

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ  
БИОТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ  
КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ**

**БИЙИК ТОО ФИЗИОЛОГИЯСЫ ЖАНА МЕДИЦИНА ИНСТИТУТУ**

**Д 03.23.680 диссертациялык кеңеши**

Кол жазма укугунда  
**УДК 619:616.155**

**БЕКТУРГАНОВА АСЕЛЬ ОРУМБЕКОВНА**

**БИЙИК ТООЛОРГО АДАПТАЦИЯ ЖАНА ЖАПЫЗ ТООЛОРГО  
РЕАДАПТАЦИЯ ПРОЦЕССИНДЕ ЖАНЫБАРЛАРДЫН КАНЫНДАГЫ  
ЛЕЙКОЦИТТЕРДИН МЕТОБОЛИЗИМИНИН ӨЗГӨЧӨЛҮГҮ ЖАНА  
КОАГУЛЯЦИЯЛЫК АКТИВДҮҮЛҮГҮ**

03.01.04 – биохимия

Биология илимдеринин кандидаты  
окумуштуулук даражасын изденип алуу  
үчүн жазылган диссертациянын  
**авторефераты**

**БИШКЕК – 2023**

Иш И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын А. Дж. Джумалиев атындагы жалпы жана биоорганикалык химия курсу менен биохимия кафедрасында жана тармактар аралык окуу-илимий биомедициналык изилдөө борборунда аткарылган.

**Илимий жетекчи:**

**Махмудова Жылдыз Акматовна**

биология илимдеринин доктору, доцент,

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын А. Дж. Джумалиев атындагы жалпы жана биоорганикалык химия курсу менен биохимия кафедрасынын башчысы

**Расмий оппоненттери:**

**Мурзахметова Майра Кабдрашевна**

биология илимдеринин доктору, профессор,

Аль-Фараби атындагы Казак улуттук университетинин биофизика жана биомедицина кафедрасынын профессору

**Ахматова Айгуль Токтосуновна**

биология илимдеринин кандидаты, д

Ж. Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин зоология, адамдын жана жаныбарлардын физиологиясы кафедрасынын доценти

**Жетектөөчү мекеме:**

Таджикстан Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын ботаника, физиология жана өсүмдүктөрдүн генетикасы институту, фотосинтездин биохимиясы лабораториясы (734017, Душанбе ш., Каримова көч., 27).

Диссертациянын коргоосу 2024-жылдын 19-январында саат 12-00дө биология илимдеринин докторлук (кандидаттык) окумуштуулук даражасын коргоо боюнча Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биотехнология институту жана тең уюштуруучу Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Бийик тоо физиологиясы жана медицинасы институтуна караштуу Д 03.23.680 диссертациялык кеңешинин отурумунда өткөрүлөт. Дареги: 720071, Бишкек ш., Чүй просп., 265, 303-кабинет. Диссертацияны коргоонун видеоконференциясынын шилтемеси: <https://vc.vak.kg/b/032-kpg-yve-qhh>

Диссертация менен Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын китепканасынан жана <https://vak.kg> сайтынан таанышууга болот.

Автореферат 2023-жылдын 19- декабрында таркатылды.

Диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы,  
биология илимдеринин кандидаты

А. А. Казыбекова

## ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

**Диссертациянын темасынын актуалдуулугу.** Тоо климатынын жаныбарлардын жана адамдардын организмине тийгизген таасиринин көйгөйү азыркы биология илиминин ар кандай тармактарында эмгектенген көптөгөн изилдөөчүлөрдүн көңүлүн бурууда. Өлкө аймагынын 90% ашыгы Тянь-Шандын тоолуу рельефи болгондуктан, Кыргыз Республикасы үчүн бул көйгөй өзгөчө маанилүү, ал эми Кыргызстандын калкынын кыйла бөлүгү дал ушул тоолуу райондордо жашайт. Ал жерлерде өнөр жай жана айыл чарбасы барган сайын өнүгүп, электр станциялары курулуп, тоо туризми жана адамдын бош убактысындагы ишмердүүлүгүнүн башка түрлөрү активдүү өнүгүп жатат [1, 2]. Мунун баары адамдардын ар кандай мөөнөткө тоого келип, анан кайра түздүккө кайткандардын эсебинен, тоолуу райондордун калкынын сезилерлик көбөйүшүнө шарт түзөт.

Адамдардын жана жаныбарлардын тоолуу климаттын экстремалдык шарттарына ыңгайлашуу механизмдери татаал жана ар түрдүү. Азыркы учурда адаптация процесстерин изилдөө ар кандай: популяция, организм, орган, клетка жана молекулалык деңгээлде жүргүзүлүүдө. Эң аз изилденген клеткалык жана молекулярдык деңгээлдер, алар эң маанилүүлөрдүн катарына кирет, анткени организмдин тышкы таасирлерге болгон реакциясы молекулалардын жана клеткалардын өзгөрүшү менен байланышкан.

Бийик тоолуу шарттарга адаптация процессинде терең структуралык функционалдык гомеостатикалык системада өзгөрүүлөр болору көрсөтүлгөн, ата мекендик изилдөөчүлөрдүн бир топ эмгектери организмди бийик тоолуу шарттарга жекече адаптация процессиндеги гомеостатикалык системанын абалын изилдөөгө арналган [3, 4, 5, 6]).

Организмдин реактивдүүлүгүн белгилүү бир деңгээлде аныктоочу абалдагы, адаптациялык жана коргоочу реакцияларды ишке ашырууда лейкоцитардык система чоң мааниге ээ. Бирок лейкоциттердин ар кандай климаттык жана географиялык факторлордун, анын ичинде төмөнкү температуранын таасири астында функционалдуу активдүүлүгүн изилдөө боюнча колдо болгон маалыматтар өтө аз [7, 8, 9, 10, 11]. Жаныбарлардын жана адамдын организмине бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашуусунун ар кандай фазаларында лейкоциттердин зат алмашуу активдүүлүгүнүн өзгөрүүсү жетишсиз изилденип келет. Бул проблеманын чегинде перифериялык кандын лейкоциттеринин метаболизмдеги биохимиялык өзгөрүүлөр бийик тоолуу реадатация процессинде дээрлик изилденбеген бойдон калууда.

Жогорудагы изилдөөлөргө байланыштуу, бийик тоолордун экстремалдык климаттык жана географиялык факторлоруна организмдин адаптация жана реадатация процессинде лейкоциттердин клетка ичиндеги

метаболизмдин изилдөө актуалдуу жана өз убагында болуп саналат, анткени белгилүү бир сырткы чөйрөгө карата организмдин апатацияланышынын деңгээлин баалоодо кошумча диагностикалык тест катары кызмат кыла ала турган, организмдин ички чөйрөсүнүн абалы жөнүндө маанилүү, божомолдоочу баалуулукка ээ болгон маалыматты алууга болот.

**Диссертациянын темасынын артыкчылыктануу илимий багыттар, негизги илимий программалар, окуу жана илимий мекемелер тарабынан жүргүзүлүүчү негизги изилдөө иштери менен байланышы.** Диссертациялык иш демилгелүү болуп саналат.

**Изилдөөнүн максаты.** Төмөнкү температурада төмөнкү тоо шартына карата адаптация жана реадатацияда жаныбарлардын канында гемостаз системасында лейкоциттердин ультраструктуралык өзгөрүүсүн жана ролун, клетка ичиндеги метоболизмдин изилдөө

#### **Изилдөөнүн милдеттери:**

1. Лейкоциттердин морфофизиологиясы жана бийик тоолуу аймактарда жагымсыз климаттык-географиялык факторлордун таасиринен алардын абалынын өзгөрүшү боюнча мезгилдүү илимий адабияттардан заманбап маалыматтарды изилдөө жана системалаштыруу.

2. Бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашуунун ар кандай мезгилдеринде жаныбарлардын перифериялык кан лейкоциттеринин цитохимиялык жана ультраструктуралык өзгөрүүлөрүн изилдөө.

3. Төмөнкү бийиктиктерге реадатациялоодо жаныбарлардын перифериялык канындагы лейкоциттердин цитохимиялык жана ультраструктуралык өзгөрүүлөрүн аныктоо.

4. Айлана-чөйрөнүн төмөнкү температураларынын фонунда төмөнкү бийиктикке адаптациялоонун жана реадатациялоонун ар кандай мезгилдеринде жаныбарлардын канындагы лейкоциттердин клетка ичиндеги метоболизмдин жана ультраструктуралык өзгөрүүлөрүн аныктоо.

5. Айлана-чөйрөнүн төмөнкү температурасынын фонунда бийик тоолуу шарттарга адаптация жана реадатациялоонун ар кандай мезгилдеринде жаныбарлардын канынын коагуляциондук активдүүлүгүнө лейкоциттердин таасирин аныктоо.

#### **Алынган натыйжалардын илимий жанылыгы:**

1. Кыргызстанда биринчи жолу биологиялык кеңири мааниде организмдин молекулярдык, субклеткалык жана клеткалык адаптацияланышын баалоого мүмкүндүк берүүчү, бийик тоолуу шарттарга адаптация жана жапыз тоолуу шарттарга реадатация процессинде эксперименталдык жаныбарлардын перифериялык кан лейкоциттеринин клетка ичиндеги метоболизмдин жана электрондук микроскопиялык өзгөрүүлөрүн иликтөө боюнча илимий изилдөөлөр жүргүзүлдү.

2. Лейкоциттердин жалпы санынын, морфологиялык курамынын, цитохимиялык жана ультраструктуралык өзгөрүүлөрүнүн бийик тоолуу шарттарга адаптация жана реадатация процессиндеги өзгөрүүсү фазалуу мүнөзгө ээ экендиги жана ал бийик тоолуу гипоксиянын таасири менен шартталган стресске реакциясы менен байланышкандыгы аныкталды.

3. Диссертациялык изилдөөнүн натыйжалары лейкоциттерде кыска мөөнөттүү жана узак мөөнөттүү адаптациялоо учурунда пайда болгон процесстер жөнүндө түшүнүктү кеңейтет, алар бийик тоолуу факторлордон улам жаралган стресстик реакциялардын өнүгүүсүндө бир фазадан, экинчи фазага өтүү механизмдеринин жаңы түшүнүктөрүн киргизет.

#### **Алынган натыйжалардын практикалык баалуулугу:**

1. Изилдөөлөрдүн натыйжалары бийик тоолуу факторлордун жана айлана-чөйрөнүн төмөнкү температураларынын таасири астында лейкоциттердин морфологиялык, ультраструктуралык, гистохимиялык жана биохимиялык мүнөздөмөлөрү боюнча колдо болгон маалыматтарды кеңейтүүгө, тереңдетүүгө жана системалаштырууга мүмкүндүк берди.

2. Алынган маалыматтар жаныбарлардын жана адамдардын тоолуу райондордо болгон мезгилинде жана жапыз тоолорго кайтып келгенден кийин организмдин абалын болжолдоого кошумча мүмкүнчүлүк берет.

3. Диссертант тарабынан алган илимий натыйжалар окуу процессине КММАнын клиникалык биохимия боюнча дарылоо адистигинин 1-жылындагы ординаторлору үчүн киргизилди (1-тиркеме, 2022-жылдын 15-декабрында ишке ашыруу жөнүндө күбөлүк).

#### **Коргоо үчүн берилген диссертациянын негизги жоболору:**

1. Эксперименталдык жаныбарларды бийик тоолуу шарттарда кармоо ак кандын фазалык өзгөрүүлөрүнүн өнүгүшүнө алып келет: алардын саны, морфологиялык курамы, цитохимиялык активдүүлүгү жана ультраструктуралык түзүлүшү.

2. Ак кандын клеткаларында анын энергоресурстарын көбөйтүүгө алып келген эң биринчи кезекте организмдин функционалдык активдүүлүгүн жогорулатууга багытталган адаптациялык өзгөрүүлөр өнүгөт. Натыйжада митохондриялардын жана ферменттердин функциясын мобилизациялоого алып келген механизм ишке киргизилип, белоктордун, нуклеин кислоталары жана АТФ синтези активдештирилет.

3. Митохондриялардын, рибосомалардын жана вакуолдордун көлөмдүк тыгыздыгыны жогорулашы жана спецификалык гранулалардын көлөмдүк тыгыздыгынын төмөндөшү, муздактыктын айкалышындагы бийик тоолуу факторлордун таасири астында ак кандын клеткаларын функционалдык активдүүлүгүнүн морфологиялык чагылдырылышы болуп саналат.

4. Авариялык адаптация мезгилиндеги гемостаз системасынын абалы гиперкоагуляциянын белгилери менен мүнөздөлөт, ал бийик тоолуу факторлорго көнүү процессинин 30-суткасында гипокоагулемиялык өзгөрүүлөргө алмашат. Плазманын лейкоциттер менен биригишин изилдөө, лейкоциттер белгилүү бир коагуляциялык активдүүлүккө ээ болорун көрсөтөт.

**Издөнүүчүнүн жеке салымы.** Автордун жеке салымы илимий-изилдөө планын, анын максаттарын жана милдеттерин иштеп чыгууга катышуу, диссертациялык иштин негизги этаптарын аткаруу, өзүнүн изилдөөлөрүнүн маалыматтарын жалпылоо жана чечмелөө, макалаларды жазуу жана диссертациялык ишти жыйынтыктоодон турат.

**Диссертациянын жыйынтыктарын апробациялоо.** Диссертациялык иштин негизги жоболору төмөнкү эмгектерде берилген жана талкууланган: И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясында өткөрүлгөн И. К. Ахунбаевдин 100 жылдыгына арналган жаш окумуштуулардын жана студенттердин эл аралык конференциялары (Бишкек, 2008); Б. Н. Ельцин атындагы Кыргыз-Россия Славян университетинин медицина факультетинин жыл сайын өтүүчү республикалык илимий конференциясы «Кыргызстандын шартында адамдардын жана жаныбарлардын физиологиясы, морфологиясы жана патологиясы» (Бишкек, 2012); The II International Biology Congress held in Kyrgyz-Turkish Manas University (Бишкек, 2022); Scientific and Practical Conference with the International Participation «Modern Morphology and its Integration with clinical Disciplines» (Bukhara, 2022).

**Диссертациянын жыйынтыктарынын басылмаларда толук чагылдырылышы.** Диссертациянын негизги жоболору ата мекендик (3) жана чет элдик басылмаларда (5) жарыяланган 8 илимий макалада чагылдырылган, алар диссертациянын негизги илимий жыйынтыктарын жарыялоо үчүн көрсөтүлгөн, Кыргыз Республикасынын УАК тарабынан рецензияланган мезгилдүү басылмалардын тизмесине кирет.

**Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү.** Диссертация 142 беттен турган машинкада басылган тексттен жана киришүүдөн, адабияттык обзордон, «Методология жана изилдөө методдору» бөлүмүнөн, өз изилдөөлөрүнүн натыйжаларын чагылдырган бөлүмдөн, корутундудан, практикалык сунуштардан, 182 булакты (160 ата мекендик жана КМШ өлкөлөрү жана 20 чет өлкөлүк авторлор) ичине алган адабияттар тизмесинен жана тиркемеден турат. Иш 1 формула, 26 таблица, 12 чийме, 13 микрофотография жана 10 электрондук дифракциялык схема менен иллюстрацияланган.

## ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

**Киришүүдө** теманын актуалдуулугу, изилдөөнүн максаты жана милдеттери, илимий жаңылыгы жана практикалык мааниси ачылып, коргоого сунушталган жоболор, алынган натыйжаларды иш жүзүндө ишке ашыруунун негиздемеси берилген.

**1-бап. Адамдын лейкоциттеринин морфофизиологиясы жана алардын абалынын өзгөрүшү, организмдин нейроэндокриндик абалынын чагылышы катары (Адабияттарга сереп).** Бийик тоолуу шартка адаптация жана кийинки реадатация процессинде жүрөк-кан тамыр ооруларына мүнөздөмө берүү жөнүндөгү ата мекендик жана чет элдик адабияттардан алынган маалыматтардын кыскача анализи келтирилген.

**2-бап. Изилдөөнүн материалдары жана методдору.** Иш бийик тоолуу Төө-Ашуу өтмөгүндөгү илимий базада жана И.К.Ахунбаев атындагы КММАнын Тармактар аралык биомедициналык изилдөө окуу-илимий борборунда аткарылган.

### ***2.1 Изилдөөнүн предмети жана объектиси***

*Изилдөөнүн предмети* – тышкы чөйрөнүн белгилүү шарттарына карата организмдин адаптациялануу деңгээлинин азыркы абалын баалоодо текшерүүнүн объективдүү критерийлерин иштеп чыгуу максатында бийик тоонун экстремалдык климаттык-географиялык факторлоруна организмдин адаптация жана реадатация процессинде ак кан клеткаларынын ички клеткалык метаболизмдин абалы.

*Изилдөөнүн объектти* – лабораториялык жаныбарлар болгон. Иштин эксперименталдык бөлүгү стандарттык вивария шартында топто 10дон кармалган, 200-300 гр массадагы, 260 породалуу эмес, лабораториялык, 3-4 айлык тукум улаган эркек келемиштерге жүргүзүлдү.

*Изилдөө иштерин даярдоо жана уюштуруу.* Алдыга коюлган милдеттерди чечүү үчүн изилдөөнүн эксперименталдык бөлүгү жапыз тоо шартында Бишкек шаарында (МУНЦ БМИ) жана бийик тоо шартында КММАнын Төө-Ашуу өтмөгүндөгү илимий базасында, эксперимент жүргүзүлүп жаткан жаныбарларды 3төн 30 суткага чейин бийик тоого чыгарып жана алардын бийик тоодо жүргөнүнөн кийин, кайра 3төн-30 суткага чейин жапыз тоо шартында адаптациядан өткөрүү аркылуу жүргүзүлдү.

### ***2.2 Изилдөөнүн эксперименталдык бөлүгүнүн материалдары жана методдору***

Изилдөө үчүн материал катары бийик тоолуу шарттарга 30 күндүк адаптация процессинде жана бийиктикте болгондон кийин, төмөн тоолуу шарттарда адаптациядан кийинки 30 күн аралыгында алынган эксперименталдык жаныбарлардын перифериялык кан клеткалары кызмат

кылды. Эксперименталдык жаныбарлар КММАнын Биомедициналык институтунун Медициналык илимий борборунда стандарттуу вивария шарттарында кармалган. Кан эксперименталдык жаныбарлардан эртең менен ач карын, декапитация учурунда пробиркага алынган. Эксперимент этикалык принциптерге ылайык жүргүзүлдү. Жумушту аткарууда канды текшерүүнүн мануалдык жана анализатордук эки ыкмасы колдонулду.

Натрий цитраты жана гепарин кан алууда антикоагулянт катары колдонулган, ал лейкоциттердин функционалдык изилдөөлөрүн, анын ичинде цитохимиялык анализди аныктоо үчүн эң жакшы деп эсептелет. Убакыттын өтүшү менен лабораториялык параметрлерге мониторинг жүргүзүүдө, кан сутканын бир убагында алынган, ошол эле лабораторияда изилдөөлөр жүргүзүлгөн ж.б.у.с. ошол эле шарттарда перифериялык канды кайталап изилдөө жүргүзүлгөн.

Ишти жүргүзүүдө: гематологиялык, биохимиялык, цитохимиялык жана статистикалык *заманбап илимий изилдөө ыкмалары* колдонулган.

#### *Гематологиялык изилдөө ыкмалары*

Гепарин менен стабилдештирилген жаңы перифериялык кан үлгүлөрүндө лейкоциттердин жалпы саны жана лейкоциттердин формуласы мануалдык ыкма менен аныкталган. Лейкоциттердин жалпы саны Горяев камерасында эсептөө жолу менен аныкталган. Лейкоциттердин саны жалпы кабыл алынган метод боюнча МХ-20 бинокулярдык микроскоптун (Microoptix, Австрия) жардамы менен эсептелди.

*Кандын мазокторун даярдоо жана боё.* Изилдөө үчүн кандын мазокторун даярдоо жалпыга белгилүү ыкмада жүргүзүлдү. Кандын мазоктору этил спиртинге (96%) 20 мүнөткө салынды. Кандын мазокторун боё заводдо даярдалган Романовский-Гиемса боёгу менен боёлду. Лейкоформулануу эсептөө МХ-20 (Microoptix, Австрия) бинокулярдык жарык микроскобу аркылуу жүргүзүлдү.

*Гемостаз системасынын абалын баалоо* гемостазиограмманын стандарттык көрсөткүчтөрүн изилдөө аркылуу жүргүзүлдү. Кан көк түстөгү капкактары бар лабораториялык түтүктөргө (3,2% натрий цитраты бар вакуумдук түтүктөр) воронканын жардамы менен алынган. Кан алгандан кийин дароо кан менен антикоагулянтты жакшыраак аралаштыруу үчүн түтүк 5-7 жолу кылдаттык менен тескери оодарылды. Центрифугалоо 3000 көлөм/мүнөттүк ылдамдыкта 10-15 мүнөткө жүргүзүлдү. Фибрин уютмалары көрүнгөн жана гемолизи бар үлгүлөр жарактан чыгарылды. Гемостаздын параметрлерин сандык аныктоо АК-37 (Астра лабораториясы, Россия) автоматтык коагулометринде аппараттык ыкманын жардамы менен жүргүзүлдү.

Спонтандык жана индукцияланган тромбоцит агрегациясын аныктоо



ALAT-2 лазердик агрегация анализаторунда (NPF Biola, Россия) тромбоциттерге каныккан (RP) жана тромбоциттери аз (PRP) плазманы колдонуу менен жүргүзүлдү. Тромбоциттердин агрегациясынын индуктору катары 0,1 мкМ, 1,0 мкМ жана 5,0 мкМ концентрациядагы аденозиндифосфат (АДФ) (Sigma, АКШ) колдонулган.

Коагуляциялык гемостазге жабыркабаган лейкоциттердин катышуусун изилдөө үчүн Г. Н. Приживойт жана Л. Надточийдин методун колдонуу менен алынган лейкоциттер менен бириктирилген (30-60\*10<sup>6</sup>/л) кан плазмасын колдонуу менен эксперименталдык жаныбарлардын гемотазына изилдөө жүргүзүлдү. Пробиркада кан клеткаларын бөлүү үчүн стандарттык лабораториялык SM-6M центрифугасы (SIA "ELMI", Riga, Latvia, 2019) колдонулду.

#### *Лейкоциттерди цитохимиялык изилдөө*

Цитохимиялык изилдөөлөр клеткалардагы түрдүү заттарды аныктоо үчүн атайын химиялык түстүү реакцияларын колдонууга негизделген. Цитохимиялык изилдөө учурунда нейтрофилдерде, лимфоциттерде, эозинофилдерде жана моноциттерде төмөнкүлөр аныкталган:

- тетразолий ыкмасы менен сукцинатдегидрогеназанын активдүүлүгү;
- Аккерман ыкмасын колдонуу менен щелочтук фосфатазанын активдүүлүгү;
- Грехема-Кнолл методу боюнча пероксидаза активдүүлүгү;
- Мас Манус боюнча ШИК-реакция ыкмасын колдонуу менен гликогендин курамы;
- И.В.Нестерова тарабынан модификацияланган В.Е.Пигаревский боюнча гранулоциттердеги (нейтрофилдер жана эозинофилдер) катиондук белоктордун курамы.

Цитохимиялык изилдөөлөрдү жүргүзүүдө алынган үлгүлөр Axio Scope 40FL-1 микроскоптун жардамы менен изилденди (Carl Zeiss, Германия, 2010). Цитохимиялык изилдөөнүн натыйжалары L. Kaplow (1957) методу менен бааланды.

#### *Лейкоциттердин морфологиялык изилдөөсү*

Эксперименталдык жаныбарлардын ак кан клеткаларынын морфофункционалдык мүнөздөмөлөрүн изилдөө үчүн алардын ультраструктурасы электрондук микроскоп аркылуу изилденген. Электрондук микроскопиялык изилдөө үчүн гепарин менен стабилдештирилген жаңы кан колдонулган, ал 1000 көлөм/мүн ылдамдыкта 10 мүнөткө центрифугаланган. Бөлүнгөн лейкоцитардык чел кабык жалпы кабыл алынган методикада иштетилди. Reinolds боюнча даярдалган натрий уранилацетатынын 2% суудагы эритмеси же коргошун цитраты менен карама-каршы коюлгандан кийин ультратомдо даярдалган бөлүмдөр PEM-100 өткөргүч электрондук

микроскоптун (JEOL, Япония, 2007) жардамы менен изилденди. Лейкоциттердин ультраструктурасынын морфометриялык анализи Э.Р. Вейбелю боюча жүргүзүлдү.

### **2.3 Статистикалык методдор**

Алынган маалыматтар Statistica 6.0 колдонмо пакеттеринин жардамы менен Excel 2016 электрондук жадыбал редакторунун колдонуу менен персоналдык компьютердин жардамы аркылуу иштетилди. Бул учурда арифметикалык орто ( $M$ ), орточо чоңдуктун стандарттык катасы ( $m$ ) аныкталган.

Сандык өзгөрмөлөрдөгү айырмалардын статистикалык мааниси (ишенимдүүлүгү) маалыматтарды параметрдик бөлүштүрүү аркылуу Стьюденттин t-тестин эсептөө менен аныкталган. Өзгөрүүлөр  $P < 0.05$  боюнча статистикалык маанилүү (маанилүү) деп эсептелген.

**3-бап. Төмөнкү температурада бийик тоолуу шартка карата адаптация жана реадaptацияда, жаныбарлардын гемостаз системасындагы ультраструктуралык өзгөрүүлөрдү жана лейкоциттердин ролун, клетканын ичиндеги метаболизмдин изилдөөнүн натыйжалары.**

**3.1 Бийик тоолуу шарттарга адаптация жана реадaptациялоонун ар кандай мезгилдериндеги жаныбарлардын ак кан клеткаларынын морфофункционалдык абалы**

Изилдөөнүн алдында эксперименталдык жаныбарлар алдыга коюлган милдеттерге ылайык топторго бөлүнгөн. Жумуштун бул фрагментин аткарууда дене салмагы 200 - 300 г болгон 100 лабораториялык ак породасыз, эркек келемиштер колдонулган (ар бир топто 10 келемиш).

▪Контролдук топ – бир эле мезгилде жапыз тоодо (Бишкек) болгон 30 эркек келемиштерди кароодон алынган маалыматтар (баштапкы маалыматтар, 3 жана 30 күн).

▪1-топ – бийик тоолуу аймактарда 3 күн жүргөн келемиштер;

▪2-топ – бийик тоолуу аймактарда 30 күн жүргөн келемиштер;

▪3-топ – бийик тоолуу аймактардан Бишкекке кайтып келгенден кийин 3-күнү реадaptациядан өтүп жаткан келемиштер;

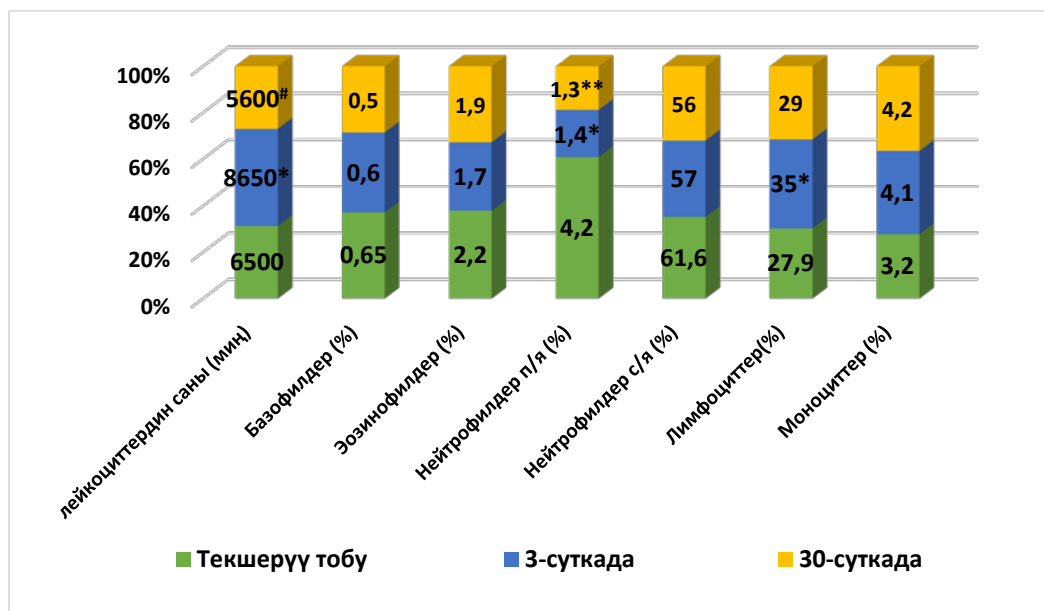
▪4-топ – бийик тоолуу аймактардан Бишкекке кайтып келгенден кийин 30-күнү реадaptациядан өтүп жаткан келемиштер;

Бийик тоолуу факторлордун таасирине ак кандын реакциясы перифериялык кандын лейкоциттеринин жалпы санынын жана алардын морфологиялык курамынын өзгөрүшүнөн көрүнгөн. Ошентип, бийик тоолуу шартта болгондун 3-күнүндө лейкоциттердин жалпы санынын көзөмөлгө салыштырмалуу 43% көбөйүшү белгиленген. Бирок адаптация мезгилинин жогорулашы менен лейкоциттердин саны азайып, тоодогу 30-суткага карата жаныбарлардын биринчи жана текшерүү топторунун көрсөткүчтөрүнө

салыштырмалуу кыйла азайган. Эозинофилдердин саны 3-суткада текшерүү топторуна караганда 2 эсеге азайып, адаптациянын 30-суткасында текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнө барабар болду. Нейтрофилдердин жаңы түрүнүн санынын бир кыйла азайышы адаптациянын үчүнчү жана 30-күнүндө да катталган. Жетилген нейрофилддердин саны да азайган, бирок бул көрсөткүчтүн азайышы нейтрофилдердин жаңы түрүнө караганда азыраак болгон. Бийик тоолуу шарттарда болуунун 3-күнүндө перифериялык кандагы лимфоциттердин саны орточо өскөн, ал убакыттын өтүшү менен көбөйө берген жана 30-күнү алардын саны текшерүү топторунун жаныбарларына караганда бир кыйла жогору болгон.

Реадаптациялоо учурунда нейтрофилдердин жаңы түрүнүн саны 3-жана 30-күндө да кыйла кыскарган. Реадаптациянын 3-күнүндө лимфоциттердин саны текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнөн кыйла жогору жана  $35 \pm 1,4\%$  түздү ( $p < 0,05$ ), бирок байкоонун 30-күнүндө лимфоциттердин саны азайып, жаныбарларды көзөмөлдөө тобунун көрсөткүчтөрү менен олуттуу айырмачылыктарга ээ болгон.

Ошентип, реадаптациянын 30-күнү, ак кандын 7 мониторингдик көрсөткүчүнүн ичинен бирөө гана, нейтрофилдердин жаңы түрүнүн саны көзөмөлдөө тобуна салыштырмалуу кыйла кыскарган. Башка бардык көрсөткүчтөр текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнөн олуттуу айырмачылыктарга ээ болгон эмес (3.1.2-сүрөт).

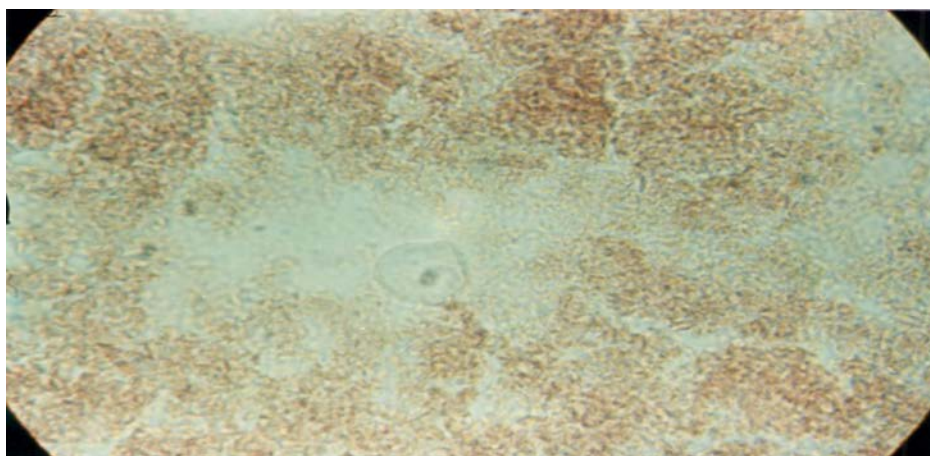


3.1.2-сүрөт - Бийик тоо шарттарына карата жаныбарларды реадаптациялоодо ак кандын параметрлери.

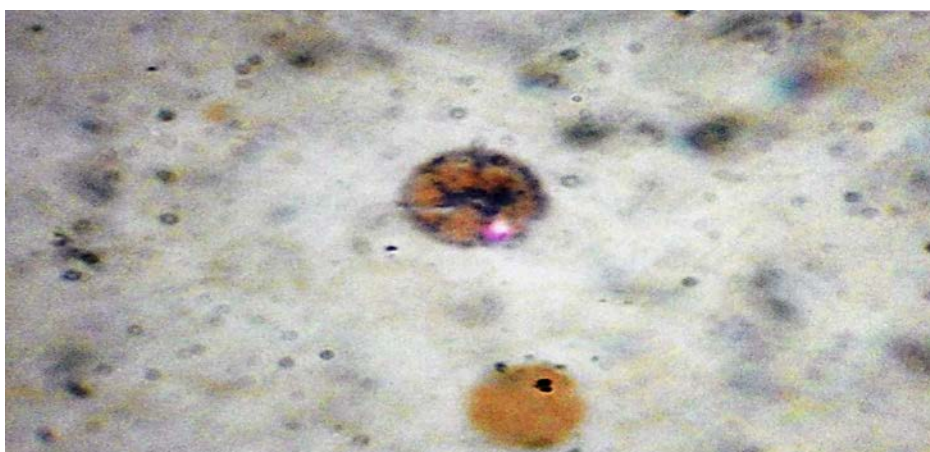
Эскертүү: \* - 3-топту текшерүү тобу менен салыштырганда  $p < 0,05$ ; 4-текшерүү тобу менен \*\* -  $p < 0,0$  ; 4-топту 3-топ салыштырганда # -  $p < 0,05$ .

Жаныбарлардагы ак кан клеткаларынын клетка ичиндеги метаболизминин ар кандай аспектилерин мүнөздөгөн маалыматтарды алуу үчүн цитохимиялык методдор клетканын кээ бир метаболизм жолдорунун маркерлери болуп саналган төмөнкү ферменттердин активдүүлүгүн изилдөө үчүн колдонулган. Бийик тоолуу шарттарга адаптация учурунда ферменттердин активдүүлүгүнүн эң айкын өзгөрүүсү щелочтук фосфатазада, сукцинатдегидрогеназада (СДГ) жана катиондук белоктордо аныкталган.

Нейтрофилдердин щелочтуу фосфатазанын активдүүлүгү эксперименталдык жаныбарларда бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашуусунун 3-күнүндө төрт эсеге өскөн (3.1.1, 3.1.2-микрофото).



3.1.1-микрофото - Келемиштин канынын мазогу.  
(контролу). Чоң. х 1000.



3.1.2-микрофото - Бийик тоого адаптациянын 3-суткасындагы келемиштин канынын мазогу.

Нейтрофилдик лейкоциттеринин щелочтук фосфотазасынын активдүүлүгүнүн жогорулашы (++++). Чоң. х 1000.

Адаптациянын 30-күнүндө щелочтук фосфатаза үчүн L. Karlow (ОЦК) боюнча цитохимиялык коэффициенти 2 эсеге азайган, бирок анын маанилери текшерүү тобунун жаныбарларына караганда статистикалык жактан кыйла жогору бойдон ( $104 \pm 4.3$  каршы  $49.0 \pm 8, 3$ ;  $p < 0,05$ ) калган.

Жаныбарлардын орто тоо шарттарына Бишкек шаарына кайтып келгенде ферменттердин активдүүлүгүнүн өзгөрүшүн талдоо, жаныбарлардын бийик тоолорго ыңгайлашуу процессинде алынган маалыматтарга абдан окшош тенденцияны аныктады. Ошентип, кайра адаптациялоонун 3-күнүндө ОЦКде щелочтук фосфатаза, СДГ, пероксидаза жана катиондук белоктордун статистикалык олуттуу жогорулашы аныкталган. ОЦК орто тоо шарттарына реадатациянын 30-күнүндө пероксидаза менен гликогендер жаныбарлардын текшерүү тобунун көрсөткүчүнө дээрлик барабар болгон.

#### *Лейкоциттерди морфологиялык изилдөө*

Изилдөөлөрүбүздүн кийинки этабында Э.Вейбелдин морфометриялык торунун жардамы менен лейкоциттердин микроструктураларына сандык изилдөө жүргүзүлдү. Морфометриянын электрондук микроскопиялык ыкмасын колдонуу менен изилдөөлөрдүн натыйжасында алынган маалыматтар экстремалдык факторлордун таасири астында бийик тоолорго адаптация жана реадатациялоо процессинде эксперименталдык жаныбарларда лейкоциттердин ультраструктурасынын өзгөрүшү байкалган. Ошентип, жаныбарлар бийик тоолуу жерге көчкөндөн кийинки 3-күндө вакуольдардын көлөмдүк тыгыздыгынын: нейтрофилдердин цитоплазмасында 10 эсеге, лимфоциттерде 2 эсеге статистикалык олуттуу өсүшү аныкталды. Кийинчерээк, биринчи топтогу жаныбарлар менен салыштырганда, бийиктикте болгон 30-күнгө карата бардык лейкоциттерде вакуолдордун көлөмдүк тыгыздыгы статистикалык жактан олуттуу кыскарган.

Бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашуунун баштапкы фазасында нейтрофилдерде спецификалык гранулдардын көлөмдүк тыгыздыгынын статистикалык олуттуу төмөндөшү аныкталган: нейтрофилдерде  $21,3 \pm 0,014$ төн  $15,0 \pm 0,011$ ге чейин  $p < 0,001$ ге чейин, эозинофилдерде  $\pm 21,0$  ге чейин.  $0 \pm 1,3$  ( $b < 0,001$ ). Ал эми адаптациянын 30-күнүндө 1-топтогу жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнө салыштырганда нейтрофилдерде жана эозинофилдерде спецификалык гранулдардын көлөмдүк тыгыздыгынын статистикалык олуттуу өсүшү байкалган (адаптациянын 3-күнү): нейтрофилдерде  $15,0 \pm 0,011$ ден  $22,1 \pm 0,13$  ( $p < 0,002$ ) жана эозинофилдерде  $12,0 \pm 1,3$  тен  $23,0 \pm 1,1$ ге чейин ( $p < 0,01$ ) түзгөн (3.1.4-сүрөт).



3.1.4-сүрөт - Бийик тоо шартына карата кыска жана узак мөөнөттүү адаптацияда жаныбарлардын нейтрофил жана эозинофилдериндеги перифериалдык канында атайын гранулдун көлөмдүк тыгыздыгынын өзгөрүү динамикасы.

Митохондриянын көөп кетиши да белгиленген: адаптациянын 3-күнүнө карата митохондриянын көлөмдүк тыгыздыгы нейтрофилдерде статистикалык жактан  $0,6 \pm 0,011$  ден  $0,7 \pm 0,013$  кө чейин ( $p < 0,05$ ), моноциттерде -  $2,6 \pm 0,014$  төн ( $2,0914 \pm 0,03$ ) чейин жогорулаган.  $0,05$ ), эозинофилдерде митохондриялардын көлөмдүк тыгыздыгынын жогорулашы байкалган, бирок бул өсүш статистикалык мааниге ээ эмес.

Бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашуунун 30-күнүндө ошондой эле нейтрофил, лимфоцит, эозинофил, моноцит жана лимфоциттерде митохондриялардын жана рибосомалардын көлөмдүк тыгыздыгынын жогорулашы байкалган. Ошентип, нейтрофилдерде жана эозинофилдерде митохондриялардын көлөмдүк тыгыздыгы орто эсеп менен 2,7 эсеге, моноциттерде жана лимфоциттерде 1,7 эсеге өскөн. Белгилүү болгондой, митохондриянын көбүшү энергия өндүрүү процессинин бузулушу жана цитоплазмага АТФтин көбөйүшү менен коштолушу мүмкүн.

Андан ары эксперименталдык жаныбарлардын ак кан клеткаларында төмөн тоолуу шарттарга кайра адаптациялоонун 3-күнүндө алардын ультраструктурасында өзгөрүүлөр болот, бул клеткалардын функционалдык чыңалуу абалында экендигин көрсөтөт.

Изилдөөлөрдүн жыйынтыгында реадaptациянын 3-күнүнө карата текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрү менен салыштырганда нейтрофилдердеги спецификалык гранулдардын көлөмдүк тыгыздыгынын  $21,3 \pm 0,014$  төн  $18,1 \pm 0,02$  ( $p < 0,001$ ) чейин статистикалык олуттуу төмөндөшү аныкталган. Бийик тоолуу шарттарда болуунун 30-күнүндө нейтрофилдер текшерүү тобундагы жаныбарларга караганда төмөн бойдон калууда ( $19,1,1 \pm 0,13$  жана  $21,3 \pm 0,014$  ( $p < 0,01$ ), ал эми эозинофилдерде бул көрсөткүч текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнө барабар болгон.

Нейтрофилдерде жана эозинофилдерде эң айкын болгон, реадaptациянын 3-күнүнө карата вакуолдордун көлөмдүк тыгыздыгынын статистикалык олуттуу өсүшү байкалды. Бул көрсөткүч нейтрофилдерде  $0,4 \pm 0,013$ төн  $3,2 \pm 0,016$ га чейин ( $p < 0,001$ ), ал эми эозинофилдерде  $0,3 \pm 0,011$ ден  $1,7 \pm 0,051$ ге чейин  $p < 0,001$ ге чейин жана 30-күнү жогорку көлөмдө калуу шартында жогорулаган. Вакуолдордун тыгыздыгы контролдук топтогу жаныбарлардын параметрлерине салыштырмалуу лимфоциттерден башка бардык ак кан клеткаларында жогору бойдон калган. Ошентип, нейтрофилдерде бул көрсөткүч текшерүү тобунунан 55%, эозинофилдерде 38% ашты.

Ак кан клеткаларынын морфометриялык параметрлеринин аныкталган өзгөрүүлөрү бийик тоолуу климаттык жана географиялык факторлордун таасири астында кан жана иммундук системанын өзгөрүшүнө байланыштуу, клетка ичиндеги зат алмашуунун абалын чагылдырган, башка морфометриялык параметрлери бар клеткалардын топторунун пайда болушуна алып келет.

### **3.2. Айлана-чөйрөнүн төмөнкү температураларынын фонунда бийик тоолуу шарттарга адаптация жана реадaptациялоонун ар кандай мезгилдеринде жаныбарлардын ак кан клеткаларынын морфофункционалдык абалы**

Аталган изилдөөнүн милдеттеринин бири бийик тоого суукка адаптацияланышында эксперименталдык жаныбарларда ак кандын ультраструктуралык клеткасынын морфологиялык көрсөткүчүндөгү өзгөрүүнүн динамикасын изилдөө болуп саналган. Табылган мыйзам ченемдүүлүктөрдүн бийик тоолуу факторлордун таасири менен байланышын тастыктоо үчүн эксперименталдык жаныбарлардын (келемиштердин) перифериялык кан лейкоциттеринин бийик тоолуу гипоксиянын жана сууктун шарттарына бир убакта ыңгайлашуу процессинде морфофункционалдык өзгөрүүлөрүнө изилдөөлөр жүргүзүлгөн.

Иштин бул бөлүмүн аткарууда 70 породасыз, ак түстүү эркек, салмагы 200 - 300 г болгон лабораториялык келемиштер колдонулган (ар бир топто 10 келемиш).

- 1-топ (текшерүү) – бир эле убакта жапыз тоодо (Бишкек) болгон 30 эркек келемиштер (баштапкы маалыматтар, 3 жана 30-күндөр).
- 2-топ – сууктун таасир айкалышкан бийик тоодо 3 күн калган келемиштер;
- 3-топ – сууктун таасири менен айкалышкан бийик тоолордо 30 күн калган келемиштер;
- 4-топ – сууктун таасири айкалышкан бийик тоолуу аймактардан Бишкекке кайтып келгенден кийин 3-күнүндө реадaptациядан өтүүчү келемиштер;

▪ 5-топ – сууктун таасири айкалышкан бийик тоолуу райондордон Бишкекке кайтып келгенден кийин 30-күнү рeaдптациядан өтүүчү келемиштер.

Эксперименттин биринчи этабы (текшерүү тобу) жаз мезгилинде өткөрүлдү. Эксперименталдык жаныбарлар Бишкектин жапыз тоолуу шартында жайгаштырылган. Муздак таасирге кабылуу төмөнкүдөй моделдешти: эксперименталдык жаныбарлар эксперименттин жүрүшүндө 4°C - 6°C температурадагы бөлмөдө кармалышты. Аларды аз сандагы таарындылары менен төшөлгөн темир торлордо кармалган. Аларга тамак-аш (сулу, сабиз жана капуста) жана суу көп берилген. Кан алуу 3 жана 30-күнү сууктун таасири менен айкалышкан жапыз тоолордо болгон.

Эксперименттин экинчи жана үчүнчү сериялары күз мезгилинде жаныбарларга бийик тоолуу Төө-Ашуу базасынын шартында жүргүзүлдү. Эксперименталдык жаныбарлар 30 күн бою термостатталбаган виварийде 4°C - 6°C температурада бийик тоо шартында кармалды. Тамак-ашка жана сууга жетүү чектелген эмес. Кан алуу 3-жана 30-күн сууктун таасири айкалышкан бийик тоолуу шарттарда жүргүзүлдү.

Изилдөөнүн төртүнчү этабы бийик тоо шартында тургандан кийин жапыз тоо шартына түшкөн жана ошондой эле тамак-ашка жана сууга жетүү чектөөсүз 4°C - 6°C температурадагы бөлмөлөрдө сакталган жаныбарларга жүргүзүлгөн. Кан алуу 3-жана 30-күнүндө сууктун таасири менен айкалышкан төмөн тоолуу шарттарга ылайыкташкан.

Бийик тоолуу шарттарга сууктун таасири менен айкалышкан адаптациянын 3-күнүндө “муздак” жаныбарларда перифериялык кандын схемасынын өзгөрүшү “жылуу” келемиштердегидей нейтрофильдик лейкоцитоз, эозинопения, лимфоцитоз жана моноцитоз менен мүнөздөлгөн. Белгилей кетсек, "муздак" келемиштерде бул өзгөрүүлөр бир аз көбүрөөк байкалган.

Адаптациянын 3-күнүндө перифериялык кандын лейкоциттеринин жалпы саны текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнө салыштырмалуу  $p < 0,001$ де 6500±671ден 9382±477,4кө чейин көбөйдү, адаптациянын 30-күнүндө лейкоциттердин жалпы саны  $9382 \pm 477,4$  5696 ± 177,6 ( $p < 0,001$ ) азайды, бирок текшерүү тобуна жеткен жок.

Адаптациянын 3-күнү контролго салыштырмалуу эозинофилдердин саны  $2,2 \pm 0,4$ төн  $1,5 \pm 0,1$ ге чейин азайган ( $p < 0,001$ ). Адаптациянын 30-күнүндө бул көрсөткүч жогорку бийиктикке ыңгайлашкан жаныбарларда суукка кошумча таасир этпестен контролдук топко барабар болгон, ал эми “муздак” келемиштерде андан да азайып –  $1,4 \pm 0,1$ ге чейин төмөндөгөн.

Адаптациянын 3-күнүнө карата нейтрофилдердин жаңы түрлөрүнүн саны текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнөн статистикалык



олуттуу айырмачылыкка ээ болгон эмес, ал эми байкоонун 30-күнүнө карата “муздак” келемиштерде  $4,9 \pm 0,6$ дан  $3,1 \pm 0,2$ ге чейин азайган ( $p < 0,01$ ).

Жаныбарлар төмөнкү тоолуу шарттарга кайтып келгенден кийин лейкоциттердин жалпы саны, кайра адаптациялоонун 3-күнүндө “муздак” келемиштерде текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнөн кыйла жогору болуп,  $8749 \pm 0,3$  түздү ( $p < 0,01$ ), эксперименттин 30-күнү физиологиялык норманын чегине кайтып келген жок жана текшерүү көрсөткүчтөрү статистикалык жактан кыйла жогору бойдон калды. Белгилей кетчү нерсе, жаныбарларда кошумча муздак таасири жок кайра адаптациялоо мезгилинде, байкоо жүргүзүүнүн 30-күнүнө карата лейкоциттердин жалпы саны көзөмөлгө салыштырганда олуттуу айырмачылыктарга ээ болбой калган.

Реадаптациянын 3-күнүндө базофилдердин саны текшерүү тобуна салыштырмалуу кыскарган ( $0,5 \pm 0,03$   $0,65 \pm 0,07$ ге каршы  $p < 0,01$ ), кайра адаптация мезгилинин көбөйүшү менен базофилдердин саны  $0,55 \pm 0,01$ ге чейин көбөйгөн ( $p < 0,01$ ). ), бирок текшерүү тобундагы жаныбарларга караганда кыйла төмөн бойдон калууда. “Жылуу” келемиштердегидей эле, эозинопения жаныбарларда суук тийүү менен бирге реадаптациялык мезгилде байкалган. Эозинофилдердин саны кайра адаптациялоонун 3-күнүндө  $2,2 \pm 0,4$ төн  $1,4 \pm 0,1$ ге чейин ( $p < 0,01$ ) бир кыйла азайып, байкоо мезгилинин акырына карата ошол эле деңгээлде калган.

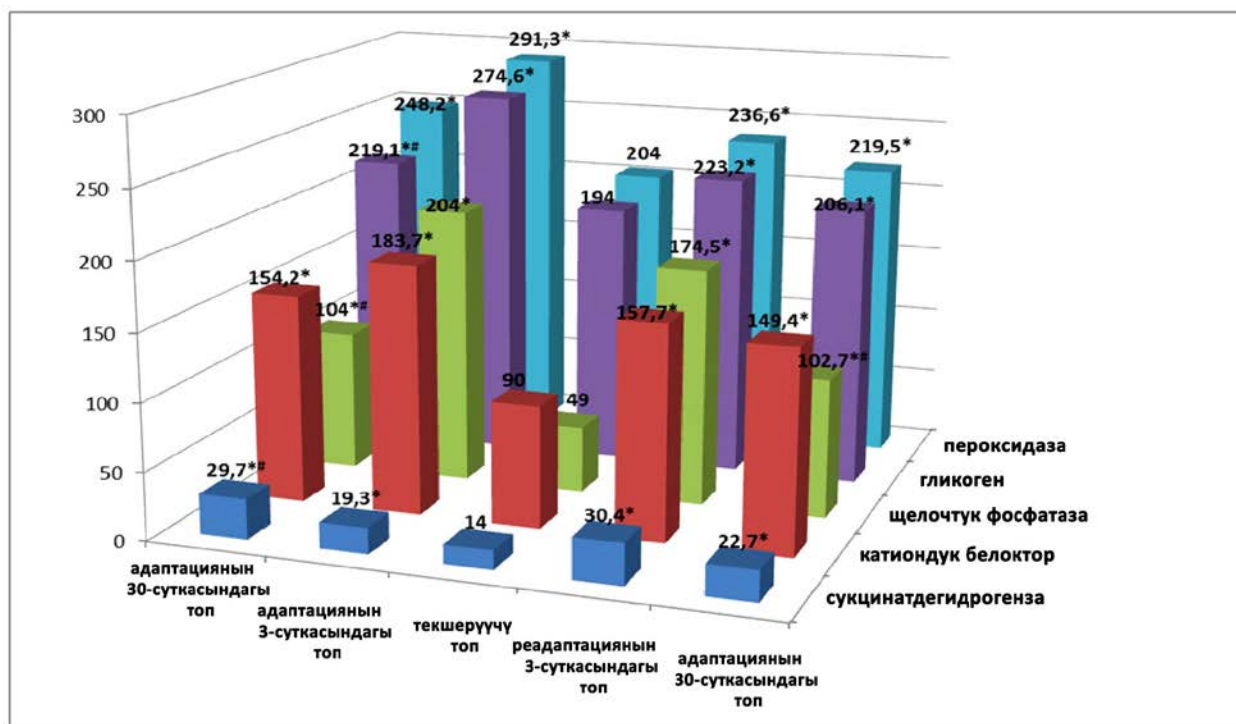
#### *Жаныбарлардын ак кан клеткаларын цитохимиялык изилдөө*

Бийик тоолуу шарттагы жаныбарлардын ак кан клеткаларынын клетка ичиндеги метаболизмдин изилдөөдө цитохимиялык изилдөө методдорун колдонуу менен сууктун таасири менен айкалышта клеткадагы зат алмашуунун кээ бир ферменттеринин активдүүлүгүнүн өзгөрүшүн мүнөздөгөн маалыматтар алынды. Демек, «жылуу» келемиштердегидей эле, бийик тоолуу факторлордун суук менен айкалышкан таасири астында щелочтук фосфатазада цитохимиялык активдүүлүктүн эң айкын өзгөрүүсү аныкталган. L. Karlow боюнча щелочтук фосфатаза боюнча цитохимиялык коэффициенти суук менен айкалышкан бийик тоолуу шарттына ыңгайлашуунун 3-күнүндө 4,8 эсеге жогорулаган.

Бул көрсөткүчтүн өсүшү “жылуу” келемиштерге караганда алда канча айкын болгон. Бийик тоолуу шарттарда СЦКда болуунун 30-күнүндө щелочтук фосфатаза үчүн L. Karlow боюнча дээрлик 2 эсеге азайган, бирок алар текшерүү топтун жаныбарларына караганда 2 эсе жогору бойдон калууда.

Реадаптациялоонун 3-күнүндө СЦК щелочтук фосфатаза да текшерүү топтун жаныбарларына караганда бир кыйла жогору болгон ( $174,5 \pm 8,0$   $49,0 \pm 8,3$   $p < 0,01$ ) жана байкоонун 30-күнүндө текшерүү топтун жаныбарларында ал 2 эсе жогору бойдон калган.

СЦК маанилери пероксидаза үчүн адаптациянын 3-күнүндө да, реадaptациялоонун 3-күнүндө да текшерүү тобуна салыштырмалуу кыйла жогорулаган. Ошентип, адаптациянын жана реадaptациянын 30-күнүндө "муздак" келемиштердеги пероксидаза үчүн СЦКнын маанилери текшерүү тобундагы жаныбарларга караганда статистикалык жактан кыйла жогору бойдон калган, ал эми "жылуу" келемиштерде реадaptациялоонун 30-күнүндө бул көрсөткүч мындан ары текшерүү тобу менен салыштырганда статистикалык олуттуу айырмачылыкка ээ болгон эмес (3.2.3-сүрөт).



3.2.3-сүрөт - Суук менен айкалышкан адаптация жана реадaptациянын ар кандай мөөнөтүндө келемиштердеги лейкоциттердин цитохимиялык активдүүлүгүнүн динамикасы.

Бийик тоолуу жана суук факторлордун биргелешкен таасири астында лейкоциттердин жалпы санынын, лейкоциттердин формуласынын жана лейкоциттердин цитохимиялык активдүүлүгүнүн өзгөрүшү фазалык мүнөздө болот. "Муздак" жаныбарларда адаптациянын 30-күнүндө да, кайра адаптациялоонун 30-күнүндө да лейкоциттердин цитохимиялык активдүүлүгүнүн көрсөткүчтөрү текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнө караганда статистикалык жактан кыйла жогору бойдон кала берген.

#### *Морфологиялык изилдөөлөрдүн натыйжалары*

Изилдөөнүн жүрүшүндө келемиштерде суук менен айкалышкан бийик тоолуу шарттарга адаптациянын 3-күнү митохондриялардын көлөмдүк

тыгыздыгынын деңгээли нейтрофилдерде дээрлик 2 эсеге, эозинофилдерде 1,5 эсеге жана моноциттерде жана орточо лимфоциттерде 1,4 эсеге жогорулаганы аныкталган. Суук таасири менен айкалышкан бийик тоолуу шартта болуунун мөөнөтүнүн узарышы менен митохондрий жыштыгынын көлөмү бардык ак кан клеткаларынын түрлөрүндө көбөйүшү уланган жана адаптациянын 30-суткасында текшерүү тобуна салыштырмалуу жана 3-суткадагы адаптациядагы жаныбарлардын тобуна салыштырмалуу статистикалык сезилерлик жогору болгон. Бул маалыматтар организмдин стресс факторлоруна реакциясында энергетикалык зат алмашуунун негизги жөнгө салуучуларынын бири катары митохондриянын маанилүү ролун дагы бир жолу баса белгилейт.

Ак кан клеткаларынын морфометриялык параметрлерин талдоо ошондой эле нейтрофил, эозинофил жана лимфоциттерде суук менен айкалышкан бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашкандын 3-күнүндө рибосомалардын көлөмдүк тыгыздыгынын статистикалык олуттуу өсүшүн аныктады. Ошентип, рибосомалардын көлөмдүк тыгыздыгы нейтрофилдерде  $0,9 \pm 0,014$ тен  $1,6 \pm 0,017$ ге ( $p < 0,01$ ) чейин жана моноциттерде  $2,3 \pm 0,011$ ден  $2,8 \pm 0,1$ ге ( $p < 0,05$ ) чейин өскөн. Мындан тышкары, бийик тоолуу гипоксияга ыңгайлашуунун 30-күнүндө сууктун таасири менен айкалышта рибосомалардын көлөмдүк тыгыздыгы: нейтрофилдерде  $0,9 \pm 0,014$ тен  $2,6 \pm 0,017$ ге чейин ( $p < 0,001$ ), эозинофилдерде  $1,3 \pm 0,014$  -  $2,9 \pm 0,011$  ( $p < 0,01$ ), моноциттерде  $2,3 \pm 0,011$ ден  $4,6 \pm 0,4$ ке чейин ( $p < 0,01$ ), лимфоциттерде  $1,6 \pm 0,011$ ден  $5,2 \pm 0,01$ ге чейин ( $p < 0,0$ ) жогорулаган.

Жаныбарлар суук менен бирге төмөн тоолуу шарттарга кайткандан кийин 3-күнү лейкоциттердин бардык түрлөрүндө митохондриялардын көлөмдүк тыгыздыгынын: нейтрофилдерде  $0,6 \pm 0,011$ ден  $1,0 \pm 0,013$ кө чейин  $p < 0,05$ , эозинофилдерде бул көрсөткүч 2 эсеге көбөйгөн, митохондриялардын көлөмдүк тыгыздыгынын эң айкын өсүшү лимфоциттерде байкалган -  $p < 0,001$ де  $1,9 \pm 0,013$  тен  $5,6 \pm 0,013$  ге чейин жогорулашы байкалган. Байкоонун 30-күнүндө нейтрофилдер менен эозинофилдерде митохондриялардын көлөмдүк тыгыздыгы жогорулаган, ал эми моноциттерде жана лимфоциттерде текшерүү тобундагы жаныбарлардын көрсөткүчтөрүнө жетпесе да, тескерисинче төмөндөгөн.

Ак кан клеткаларынын морфометриялык маалыматтарын талдоодо суук менен айкалышкан төмөн бийиктикке редаптациялоонун 3-күнүндө нейтрофилдерде, эозинофилдерде жана лимфоциттерде рибосомалардын көлөмдүк тыгыздыгынын статистикалык олуттуу өсүшү да аныкталган. Редаптация мезгилинин көбөйүшү менен нейтрофилдерде рибосомалардын көлөмдүк тыгыздыгынын жогорулашы, ал эми азыраак даражада эозинофилдерде байкалган. Моноциттерде бул көрсөткүч 3-топтогу жаныбарларга салыштырмалуу (редаптациянын 3-күнү)  $p < 0,01$ де  $2,3 \pm 0,01$ ден  $1,7 \pm 0,04$ кө чейин, ал эми лимфоциттерде  $3,5 \pm 0,014$ тен  $2,1 \pm 0,011$ ге чейин

төмөндөгөн. Белгилей кетчү нерсе, бул көрсөткүчтөр текшерүү тобунун жаныбарларына караганда статистикалык жактан кыйла жогору бойдон калган.

Суук менен айкалышкан бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашуу учурунда спецификалык гранулдардын катышына карата өзгөчө айкын өзгөрүүлөр аныкталган. Ошентип, байкоонун 3-күнүндө нейтрофилдердин спецификалык гранулдарынын көлөмдүк тыгыздыгы текшерүү тобуна салыштырмалуу дээрлик 100% азайган -  $p < 0,001$  менен  $21,3 \pm 0,014$  дөн  $13,1 \pm 0,2$  ге чейин, ал эми эозинофилдерде  $21 \pm 0,3$  төн  $10,0 \pm 0,3$  менен  $p < 0,001$  ге чейин төмөндөгөн. Суук менен айкалышкан бийик тоолуу шарттын 30-күнүнө карата нейтрофилдердеги жана эозинофилдердеги спецификалык гранулдардын көлөмдүк тыгыздыгы текшерүү тобунун жаныбарларынын көрсөткүчтөрүнө дээрлик барабар болгон.

Суук менен айкалышкан реадатациянын 3-суткасында спецификалык гранулдар боюнча текшерүү тобуна салыштырмалуу нейтрофилдерде жана эозинофилдерде алардын көлөмдүк тыгыздыгынын олуттуу төмөндөшү аныкталган. Нейтрофилдерде бул көрсөткүч  $21,3 \pm 0,014$  тен  $15,0 \pm 0,015$  ге чейин,  $b < 0,01$ ; жана эозинофилдерде  $21,0 \pm 0,014$  тен  $12,0 \pm 0,018$  ге чейин  $b < 0,01$  төмөндөгөн. Байкоо жүргүзүүнүн 30-күнүнө карата нейтрофилдерде спецификалык гранулдардын көлөмдүк тыгыздыгы 3-топтогу жаныбарларга (реадатациянын 3-суткасы) салыштырмалуу 22%, эозинофилдерде 38% өскөн. Бирок, бул көрсөткүчтөр контролдоо тобундагы жаныбарларга караганда статистикалык жактан кыйла төмөн болгон.

**3.3 Айлана-чөйрөнүн төмөнкү температураларынын фонунда бийик тоолуу шарттарга адаптация жана реадатация учурунда жаныбарлардын гемостатикалык системасындагы лейкоциттердин ролу**

**Чөйрөнүн төмөнкү температураларынын фонунда бийик тоолуу жерге ыңгайлашуунун 3-суткасында келемиштерде кандын уюшунун көрсөткүчтөрү**

Чөйрөнүн төмөнкү температурасынын фонунда бийик тоолуу шарттарда келемиштердин кыска мөөнөттө болушу текшерүү тобундагы жаныбарларга салыштырганда протромбиндик убакыттын  $17,0 \pm 0,5$  тен  $15,4 \pm 0,4$  секундага чейин статистикалык маанилүү ылдамданышын көрсөтүшкөн; фибриногендин көлөмүнүн  $1230 \pm 355,2$  ден  $3590 \pm 886,3$  мг/лге чейин көбөйүшү жана протромбиндин индексинин  $91,6 \pm 2,0$  дөн  $63,7 \pm 3,2\%$  га төмөндөшү.

2-топтогу келемиштерде (лейкациттер менен бириккен, кан плазмасы) 1-топтогу жаныбарларга салыштырмалуу кошумча сууктун фонунда бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашуунун 3-суткасында төмөнкү көрсөткүчтөр боюнча статистикалык маанилүү өзгөрүүлөр: фибриногендин саны  $3590 \pm 886,3$  ден  $2460 \pm 262,5$  мг/лге чейин; тромбиндик убакыттын  $14,3 \pm 2,9$  дан  $17,5 \pm 0,8$  сек чейин көбөйүшү байкалган.

Кошумча сууктун таасири менен бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашуунун 3-суткасында агрегограмманын көрсөткүчтөрүн талдоо лейкоциттерден азайып

кеткен кан плазмасында тромбоциттердин агрегация убактысынын бир аз узартылганын аныктады, бирок бул өзгөрүүлөр нормалдуу чектен чыккан эмес.

***Чөйрөнүн төмөнкү температураларынын фонунда бийик тоолуу шарттарга адаптациянын 30-суткасындагы келемиштерде кандын уюшунун көрсөткүчтөрү***

3-топтогу келемиштерде (кадимки кан плазмасы) гемостаз көрсөткүчтөрүн изилдөө чөйрөнүн төмөнкү температурасы менен бирге бийик тоолуу шарттарга көнүүнүн 30-суткасында протромбиндик убакыттын  $17,0 \pm 0,5$ тен  $20,2 \pm 0,3$  секундага, тромбиндик убакыттын  $11,5 \pm 1,9$ дан  $39,7 \pm 1,5$  секундга чейин, АчТВ  $25,3 \pm 0,8$ ден  $31,6 \pm 0,9$  секундга чейин, б.а. бул көрсөткүчтөр гемостаз көрсөткүчтөрүнө салыштырмалуу бийик тоолуу шарттарга кыска мөөнөттүү көнүү учурунда гипокоагуляциялык ориентацияга ээ болгон.

4-топтогу келемиштерде 3-топтогуларга (кадимки плазма) салыштырмалуу суук менен айкалышкан бийик тоолуу шарттарда узак мөөнөттө болушунда лейкоциттери азайган кан плазмасында гемостаздын гипокоагуляциялык өзгөрүүлөрү көбүрөөк байкалган. Протромбиндик убакыт  $20,2 \pm 0,3$  секунддан  $24,2 \pm 0,9$  секундага чейин, тромбиндик убакыт  $39,7 \pm 1,5$  секунддан  $43,0 \pm 4,9$  секундага чейин, АчТВ  $31,6 \pm 0,9$  дан  $38,8 \pm 4,9$  секундага чейин узартылган, фитогендин көлөмү  $1150 + 65,2$ ден  $1035 + 56,3$  мг/л ( $p < 0,05$ ) чейин азайган.

3-топтогу жаныбарларда тромбоциттердин күтүүсүз жана индукцияланган агрегациясынын көрсөткүчтөрү нормалдуу чектен ашкан эмес. Лейкоциттердин азайып кеткен кан плазмасында АДФ  $1,0$  мкМ концентрациясында тромбоциттердин агрегациясынын тездеши аныкталган.

***Төмөнкү чөйрөнүн температурасынын фонунда төмөнкү бийиктикке реадатациялоонун 3-суткасында келемиштерде кандын уюшунун көрсөткүчтөрү***

Лейкоциттери жок эксперименталдык жаныбарлардын нормалдуу кан плазмасын изилдөөнүн 3-суткасында кошумча сууктун таасири менен айкалышкан жапыз тоолордо текшерүү салыштырмалуу протромбин убактысынын  $17,0 \pm 0,5$ тен  $15,5 \pm 0,4$  секундага чейин, тромбин убактысынын  $11,5 \pm 1,9$  дан  $19,1 \pm 2,4$  секундага чейин  $p < 0,05$  тездеши жана узартылышы аныкталган. Ошондой эле фибриногендин өлчөмү  $1230 \pm 35,2$ ден  $2200 \pm 44,8$  мг/лге чейин жана АсчТ  $25,3 \pm 0,8$ ден  $31,8 \pm 1,1$ ге чейин олуттуу өскөн. Лейкоциттери азайып кеткен келемиштердин кан плазмасында айлана-чөйрөнүн төмөнкү температурасынын фонунда төмөн бийиктикке реадатациялоодо, байкоонун 3-суткасында интакттуу жаныбарларга салыштырмалуу протромбиндин индексинин  $91,6 \pm 2,0$  дон  $60,9 \pm 3,1$ ге чейин төмөндөшү, тромбиндик убакыттын  $11,5 \pm 1,9$ дан  $17,5 \pm 0,8$  секундага чейин узартылышы белгиленген. Ошол эле учурда, АчТВ  $25,3 \pm 0,8$ ден  $36,5 \pm 1,0$  \*\*# га чейин өскөн.

Лейкоциттердин азайып кеткен кан плазмасынын гемостазынын көрсөткүчтөрү кадимки кан плазмасына салыштырмалуу гемостазда гипокоагуляциялык багытты көрсөттү, анткени протромбиндик убакыттын  $15,5 \pm 0,4$  тен  $17,7 \pm 0,1$  секундага көбөйүшү, тромбиндик убакыттын  $19,2 \pm 2,4 \pm 2,1$  ге чейин жогорулашы аныкталган.  $1,8$  секунд, АПТТ  $31,8 \pm 1,0$   $36,5 \pm 1,0$  секунд, фибриногендин саны  $2200 \pm 44,8$   $1530 \pm 43$  мг/л чейин азайган.

***Төмөнкү чөйрөнүн температурасынын фонунда төмөнкү бийиктикке реадaptациялоонун 30-суткасында келемиштерде кандын уюшунун көрсөткүчтөрү***

Жаныбарларды төмөн тоолуу шарттарга реадaptациялоонун 30-ксуткасында кээ бир гемостаз көрсөткүчтөрү баштапкы маанилерге жакындаган - бул протромбиндик убакытка жана фибриногендин көлөмүнө тиешелүү. Лейкоциттери азайып кеткен кан плазмасында айлана-чөйрөнүн төмөнкү температурасынын фонунда төмөн тоолуу шарттарга реадaptациялоо мезгилинде жаныбарлардын текшерүү тобуна салыштырмалуу төмөндөгүлөр белгиленди: протромбиндик убакыттын  $17,0 \pm 0,5$ тен  $23,1 \pm 1,1$ ге чейин узартылышы. секунд, тромбиндик убакыт  $33,5 \pm 1,9$   $37,1 \pm 1,5$  секунд, протромбин индексинин  $91,6 \pm 2,0$   $77,3 \pm 2,3\%$  төмөндөшү, АРТТ  $25,3 \pm 0,8$  секундага чейин  $21,9 \pm 2,9$  с кыскарышы байкалган. Бул маалыматтарга ылайык, реадaptациянын 30-суткасында лейкоциттерден азайып кеткен кан плазмасынын гемостазиограммасы гипокоагулятивдүү ориентацияга ээ болгон. Агрегограмманын индикаторлорунун ичинен тромбоциттердин индукцияланган агрегациясында гана (АДФ  $1,0$  мкМ) баштапкы маалыматтардан статистикалык маанилүү айырма бар жана  $0,85 \pm 0,02$  у.е. каршы  $2,08 \pm 0,3$  у.е. түздү.

## **КОРУТУНДУ:**

1. Бийик тоолуу шартта жаныбарлардын кыска мөөнөттүү болушунда лейкоциттердин реакциясы алардын санын көбөйүшү, цитохимиялык активдүүлүгүн жогорулашы (щелочтук фосфатаза, сукцинатдегидрогеназа, катиондук белоктор) менен шартташат. Лейкоциттердин ультраструктуралык өзгөрүүлөрү митохондриялардын көбүшү, спецификалык нейтрофилдик гранулдардын көлөмдүк тыгыздыгынын төмөндөшү түрүндө байкалат, бул организмдин спецификалык эмес каршылыгынын төмөндөшүн көрсөтөт.

2. Бийик тоолуу шарттарга узак убакытка ыңгайлашканда лейкоциттердин бардык калыптанган элементтериндеги митохондриялардын жана рибосомалардын гипоксияга ыңгайлашуусун камсыз кылуучу көлөмдүк тыгыздыгы жогорулайт. Лимфоциттердин пайызы көбөйөт, бул алардын гемопоэзди жөнгө салууга катышуусу менен шартталган.

3. Төмөнкү тоолуу шарттарга реадaptациялоонун 3-суткасында лейкоциттерде ультраструктуралык өзгөрүүлөр болот, бул клеткалардын функционалдык чыңалуу абалында экендигин көрсөтөт. Жаныбарлар жапыз тоолорго кайтып келгенден кийин лейкоциттерде адаптациядан кийинки өзгөрүүлөр белгиленген: жапыз тоолорго алынып келингендин 30-күнүнө карата текшерүү деңгээлинде нейтрофильдик лейкоцитоздон кийин, цитохимиялык активдүүлүктүн жогорулашы, жогоруда көрсөтүлгөн көрсөткүчтөрдүн акырындык менен төмөндөшү байкалган.

4. Бир эле мезгилде төмөнкү айлана-чөйрөнүн температурасында айкалышкан тоо гипоксиясынын таасири менен лейкоциттерде адаптациянын баштапкы фазасында стресстик реакциянын өнүгүшүн чагылдырган санында, морфологиялык курамында жана цитохимиялык статусунда кыйла айкын өзгөрүүлөр болот. Адаптациянын стабилдүү фазасы башталганда лейкоциттердин санынын жана цитохимиялык активдүүлүгүнүн азайышы белгиленет. Бул көрсөткүчтөрдүн төмөндөшүнүн фонунда текшерүү тобундагы жаныбарларга салыштырмалуу алардын жогорку деңгээли белгиленет, бул экстремалдык шарттарда зат алмашуу процесстеринин чыңалуусун чагылдырат.

5. Бийик тоолуу шарттарга кыска мөөнөттүү адаптациялоодо гемостаза системасында гиперкоагуляциянын бардык белгилери өнүгөт. Өз кезегинде, лейкоциттердин азайган плазмасын изилдөөдө, бийик тоолуу шарттарга кыска мөөнөттүү ыңгайлашуу менен гипокоагуляцияга карай жылышуу байкалат. Бийик тоолуу факторлорго адаптация процессинин 30-күнү карама-каршы багыттагы белгилер менен алмашат - гипокоагулемиялык жылыштар, ал эми плазманы лейкоциттердин азайганын изилдөөдө гипокоагулемиялык жылыш начарлайт. Лейкоциттер менен бириккен плазманы изилдөөнүн негизинде, алынган маалыматтарга таянып, лейкоциттердин кандын уюу процессин тездетүүдө лейкоциттер белгилүү бир коагуляциялык активдүүлүккө ээ экендигин болжолдоого болот.

## **ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР**

Диссертациялык изилдөөлөрдүн натыйжалары практикалык саламаттык сактоодо тоо шартындагы көчүп жүрүү учурунда адамдардын дезадаптация абалынын өнүгүшүн алдын алуу боюнча чараларды иштеп чыгуу үчүн колдонулушу мүмкүн.

Бийик тоолуу шарттарга адаптация жана адаптациядан кийин перифериялык кандын лейкоциттеринин цитохимиялык жана ультраструктуралык көрсөткүчтөрүнүн өзгөрүшү жаныбарлар менен адамдардын бийик тоолуу шарттарга ыңгайлашуу даражасын мүнөздөгөн тест катары кызмат кыла алат.

## ДИССЕРТАЦИОННЫМ ТЕМАСЫ БОЮНЧА ЖАРЫЯЛАНГАН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ

1. **Бектурганова, А. О.** Структурно-функциональные изменения в клетках периферической крови у людей, адаптирующихся к условиям высокогорья [Текст] / А. О. Бектурганова - /Здравоохранение Кыргызстана - Бишкек, 2009. - №1. - С.55-59. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50136792>
2. **Бектурганова, А. О.** Цитохимические и ультраструктурные изменения клеток периферической крови при адаптации и реадaptации экспериментальных животных к условиям высокогорья [Текст] / А. О. Бектурганова // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева. - 2009. - №1. - С.111-113. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35287546>
3. **Бектурганова, А. О.** Морфофизиологические изменения клеток периферической крови человека при адаптации к условиям высокогорья [Текст] / А. О. Бектурганова // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева. - 2017. - №5. - С.120 -125. [http://elibrary.ru/download/elibrary\\_32247699\\_58189828.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_32247699_58189828.pdf)
4. **Бектурганова, А. О.** Особенности метаболизма лейкоцитов и их цитохимическая активность [Текст] / [А.О.Бектурганова, Ж. А. Махмудова, А.К.Тюлюлюева, М. Т. Таалайбекова]// Академический журнал Западной Сибири. - Тюмень, 2022. - Том 18, №2 (95).- С. 19-24. <http://www.elibrary.ru/item.asp?id=49623755>
5. **Бектурганова, А. О.** Влияние экстремальных факторов высокогорья на ультраструктуру лейкоцитов крови крыс [Текст] / [А. О. Бектурганова, Ж. А. Махмудова, Н. Р. Аскалиева и др.] // Бюллетень науки и практики.- Нижневартовск, 2023.-Том 9,-№5.- С. 91-97 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id53815329>
6. **Бектурганова, А. О.** Структурно-функциональное состояние лейкоцитов при длительной адаптации экспериментальных животных к климатогеографическим условиям высокогорья [Текст] / А. О. Бектурганова, Ж. А. Махмудова, М. Т. Таалайбекова // Бюллетень науки и практики.- Нижневартовск, 2023. - Том 9, №3. - С. 80-87 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50403776d>
7. **Бектурганова, А. О.** Морфофункциональное состояние лейкоцитов при кратковременной адаптации животных к климатогеографическим условиям высокогорья [Текст] / А. О. Бектурганова, Ж. А. Махмудова, М. Т. Таалайбекова // Академический журнал Западной Сибири. - Тюмень, 2023. - Том 19, №1 (98).- С. 49-52 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50328447>
8. **Бектурганова, А. О.** Ультраструктурные изменения лейкоцитов у крыс при реадaptации к низкогорью после длительного пребывания в условиях высокогорья [Текст] / А.О.Бектурганова, Ж. А. Махмудова, М. Т. Таалайбекова // Здравоохранение. - Минск, 2023. - №4(913).- С. 65-69. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54030863>



**Бектурганова Асель Орумбековнанын “Бийик тоонун шарттында жапыз тоолорго кайра көнүүдө жаныбарлардын канындагы лейкоциттердин уюу активдүүлүгүнүн жана зат алмашуусунун өзгөчөлүктөрү” темасындагы 03.01.04 – биохимия адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын алуу үчүн жазылган диссертациясынын**  
**РЕЗЮМЕСИ**

**Негизги сөздөр:** бийик тоолуу шарта, көнүү, кайра көнүү, лабораториялык жаныбарлар, лейкоциттер, цитохимиялык көрсөткүчтөр, электрондук микроскоп, гемостаздын системасы.

**Изилдөө объектиси:** ак түстүү, тукумсуз, салмагы 200-300 г болгон 3-4 айлык лабораториялык эркек келемиштер.

**Изилдөөнүн предмети:** организмдин бийик тоолуу аймактардын экстремалдуу климаттык жана географиялык факторлоруна ыңгайлашуу жана кайра көнүү учурунда ак кан клеткаларынын ичиндеги зат алмашуунун белгилүү бир сырткы чөйрөнүн шарттарына көнүшүү абалын изилдөө жана баалоо.

**Изилдөөнүн максаты:** төмөнкү температурада жаныбарлардын канында гемостаз системасындагы лейкоциттердин ролун жана клетка ичиндеги зат алмашууну, ультра-структуралык өзгөрүүлөрдү бийик тоолуу шарттарында көнүү жана кайра көнүү шартында изилдөө.

**Изилдөөнүн методдору:** биохимиялык, гематологиялык, гисталогиялык, статистикалык

**Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы.** Бийик тоонун шартында жана жапыз тоолорго кайра көнүүдө келемиштердин канындагы зат-алмашуу жана уюу активдүүлүгү жөнүндө жаңы маалыматтар алынды. Кыргызстанда биринчи жолу бийик тоонун шартында көнүү жана жапыз тоолорго кайра көнүүдө эксперименталдык жаныбарлардын перифериялык канындагы лейкоциттердин клеткаларынын ичиндеги зат алмашуусу жана электрондук микроскопиялык өзгөрүүлөрдү изилдөө боюнча илимий изилдөөлөр жүргүзүлүп, биологиялык мааниде организмдин молекулалык, субклеткалык жана клеткалык механизмдеринин көнүүсүн баалоого мүмкүнчүлүк берди.

**Колдонуу чөйрөсү:** биохимия, гистология, физиология.

## РЕЗЮМЕ

**диссертации Бектургановой Асель Орумбековны на тему: “Особенности метаболизма и коагуляционная активность лейкоцитов крови животных в процессе высокогорной адаптации и реадаптации к низкогорью” на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.04 – биохимия**

**Ключевые слова:** высокогорье, адаптация, реадаптация, лабораторные животные, лейкоциты, цитохимические показатели, электронная - микроскопия, система гемостаза.

**Объект исследования:** белые беспородные лабораторные крысы-самцы в возрасте 3-4 месяцев массой 200 - 300 г.

**Предмет исследования:** *Предмет исследования* - состояние внутриклеточного метаболизма клеток белой крови в процессе адаптации и реадаптации организма к экстремальным климатогеографическим факторам высокогорья с целью разработки объективных критериев контроля при текущей оценке состояния степени адаптированности организма к определенным условиям внешней среды.

**Цель исследования.** Изучить внутриклеточный метаболизм, ультраструктурные изменения и роль лейкоцитов в системе гемостаза в крови животных при адаптации и реадаптации к условиям низкогорья при низкой температуре.

**Методы исследования:** биохимические, гематологические, гистологические, статистические.

**Полученные результаты и их новизна.** Получены новые данные о состоянии метаболизма и коагуляционная активность у крыс в условиях средне - и высокогорья и при реадаптации к низкогорью.

Впервые в Кыргызстане проведены научные исследования по изучению внутриклеточного метаболизма и электронно-микроскопических изменений лейкоцитов периферической крови экспериментальных животных при адаптации к условиям высокогорья и при реадаптации к низкогорью, позволяющие оценить молекулярные, субклеточные и клеточные механизмы адаптации организма в широком биологическом смысле.

**Область применения:** биохимия, гистология, физиология.

## SUMMARY

**of the thesis of Bekturganova Asel Orumbekovna on the topic: “Features of metabolism and coagulation activity of blood leukocytes in animals during high-altitude adaptation and readaptation to low-altitude” for the degree of candidate of Biological Sciences in the specialty 03.01.04 biochemistry**

**Keywords:** highlands, adaptation, readaptation, laboratory animals, leukocytes, cytochemical indicators, electron microscopy, hemostasis system.

**Object of study:** White outbred male laboratory rats aged 3-4 months with a weight of 200 - 300 g.

**Subject of study:** *The subject of the study* is the state of intracellular metabolism of white blood cells during the adaptation and readaptation of the organism to extreme climatogeographic factors of high altitudes with the aim of developing objective control criteria for the current assessment of the state of the degree of adaptation of the organism to specific environmental conditions.

**The purpose of the study:** To study intracellular metabolism, ultrastructural changes, and the role of leukocytes in the hemostasis system in the blood of animals during adaptation and readaptation to lowland conditions at low temperatures.

**Research Methods:** biochemical, hematological, histological, statistical.

**The results obtained and their novelty:** New data have been obtained on the state of metabolism and coagulation activity in rats under conditions of moderate and high altitudes and during readaptation to lowlands.

For the first time in Kyrgyzstan, scientific research has been conducted to study intracellular metabolism and electron microscopic changes in peripheral blood leukocytes of experimental animals during adaptation to high-altitude conditions and readaptation to lowlands, allowing to assess the molecular, subcellular, and cellular mechanisms of organism adaptation in a broad biological sense.

**Scope of application:** biochemistry, histology, physiology.

Кагаздын форматы 60 x 90/16. Көлөмү 1,5 п. л.  
Офсеттик кагаз.Нускасы 50 даана.  
“Софбасмасы” ЖЧК да басылып чыкты  
720020, Бишкек шаары, Ахунбаев көчөсү, 92.