УДК 57.577.1
DOI 10.33514/1694-7851-2024-3/1-29-35

Ишенбаева М.А.
магистрант
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
munara_ishenbaeva@mail.ru
Бейшеналиева С.Т.
биология илимдеринин кандидаты, доцент
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
beishenalievasalkyn19@gmail.com
Омурзакова Н.Т.
биология илимдеринин кандидаты, доценттин м.а.
Кыргыз-Түрк “Манас” университети
Бишкек ш.
nurjamalomurzakova@gmail.com

ГИПЕРТЕРМИЯНЫН МАЙДЫК ЗАТ АЛМАШУУГА ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Аннотация: Бул макалада эксперименталдык шартта козголгон гипертермиянын лаборатордук жаныбарлардын организминдеги майдык зат алмашууга тийгизген таасири изилденди. Иштин максаты кыска убакыттагы гипертермиянын таасиринин алгачкы сааттарында эксперименталдык жаныбарлардын кан тундурмасынан майдык зат алмашуунун көрсөткүчтөрүн изилдөө болду. Изилдөө объектиси лаборатордук ак чычкандар. Тажрыйбалык топтогу ак чычкандардын организминде кыска убакытка гипертермия козголду.
Эксперименталдык ак чычкандардын организминде гипертермияны козгоп алып, андан кийин 5 саат аралыгында ак чычкандардын венасынан кан алынып биохимиялык изилдөөлөр жүргүзүлдү. Жогорку температуранын организмге, анын ичинде липиддик зат алмашууга тийгизген таасирин аныктоо максатында ак чычкандардын кан тундурмасынан липиддик зат алмашуунун көрсөткүчтөрүнүн концентрациясы аныкталды. Кан тундурмасынан липиддик спектрди аныктоо үчүн биохимиялык методдор колдонулду. Кыска убакыттагы гипертермиянын таасиринде лаборатордук ак чычкандардын кан тундурмасындагы жалпы холестериндин (ЖХ), триглицериддердин (ТГ), фосфолипиддердин (ФЛ) концентрациясы төмөндөгөндүгү аныкталды. Гипертермия таасиринде ак чычкандардын кан тундурмасында жогорку тыгыздыктагы липопротеиндердин кармалуусу төмөндөгөндүгү, ал эми төмөнкү тыгыздыктагы липопротеиндердин деңгээли маанилүү өзгөрбөгөндүгү тастыкталды. Кыска убакыттагы гипертермияда ак чычкандардын кан тундурмасындагы ЖХ концентрациясы 52,3%, ТГ деңгээли 63,3%, ФЛ деңгээли 82,0% чейин төмөндөгөнү аныкталды. Кан тундурмасындагы бул көрсөткүчтөрдүн деңгээлинин төмөндөшү, ошол организм үчүн спецификалуу болгон ТГ биосинтезинин басаңдоосун дагы бир жолу тастыктоодо. Ак чычкандардын кан тундурмасында гипертермиядан кийин ЖТЛП деңгээли - 86,7% чейин төмөндөсө, кан тундурмасындагы ТТЛП концентрациясы дээрлик өзгөргөн эмес, гипертермияда 95,4% түздү. Тажрыйбалык топтогу жаныбарлардын кан тундурмасындагы ЖТЛП төмөндөшү организмдин майдык заттарга болгон талабынын басаңдоосу менен

түшүндүрүлөт. Демек, гипертермия организмде жалпы физиологиялык жана биохимиялык процесстерди, анын ичинде майдык зат алмашууну басаңдатат деген жыйынтыкка келдик. Лабораторлук ак чычкандардын организминде гипертермиядан кийин дислипидемиянын өнүккөндүгүн, алардын кан тундурмасындагы триглицериддердин жана холестериндин концентрациясынын төмөндөгөндүгү тастыктады.

Негизги сөздөр: температура, гипертермия, майлар, холестерин, триглицерид, фосфолипид, щелочтук фосфатаза, лактатдегидрогеназа, лабораторлук ак чычкандар.

Ишенбаева М.А.
магистрант
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
munara_ishenbaeva@mail.ru
Бейшеналиева С.Т.
кандидат биологических наук, доцент
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
beishenalievasalkyn19@gmail.com
Омурзакова Н.Т.
кандидат биологических наук, и.о. доцента
Кыргызско-Турецкий университет “Манас”
г.Бишкек
nurjamalomurzakova@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ГИПЕРТЕРМИИ НА ЖИРОВОЙ ОБМЕН

Аннотация: В данной статье изучено влияние кратковременной гипертермии, индуцированной в экспериментальных условиях, на жировой обмен в организме лабораторных животных. Цель исследования — изучить параметры липидного обмена в крови экспериментальных животных в первые часы воздействия кратковременной гипертермии. Объект исследования – лабораторные белые крысы. В организме белых крыс опытной группы вызывали кратковременную гипертермию. В организме экспериментальных белых крыс вызывали кратковременную гипертермию, а затем проводили биохимические исследования путем взятия крови из вены белых мышей в течение 5 часов. С целью определения влияния высокой температуры на организм, в том числе на липидный обмен, определяли концентрацию показателей липидного обмена в крови белых крыс. Для определения липидного спектра в сыворотке крови использовали кинетические, колориметрические методы. Установлено, что концентрация общего холестерина, триглицеридов, фосфолипидов в крови лабораторных белых крыс снижалась под влиянием кратковременной гипертермии. Подтверждено, что под влиянием гипертермии содержание липопротеинов высокой плотности в крови белых крыс уменьшалось, тогда как уровень липопротеинов низкой плотности существенно не изменялся. При гипертермии установлено, что концентрация ОХ в крови белых мышей снизилась на 52,3%, уровень ТГ - на 63,3%, уровень ФЛ - на 82,0%. Снижение уровня этих показателей в концентрации крови еще раз подтверждает снижение биосинтеза ТГ, специфического для данного организма. После

гипертермии уровень ЛПВП в сыворотке крови белых крыс снизился до 86,7%, при этом концентрация ЛПНП в сыворотке крови не изменилась, при гипертермии она составила 95,4%. Снижение ЛПВП в крови животных опытной группы объясняется снижением потребности организма в жировых веществах. Таким образом, мы пришли к выводу, что гипертермия замедляет общие физиологические и биохимические процессы в организме, в том числе жировой обмен. Развитие дислипидемии в организме белых лабораторных мышей после гипертермии подтверждалось снижением концентрации триглицеридов и холестерина в их крови.

Ключевые слова: температура, гипертермия, сыворотка крови, холестерин, триглицериды, фосфолипиды, щелочная фосфатаза, лактатдегидрогеназа, лабораторные белые крысы.

Ishenbaeva M.A.
master's student
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.
Beishenalieva S.T.
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.
Omurzakova N.T.
Candidate of Biological Sciences, acting assistant professor
Kyrgyz-Turkish Manas university
Bishkek c.

EFFECT OF SHORT-TERM HYPERTHERMIA ON FAT METABOLISM

Abstract: This article studies the effect of short-term hyperthermia induced in experimental conditions on fat metabolism in the body of laboratory animals. The aim of the study was to investigate the parameters of lipid metabolism in the blood of experimental animals in the first hours of exposure to short-term hyperthermia. The object of the study - laboratory white rats. Short-term hyperthermia was induced in the body of white rats of the experimental group. Short-term hyperthermia was induced in the body of experimental white rats, and then biochemical studies were carried out by taking blood from the vein of white mice for 5 hours. In order to determine the effect of high temperature on the body, including lipid metabolism, the concentration of lipid metabolism indicators in the blood of white rats was determined. Kinetic, colorimetric methods were used to determine the lipid spectrum in blood serum. It was found that the concentration of total cholesterol, triglycerides, phospholipids in the blood of laboratory white rats decreased under the influence of short-term hyperthermia. It was confirmed that under the influence of hyperthermia the content of high-density lipoproteins in the blood of white rats decreased, while the level of low-density lipoproteins did not change significantly. Under hyperthermia, it was found that the concentration of OX in the blood of white mice decreased by 52.3%, the level of TG - by 63.3%, and the level of FL - by 82.0%. The decrease in blood concentration levels of these indices further confirms the decrease in organism-specific TG biosynthesis. After hyperthermia, the level of HDL in serum of white rats decreased to 86.7%, while the concentration of LDL in serum did not change, it was 95.4% during hyperthermia. The decrease of HDL in the blood of animals of the

experimental group is explained by a decrease in the body's need for fatty substances. Thus, we concluded that hyperthermia slows down general physiological and biochemical processes in the body, including fat metabolism. The development of dyslipidemia in the organism of white laboratory mice after hyperthermia was confirmed by a decrease in the concentration of triglycerides and cholesterol in their blood.

Keywords: temperature, hyperthermia, serum, cholesterol, triglycerides, phospholipids, alkaline phosphatase, lactate dehydrogenase, laboratory white rats.

Азыркы учурда гипертермия шартында майдык зат алмашуунун метаболитикалык бузулулары жеткиликтүү изилденген эмес. Ушуга байланыштуу кыска убакыттагы гипертермиянын эксперименталдык жаныбарлардын организминдеги майдык зат алмашууга тийгизген таасирин изилдөө актуалдуу болуп эсептелет.

Абиотикалык факторлордун олуттуу бөлүгүн физикалык факторлор түзөт. Организмге таасир этүүчү айлана-чөйрөнүн физикалык факторлору абдан ар түрдүү жана көп. Келип чыгуусу боюнча алар табигый же антропогендик болушу мүмкүн. Физикалык факторлордун арасында таасиринин түрүнө жана интенсивдүүлүгүнө жараша адамдын ден соолугу үчүн зарыл жана зыяндуу факторлор болушу мүмкүн. Бул физикалык факторлорго температура, нымдуулук, радиация, жылуулук, жарык, электромагниттик талаа, ызы-чуу, атмосфера басымы жана башкалар кирет [1-2; 10].

Физикалык факторлордун ичинен температура өзгөчө мааниге ээ, анткени ал жашоону чектеген эң маанилүү фактор. Айлана-чөйрөнүн жогорку жана төмөнкү температурасы жаныбарлардын жана адамдын организмине табигый шарттарда жана белгилүү бир өндүрүш чөйрөсүндө таасирин тийгизүүчү жагымсыз физикалык фактор болуп саналуу менен ар түрдүү органдардын жана системалардын функционалдык абалынын бузулуусуна алып келет [3; 8-9].

Майдык зат алмашуу бул адамдардын жана жаныбарлардын ичеги-карын жолуна келип түшкөн майдык заттардын ажыроосу, сиңирилүүсү жана клеткалык метаболизмге дуушар болуусунун бир катар биохимиялык процесстердин жыйындысы. Айлана чөйрөнүн температурасынын өзгөрүшү организмдеги майдык зат алмашуу процессине да таасирин тийгизерин тастыктаган маалыматтар кездешет, бирок жетишерлик маалыматтар жокко эсе [6-7; 4; 11]. Ошондуктан биз өзүбүздүн изилдөөбүздө гипотермия жана гипертермиянын майдык зат алмашууга тийгизген таасирин изилдөөгө максат койдук.

Иштин максаты гипертермиянын эксперименталдык жаныбарлардын майдык зат алмашуусуна тийгизген таасирин изилдөө болуп саналды.

Эксперимент И.Арабаев атындагы КМУнун ТИжТИнин жалпы биология жана аны окутуунун технологиясы кафедрасынын лабораториясында 180-200г салмактагы 18 лабораторДук ак чычкандарга жүргүзүлдү. Эксперименталдык жаныбарларды 2 топко бөлүп алдык: контролдук топ жана тажрыйбалык топ. Тажрыйбалык топтогу ак чычкандардын организминде кыска мөөнөттүү гипертермия козголду. Эксперименталдык ак чычкандарда гипертермия абалын суунун температурасы 42°С болгон суу мончосуна 30 мүнөткө ак чычкандарды салуу менен козгоп алдык. Бул учурда жаныбарлардын түз ичегисинде температура 41-42°Сге чейин жогорулады. Эксперименталдык жаныбарлардын температурасын тажрыйбага чейин, ысытуу мезгилинде жана гипертермиядан кийин да аныктоо жүргүзүлдү. Контролдук топтогу ак чычкандардан веналык кан алынды жана биохимиялык анализ жүргүзүлдү. Эксперименталдык ак чычкандардын организминде кыска

убакыттагы гипертермияны козгогондон кийин 5 саат аралыгында веноздук кан алынып, лабораторлук ак чычкандардын кан тундурмасынан төмөнкү көрсөткүчтөр аныкталды: жалпы холестерин (ЖХ; ммоль/л); триглицерид (ТГ; %); фосфолипид (ФЛ; %); жогорку тыгыздыктагы липопротеиндер (ЖТЛП; ммоль/л); төмөнкү тыгыздыктагы липопротеиндер (ТТЛП; ммоль/л). Кан тундурмасындагы липиддик спектрдин көрсөткүчтөрү биохимиялык анализатордо (Mindray 200) кинетикалык, колориметрикалык методдун жардамы менен аныкталды. Эксперименте алынган жыйынтыктарга Стьюденттин t тестин пайдалануу менен статистикалык эсептөөлөр жүргүзүлдү.

Заманбап биологияда экстремалдык шарттардын организмге тийгизген таасирлеринин механизмдерин теория-практикалык жактан негиздөө актуалдуу маселелердин бири. Организмге жагымсыз факторлор таасир тийгизген учурда алар компенсацияланат жана ага адаптациялануу жүрөт же болбосо алар бири-бирине өз ара таасир тийгизишет. Мындай абал организмге терс таасирин тийгизбестен, экстремалдык таасирлерге туруштук берүүгө мүмкүндүк берет.

Гипертермиядан кийинки алгачкы сааттарда ак чычкандардын кан тундурмасында (гистограмма 1.) ЖХ деңгээли 1,62±0,1 ммоль/л (P<0,001) чейин төмөндөгөн, ал эми контролдук топтогу лабораторлук жаныбарлардын кан тундурмасында ЖХ концентрациясы 3,1±0,3 ммоль/л барабар экендиги тастыкталган. Контролдук топтогу ак чычкандардын кан тундурмасындагы ТГ деңгээли 1,42±0,03% түзсө, кыска убакыттагы гипертермиядан кийин тажрыйбалык топтогу чычкандардын кан тундурмасында бул көрсөткүчтүн деңгээли 0,90±0,02% (P<0,01) чейин төмөндөгөндүгү аныкталды.

Жалпы холестерин – организмдердеги тиричилик процесстеринин нормалдуу жүрүшү, азык-заттын ичеги-карын жолунда сиңирилиши жана стероиддик гормондордун синтезделиши үчүн маанилүү болгон май сымал зат. Триглицериддер организм үчүн энергиянын булагы болгон майлар. Триглицериддер глицерин менен карбон кислоталарынын татаал эфири. Булар май ткандарынын клеткаларында топтолуу касиетине ээ. Триглецериддердин алгачкы биосинтези ичке ичегинин керегесинде азык-заттардын ажыроосунан пайда болгон продуктулардын ацилдешүүсүнүн негизинде ишке ашат [5; 12].

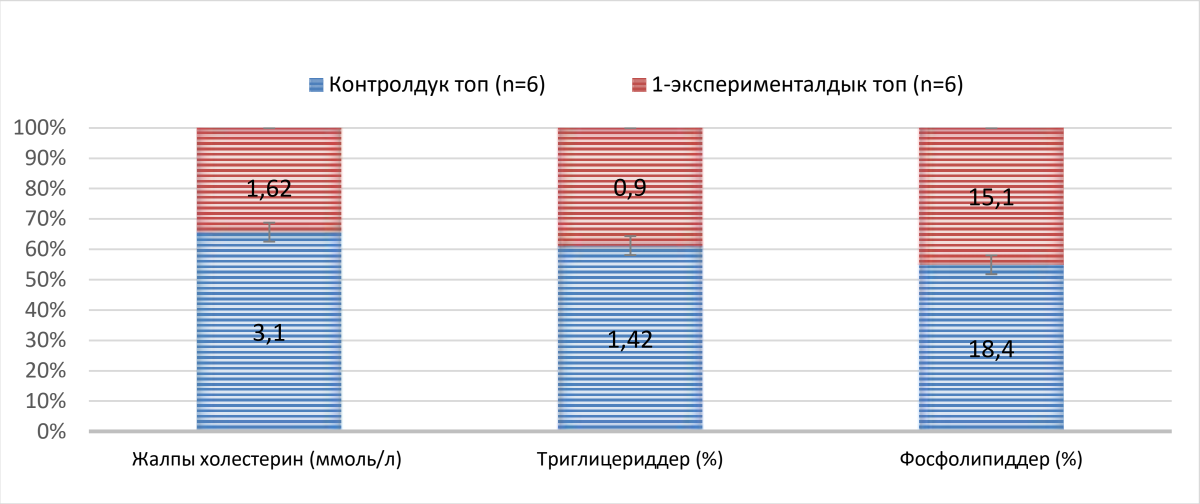
Лабораторлук ак чычкандардын организминде кыска убакыттагы гипертермиядан кийин дислипидемиянын өнүккөндүгүн, алардын кан тундурмасындагы триглицериддердин жана холестериндин концентрациясынын жогорулоосу тастыктады.

Эксперименталдык топтогу жаныбарлардын кан тундурмасындагы (1-гистограмма) ФЛ кармалышы, контролдук топтогу жаныбарларга салыштырмалуу төмөндөгөн, ал 18,4±0,1% - 15,1±1,2% (P<0,05) барабар. Ак чычкандардын организминде кыска убакыттагы гипертермия таасир эткенден кийин алардын кан тундурмасында ЖТЛП концентрациясы 40,0±2,6 ммоль/л ден 34,7±1,5 ммоль/л (P<0,05) чейин төмөндөгөн. Демек, жогорку температуранын таасиринде эксперименталдык жаныбарлардын кан тундурмасында ЖТЛП деңгээли төмөндөгөн. Гипертермиядан кийин эксперименталдык жаныбарлардын кан тундурмасындагы ЖХ, ТГ жана ФЛ кармалуусунун төмөндөшүн майдык заттардын биосинтезинин жана липолиз процессинин басаңдоосу менен түшүндүрөбүз.

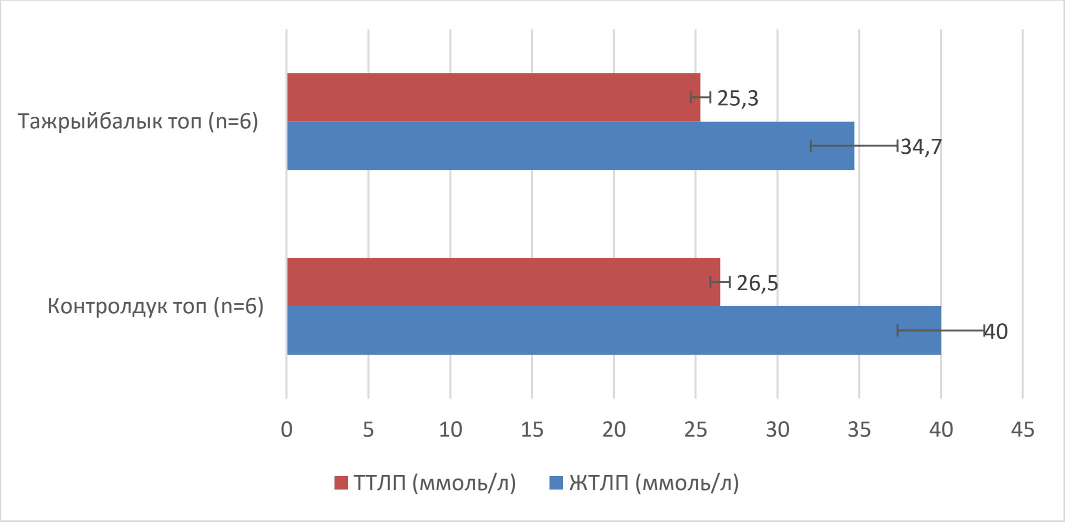
Гипертермияда ак чычкандардын кан тундурмасындагы ЖХ концентрациясы 52,3%, бул 1,62±0,1ммоль/л барабар. Эксперименталдык жаныбарларда кыска убакыттагы гипертермияны козгогондон кийин, алынган кан тундурмасында ТГ деңгээли 63,3%, ошондой эле ФЛ деңгээли 82,0% чейин төмөндөгөнү аныкталды. Кан тундурмасындагы бул

көрсөткүчтөрдүн деңгээлинин төмөндөөсү, ошол организм үчүн спецификалуу болгон ТГ биосинтезинин басаңдоосун дагы бир жолу тастыктоодо.

Ак чычкандардын кан тундурмасында гипертермиядан кийин ЖТЛП деңгээли - 86,7% (34,7±1,5 ммоль/л) чейин төмөндөсө, кан тундурмасындагы ТТЛП концентрациясы дээрлик өзгөргөн эмес, гипертермияда 95,4% түздү. Тажрыйбалык топтогу жаныбарлардын кан тундурмасындагы ЖТЛП төмөндөшү организмдин майдык заттарга болгон талабынын басаңдоосу менен түшүндүрүлөт.



1-Гистограмма. Гипертермиянын лаборатордук жаныбарлардын кан тундурмасындагы липиддик көрсөткүчтөргө тийгизген таасири



2-Гистограмма. Лаборатордук жаныбарлардын кан тундурмасындагы липопротеиндердин кармалуусу

Демек, кыска убакыттагы гипертермия организмде жалпы физиологиялык жана биохимиялык процесстерди, анын ичинде майдык зат алмашууну басаңдатат деген жыйынтыкка келдик. Лаборатордук ак чычкандардын организминде кыска убакыттагы гипертермиядан кийин дислипидемиянын өнүккөндүгүн, алардын кан тундурмасындагы триглицериддердин жана холестериндин концентрациясынын төмөндөгөндүгү тастыктады.

Адабияттар:

1. Абдиров Ч.А., Агаджанян Н.А., Северин А.Г. Экология и здоровье человека. – Нукус, 2003. – 184 с.
2. Бугаев А. Глобальная экология. Концептуальные основы/ А. Бугаев. – ИСПД, Павленко, -2020, -205с.
3. Желтова Д.В. Анализ влияния погодных условий на здоровье и настроение человека / Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ», -2023, -№ 2 (59) Т.4, - с. 357-359.
4. Евстропов В. М. Факторы, влияющие на здоровье человека / В. М. Евстропов, С. В. Старченко, А. С. Климов // Молодой исследователь Дона. – 2019. – № 3 (18). – С. 23–27.
5. Забелинский С.А., Чеботарева М.А., Кландаров А.М. и соавт. / Влияние общей гипотермии на жирнокислотный состав фосфо- липидов крови крыс и сусликов и светового излучения на химические процессы в липидном экстракте // Журн. эволюц. биохим. и физиол. – 2011. – Т. 47, № 4. – С. 284–289.
6. Козлов Н.Б. Гипертермия: биохимические основы патогенеза, профилактика, лечение/ Николай Борисович Козлов. – Воронеж: издательство Воронежского университета, 2015. – 185 с.
7. Лютинский С. И. Патологическая физиология животных. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 559 с. — ISBN 978-5-9704-1908-3. — С. 202—203.
8. Плотникова Е.П. Влияние экологии на физическое здоровье человека и занятия спортом / Е. П. Плотникова // Вестник науки и образования. – 2018. – № 17 (53). – С. 34–39.
9. Шабдарбаева М.С., Намазбаева З.И., Кенесариев У.И. Влияние некоторых факторов окружающей среды на состояние здоровья детей // Гигиена и санитария. – 2005. – № 3. – С. 12-13.
10. Mailyan E. Prevention of heat stress/ E. Mailyan/ / Poultry farming. – 2017. – № 11. – P. 29-33.
11. Matstudo V. et al. Promotion of physical activity in a developing country: the Agita Sao Paulo experience // Public Health Nutrition, 2019. – P.253-261.
12. Terrien J., Perret M., Aujard F. Behavioral thermoregulation in mammals: a review // Frontiers in Bioscience (Landmark edition). — 2011. — Vol. 16. — P. 1428—1444.

Рецензент: химия илимдеринин кандидаты, доцент Абдыкеримова К.Ш.