $\gamma$ -облучения на амилаолитическую активность в крови (А) и гомогенате печени (Б) старых крыс. \*\* $P < 0,05$ ; \*\*\* $P < 0,001$ ;  $n = 6$ .**

Значит, при совместном воздействии гипокнезии и  $\gamma$ -облучения амилаолитическая активность в крови и гомогенате печени крыс различного возраста изменяется с возрастным своеобразием, и эти изменения происходят с определёнными снижениями активности на различных уровнях.

Вместе с этим, мы изучили изменения активности ферментов трансминазы в крови и тканях печени при отдельном и совместном воздействии гипокнезии и  $\gamma$ -облучения. Причина этого, то что из этих

DUMAeva ZUXRA NASIRDINOVNA

EFFECT OF HYPOKINESIS AND GAMMA RADIATION  
ON LIVER ENZYME HOMEOSTASIS ACTIVITY IN RATS  
OF DIFFERENT AGES

03.00.08 – Human and animal physiology

DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)  
OF BIOLOGICAL SCIENCES

Namangan – 2020

ферментов АЛАТ в основном образуется в печени и выходит в кровь, а АсАТ синтезируется и в других тканях организма (ткани сердечных мышц, печени, почек, поджелудочной железы и др). Соотношение АсАТ/АЛАТ называется де Ритис коэффициентом, и в норме составляет  $1,5 \pm 0,4$  Назаренко Г.И. и др. (2002). Клетки тканей печени очень чувствительны к влиянию различных эндогенных и экзогенных факторов, и при этом ответная реакция в первую очередь происходит на основе изменения активности ферментативной системы в гепатоцитах Diaz-Juarez et al. (2017).

Изменения активности фермента трансаминазы в крови и тканях печени крыс различного возраста при отдельном и совместном воздействии гипокинезии и  $\gamma$ -облучения происходили в своеобразном виде. Под действием гипокинезии активность АЛАТ и АсАТ в крови и тканях печени крыс всех возрастов увеличилась, но степень их увеличения и удержание этой степени была разной. При определении де Ритис коэффициента у взрослых крыс наблюдалось увеличение этого показателя, значит в соотношении АсАТ и АЛАТ увеличилось количество АсАТ, и это в свою очередь изменяет все функции тканей организма под воздействием гипокинезии.

Полученные нами результаты также доказывают выводы этих исследователей. При воздействии отдельного и совместного с гипокинезией  $\gamma$ -облучения активность АсАТ и АЛАТ в крови и тканях печени крыс всех возрастов увеличилась. В результате рассмотрения в каждой главе результатов научной работы были сделаны следующие обобщённые выводы.

### ВЫВОДЫ

1. В результате негативного воздействия экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения на рост и развитие опытных крыс произошло, что их масса тела осталась в исходном состоянии, а у старых крыс стала ниже даже этого уровня.
2. В опытах предложены механизмы возрастной адаптации активности некоторых ферментов в крови и тканях печени крыс различного возраста (молодых, взрослых и старых) в условиях экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения.
3. Под воздействием экспериментальной гипокинезии в тканях печени, особенно, в крови взрослых крыс наблюдается существенное увеличение активности фермента амилазы и на 1-10-20 сутки активности фермента липазы.
4. Дозированное  $\gamma$ -облучение существенно тормозит уровень синтеза пищеварительных ферментов (амилазы, липазы) и процесса их инкреции в (АЛАТ, АсАТ).
5. При комплексном воздействии экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения выявлено резкое снижение активности гидролитических ферментов в крови и тканях печени крыс, увеличение активности трансаминаз, и при этом гипокинезия изменяет специфичную ответную реакция организма против радиации.
6. При комплексном воздействии экспериментальной гипокинезии и  $\gamma$ -облучения показано постоянство активности липазы в тканях печени крыс, и увеличение её активности в крови.

The theme of Doctor of Philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan for B2017.4.PhD/B138.

The dissertation has been prepared at the Institute of Biophysics and Biochemistry at the NUUZ named after M. Ulugbek

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (summary)) on the website of the Scientific Council (info@namdu.uz) and Ziyonet information and educational portal (www.ziyonet.uz).

**Scientific director:**

**Qodirov Shokir Qodirovich**  
doctor of medical sciences, professor

**Official opponents:**

**Abdullaev Gofurjon Rahimjanovich**  
doctor of biological sciences,

**Xamragulov Sharif Xoshimovich**  
doctor of Medical sciences, docent

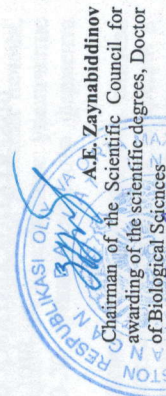
**Leading organization:**

The Institute of Biophysics and  
Biochemistry under the National  
University of Uzbekistan named after  
Mirzo Ulugbek

The defense of the thesis will be held on «18» July 2020 at 10 hours at the meeting of the Scientific Council PhD.03.30.12.2019.B.76.01 at Namangan State University (Address: 160119, Namangan, Uychi St., 316-house. (+99869) 227-06-12; fax: (+99869) 227-07-61; e-mail: info@namdu.uz).

The dissertation is available at the Information Resource Center of Namangan State University (registered under No. 117. Address: 160119, Namangan, st. Uychi, 316-house. Tel: (+99869) 227-29-81.

The dissertation abstract is sent out: «15» July 2020  
(registry of the distribution protocol No. «10» dated 15 July 2020)



**H.E. Ergasheva**  
Scientific Secretary of the Scientific Council for awarding of the scientific degrees, Doctor of Philosophy

**A.R. Batoshov**  
Chairman of the Scientific Seminar under Scientific Council for awarding the scientific degrees, Doktor of Biological Sciences

**INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)**

The aim of the research work is to determine the effect of experimental hypokinesia conditions and g-radiation on the homeostasis of liver enzyme activity in rats of different ages.

The object of research work is experimental rats of different ages, enzymes in the blood and liver homogenates, as well as experimental hypokinesia and g-irradiation method.

**The scientific novelty of the research work is:**

For the first time, age-related adaptation mechanisms of liver enzymes and activity of certain enzymes in the blood of rats of different ages (young, mature, and elderly) under conditions of experimental hypokinesia and g-irradiation were identified; experimental hypokinesia revealed an increase in the activity of amylase enzyme and total protein content in rat liver tissue and especially in the blood;

Significant increases in lipase enzyme activity were noted on days 30 and 60 of hypokinesia, as well as an increase in the concentration of glucocorticoids under stress, stimulation of direct hormone secretion mechanisms, and attenuation of gastric secretion inhibition mechanisms;

It is described that, depending on the dose of g-radiation, significantly impairs the synthesis of digestive enzymes (amylase, lipase) and the activity of the process of their incorporation into the blood;

a sharp decrease in enzyme activity in rat liver tissue and blood under the complex action of experimental hypokinesia and g-radiation is based on a change in the body's specific response to radiation in hypokinesia.

**Implementation of the research results.** On the basis of scientific results obtained to describe the effect of hypokinesia and g-radiation on the homeostasis of liver function in rats of different ages:

Experimental hypokinesia and a sharp decrease in metabolic activity under the influence of gamma radiation revealed a decrease in the body's resistance to stress, significant changes in the cardiovascular system, respiratory system and skeletal muscle. The obtained results were used in the development of a set of measures to reduce the negative impact of stress on the human body of the Department of Physical Culture and Sports of Andijan region (Act No. 03-07-08-1423 of April 15, 2019 of the Ministry of Physical Culture and Sports of the Republic of Uzbekistan). As a result, it has created an opportunity for athletes to increase the importance of physical activity and physical activity in sports; on the basis of information and conclusions on the sharp decrease in the activity of enzymes in liver tissue and blood under the influence of experimental hypokinesia, hypokinesia changes the body's specific response to radiation the textbook "Digestive Physiology" was developed in the field of undergraduate education "5140100-biology", "5112000-physical culture", "5510200-pediatric work",

"5510100-medical work" (Certificate, №394-234). As a result, it allowed bachelors to enrich and strengthen their knowledge in the field of digestive physiology.

**The structure and volume of the thesis.** The structure of the thesis consists of introduction, 4 chapters, conclusions, references. The volume of the thesis is 113 pages.

## ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ LIST OF PUBLISHED WORKS

### I бўлим (I часть; Part I)

1. Думаева З.Н., Қодиров Ш.К., Думаева Ф.Н., Худоярова А.Г. Корреляционный анализ динамики изменений ферментного спектра крови и гомогената печени при сочетании воздействий на организм гиподинамии и ионизирующей радиации // Ўзбекистон биология журналы. – Тошкент, 2007. – № 5. – С. 17-20. (03.00.00, № 5).
2. Думаева З.Н., Қодиров Ш.К., Қодиров А.Н. Особенности взаимосвязности ферментного состава крови и гомогената печени при одновременном воздействии радиации и гипокнезии на крыс среднего возраста // Ўзбекистон биология журнал. – Тошкент, 2008. – № 4. – С. 19-23. (03.00.00, № 5).
3. Думаева З.Н., Қодиров Ш.К., Думаева М.Ш. Турли ёшдаги каламушлар фермент гомеостази ва жигар гўқимаси амилолитик активлигига гипокнезиянинг таъсири // Инфекция, иммунитет и фармакология Научно-практический журнал. – Тошкент, 2019. – № 6. – Б. 39-47. (03.00.00, № 6)
4. Dumaeva Z.N., Kadirov Sh.K. Studying the the effect of gamma ( $\gamma$ )-radiation on amylolytic activeness in the blood and homogenate of rats at different physiological age stages // Asian Journal of Natural & Applied Sciences. Japan, Leena And Luna International, (Global impact faktor. – 1,061) 2019. – V.8(1). – P. 1-7.

### II бўлим(II часть; Part II)

5. Dumaeva Z.N., Kadirov Sh.K. The dynamics of amylolytic enzyme activity in the content of blood and liver homogenate in rats of different age in experimental hypokinesia condition // European science review. – Viena, 2019. The journal has the (Global impact factor – 1.26). – V. 2. (№1-2). – P. 7-14.
6. Қодиров А.Н. Думаева З.Н., Қодиров Ш.К., Худоярова А.Г., Вахидова А.К. Корреляционный анализ гидролитических ферментов крови и гомогената печени у крыс при сочетании воздействии гиподинамии и ионизирующей радиации // «Современные проблемы физиологии и биофизики» Материалы республиканской научной конференции. – Ташкент, 2007. – С. 57-59.
7. Думаева З.Н., Қодиров Ш.К., Қодиров А.Н., Худоярова А.Г. Изменение ферментного состава крови и гомогената печени при одновременном воздействии радиации и гипокнезии на крыс // Материалы XXXXIV научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвящённой «Году социальной защиты». – Андижан, 2007. – С. 61.
8. Думаева З.Н., Қодиров Ш.К., Алиева Р.А. Ферментовыделительная деятельность слонных желез и ферментный гомеостаз при высокой

температуре и инсоляции. // Илмий хабарнома. – Андижон, 2015. – № 2. – Б. 36-38.

9. Думаева З.Н., Қодиров Ш.К. Ферментный спектр крови при кормлении животных // Современные тенденции развития науки и технологий: XIII Международной научно-практической конференции. – Белгород, 2016. – С. 83-85.

10. Думаева З.Н., Қодиров Ш.К. Гамма нурларнинг меъда ости бези ва қондаги ферментлар активлигига таъсири // Илмий хабарнома – Андижон, 2016. – № 2. – Б. 39-40.

11. Думаева З.Н., Юлдашева Г.А. Секрция протеолитических ферментов поджелудочной железой в зависимости от его функционального состояния. // Инновация: фан, таълим технология Илмий-услубий мақолалар тўплами. – Андижон, 2017. – № 2. – С. 133-135.

12. Думаева З.Н., Мирзаолимова Г., Турдибова Ш. Каламушларда сўлак безлари ва қонидаги амиластик активликка гамма нурланиш таъсири // Сборник статей по материалам LXVIII Международной научно-практической конференции «Инновации в современном мире». – Москва, 2017. – С. 142-147.

13. Думаева З.Н., Алиева Р.А. Турли ёшдаги каламушларнинг тана вазнига гипокинезия ва радиациянинг таъсири // Мехр ва эътиборга йўғрилган тарбия баркамол авлод ва ёрқин келажакнинг қафолагидир мавзусидаги республика илмий-назарий семинари. – Андижон, 2017. – Б. 262-265.

14. Думаева З.Н., Қодиров Ш.К., Юлдашева Г.А. Турли ёшдаги каламушлар жигар тўқимаси ва қони амиластик фаоллигига гамма нурланишнинг таъсири // Одам физиологияси, валеологияси ва ҳаёт фаолияти хавфсизлигининг долзарб муаммолари: илмий ва илмий-техник анжуман материаллари. – Андижон, 2019. – Б. 88-90.

Авторрефератнинг ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги нусхалари Наманган давлат университетининг «Илмий ахборотномаси» журнали тахририятида тахрирдан ўтказилган.  
(03.06.2020 йил)

Босишга рухсат этилди: 12.06.2020 йил.  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>, «Times New Roman» гарнитураси.  
Шартли босма табоғи 3. Адади: 100. Буюртма: № 66.

Наманган шаҳар Ҳамроҳ кўчаси 71<sup>А</sup> уй.  
«Яшин саноят» босмаҳонасида чоп этилди