

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ  
ВАЗИРЛИГИ  
САМАРҚАНД ДАВЛАТ ТИББИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ЭШКАБИЛОВА СУРАЙЁ ТУРАЕВНА**

**ЭНЕРГЕТИК ИЧИМЛИКЛАР ТАЪСИРИДА БОШ МИЯ  
ТЎҚИМАСИНИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛ ЎЗГАРИШЛАРИ ВА  
УЛАРНИ ЎРГАНИШ УСУЛЛАРИ**

**МОНОГРАФИЯ**

**САМАРҚАНД-2025**

**ЭНЕРГЕТИК ИЧИМЛИКЛАР ТАЪСИРИДА БОШ МИЯ  
ТЎҚИМАСИНИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛ ЎЗГАРИШЛАРИ ВА  
УЛАРНИ ЎРГАНИШ УСУЛЛАРИ**

**МОНОГРАФИЯ**

**САМАРҚАНД-2025**

**УДК: 614.8.028.4:613.3-08**

**ББК:** Энергетик ичимликлар таъсирида бош мия тўқимасининг морфофункционал ўзгаришлари ва уларни ўрганиш усуллари  
**Монография** / Эшкабилова С.Т. - Самарқанд, 2025. – 92 б.

**Тақризчилар:**

**Хасанова Д.А.** – Бухоро давлат тиббиёт институти Анатомия, клиник анатомия (ОХТА) кафедраси профессори, тиббиёт фанлари доктори (DSc).

**Блинова С.А.** – Самарқанд давлат тиббиёт университети Гистология, цитология ва эмбриология кафедраси профессори, тиббиёт фанлари доктори.

**Аннотация:** Мамлакатимизда тиббиёт соҳасини ривожлантириш ва тиббий тизимни жаҳон андозалари талабларига мослаштириш мақсадида кўп қиррали ишлар амалга оширилмоқда. Хусусан, асаб тизимининг функционал ва органик фаолиятини бузилиши касалликлари ва унинг асоратларини камайтириш, шунингдек, касалликнинг даволаш усуллари такомиллаштириш ва олдини олишга қаратилган кенг қамровли чора тадбирлар амалга оширилиб муайян натижаларга эришилмоқда. Бу борада 2022-2026 йилларда янги Ўзбекистонни ривожлантиришнинг тараққиёт стратегиясидаги етти та устувор йўналишлари бўйича «аҳоли заиф тоифаларининг тўлақонли ҳаёт кечиришини таъминлаш мақсадида тиббий–ижтимоий ёрдам тизимини ривожлантириш ва такомиллаштириш» каби вазифалари белгиланган. Ушбу вазифаларнинг асосий мақсади тиббий хизматнинг самарадорлигини ошириш, аҳолининг соғлиғини муҳофаза қилиш ва унинг ҳаёт сифатини яхшилашдир. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, энергетик ичимликлар таъсирида бош мия тўқимасининг морфофункционал ўзгаришлар, уларни ўрганиш усуллари ва лаборатор таҳлилари ёрдамида баҳолаш ва таққослаш ёрдамида бош миянинг турли генезли касалликлари профилактикасини ишлаб чиқиш мақсадида ушбу монография яратилди. Монография тиббиёт олий ўқув юртлари морфологик кафедралари профессор-ўқитувчилари, шунингдек гистолог, патоморфолог мутахассислиги бўйича магистр-резидент ва клиник ординаторлар учун мўлжалланган.

## МУНДАРИЖА

|                                                                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>КИРИШ.....</b>                                                                                                                                             | <b>6</b>  |
| <b>I-БОБ. ЭНЕРГЕТИК ИЧИМЛИКЛАР ТАЪСИРИДА БОШ МИЯ ТЎҚИМАСИДАГИ МОРФОФУНКЦИОНАЛ ЎЗГАРИШЛАР (АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ). ....</b>                                         | <b>10</b> |
| 1.1 Энергетик ичимликларнинг таркиби ва уларнинг алоҳида компонентларининг организмга таъсири.....                                                            | 10        |
| § 1.2 Энергетик ичимликларнинг ички аъзолар функционал ҳолатига ва морфологик тузилишига нोजўя таъсирлари .....                                               | 21        |
| § 1.3 Энергетик ичимликлар таъсирида бош миЯ тўқимасидаги морфофункционал ўзгаришлар ва уни аниқлаш.....                                                      | 29        |
| <b>II-БОБ. Энергетик ичимликлар таъсирида бош миЯ тўқимасидаги морфофункционал ўзгаришларни ўрганиш бўйича материаллар ва текшириш усуллари .....</b>         | <b>33</b> |
| 2.1. Тадқиқот объекти ва материаллари, тажриба ўтказиш, морфологик ва морфометрик текшириш усуллари .....                                                     | 33        |
| 2.2. Тажриба ҳайвонларидан олинган қондаги S100 оқсилнинг даражасини лабораторик текшириш ва унинг аҳамияти.....                                              | 37        |
| 2.3. Бош миЯ тўқимасининг морфофункционал ўзгаришларини иммуногистохимёвий текшириш усули .....                                                               | 41        |
| <b>III-БОБ. Энергетик ичимликлар таъсирида бош миЯ тўқимасининг морфофункционал реактив ўзгаришлари ва уларнинг солиштирма морфометрик кўрсаткичлари.....</b> | <b>44</b> |
| 3.1. Қаламушлар бош миЯ пўстлоғи тузилмаларининг морфологик тузилиши ва энергетик ичимликлар таъсиридаги морфофункционал ўзгаришлари.....                     | 44        |
| 3.2. Қаламушлар бош миЯ пўстлоғи тузилмаларининг энергетик ичимликлар таъсиридаги лаборатор текширув натижаларининг солиштирма таҳлили.....                   | 60        |
| 3.3. Тажриба ҳайвонларининг бош миЯ пўстлоғининг морфологик ўзгаришларининг иммуногистохимёвий текшириш натижалари .....                                      | 64        |

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Тадқиқотлар натижаларининг муҳокамаси .....</b> | <b>74</b> |
| <b>Хулосалар .....</b>                             | <b>81</b> |
| <b>Амалий тавсиялар.....</b>                       | <b>82</b> |
| <b>Фойдаланилган адабиётлар рўйхати .....</b>      | <b>83</b> |

## КИРИШ

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Ҳозирги кунда бутун дунё бўйлаб энергетик ичимликлар кенг тарқалган. Айниқса бу энергетик ичимликлар XXI асрнинг 2000-йилларида машҳур бўлди. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти "...дунёда вояга етмаган ўсмирларнинг энергетик ичимликни кўп истеъмол қилишаётгани ташвишланарли ҳол эканлигини..." таъкидлаб, бу келажакда умумжаҳон соғлиқ сақлаш ташкилотининг жиддий муаммосига айланиши мумкинлиги ҳақида огоҳлантирилди. Оммавий ахборот воситаларида юқори концентрацияга эга бўлган кофеинли, алкоғолли энергетик ичимликлар истеъмол қилган шахсларда ёки уларни спиртли ичимликлар билан аралаштириб истеъмол қилгандан сўнг ёшлар ўртасида ўлим ҳолатлари кузатилганлиги ҳақида хабарлар пайдо бўлди. Энергетик ичимликлардаги кофеин ва таурин даражаси баланд бўлгани учун улар кўп миқдорда истеъмол қилинганда асабийлик, ташвиш, безовталиқ ва ҳатто депрессияни кучайтириши мумкин. Энергетик ичимлик истеъмолининг оптимал миқдорини белгилаш, шунингдек, ортиқча истеъмол қилинган тақдирда ножўя таъсирларнинг юзага келишини камайтирилиши бўйича тадқиқотлар ўтказилиши ҳам муҳим ҳисобланади. Шу муносабат билан бош мия тўқимасининг функционал ва органик бузилишлари билан боғлиқ касалликларни олдини олиш, ташҳислаш ва даволаш тамойилларини ишлаб чиқиш ҳамда такомиллаштириш бўйича тадқиқотларни ўтказиш замонавий тиббиётнинг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади.

ЖССТнинг Эстония бўлими мутахассислари "Frontiers in Public Health" журналида тадқиқот натижаларини эълон қилдилар, унга кўра Европада катталарнинг 1/3 қисми, ҳар бешинчи бола ва ўсмирларнинг 2/3 қисми энергетик ичимликлар ичишади. Катталар кофеин истеъмолининг атиги 8 фоизини улардан олсалар, болалар 43 фоизни ташкил қилади. Шунинг учун олимлар кофеин билан заҳарланиш хавфи ҳақида огоҳлантирадилар, бу болаларда катталарга қараганда кўпроқ кузатилади. Бундан ташқари, 18 ёшдан 29 ёшгача бўлган ёшларнинг 70 фоизи алкоғол билан аралаштирилган

энергетик ичимликлар ёки таркибида алкоголь бўлган энергетик ичимликлар ичишади. Энергетик ичимликлар бозорда биринчи марта 1980-йилларда пайдо бўлган. Бу ичимликлар вақтинчалик организмга қувват ва куч бериб, уйқуни қочиради, кишининг кайфиятини кўтариб, фаоллигини оширади. Бугунги кунда олимлар ва мутахассисларнинг фикрларида кўплаб қарама – қарши эътирофлар мавжуд. Баъзилар энергетик ичимликларни оддий газланган сувга ўхшаш мутлақо зарарсиз деб ҳисоблашади, айрим одамлар эса аксинча, энергетик ичимликлар наркотик моддалар каби таъсир этишини ва унга боғланиб қолиш ҳолатлари кузатилишини таъкидлайдилар.

Мамлакатимизда тиббиёт соҳасини ривожлантириш, хусусан, асаб тизимининг функционал ва органик фаолиятини бузилиши касалликлари ва унинг асоратларини камайтириш, шунингдек, касалликнинг даволаш усуллариини такомиллаштириш ва олдини олишга қаратилган кенг қамровли чора тadbирлар амалга оширилиб муайян натижаларга эришилмоқда. Бу борада 2022-2026 йилларда янги Ўзбекистонни ривожлантиришнинг тараққиёт стратегиясидаги етти та устувор йўналишлари бўйича «...аҳоли заиф тоифаларининг тўлақонли ҳаёт кечиришини таъминлаш мақсадида тиббий–ижтимоий ёрдам тизимини ривожлантириш ва такомиллаштириш...» каби вазифалари белгиланган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда каламушлар бош мия тўқимаси тузилишининг қиёсий морфологик ва морфометрик таҳлили, нерв хужайраларининг ядросининг цитоплазмага нисбати солиштирма таҳлили, нейронларнинг сони, экспериментал шароитда морфофункционал ўзгаришларини ноинвазив лаборатор таҳлиллари ёрдамида баҳолаш ва таққослаш ёрдамида бош миянинг турли генезли касалликлари профилактикасини ишлаб чиқиш тadbирларини такомиллаштириш юзасидан тadbқиқотларни амалга ошириш мақсадга мувофиқ.

XXI асрда инсон асаб тизимига қўзғатувчи таъсир кўрсатадиган энергетик ичимликларнинг кенг тарқалганлиги, айниқса ёшлар ўртасида тобора долзарб бўлиб бормоқда. Ҳозирги вақтда мактаб ўқувчилари, талабалар, ҳамда ақлий ва жисмоний меҳнат билан шуғулланувчи кишилар

иш ёки ўқиш пайтларида, асосан кўп истеъмол қилишади. Энергетик ичимликларнинг машхурлиги ва ўсмирлар ва ёшлар орасида уларни ҳаддан ташқари истеъмол қилишнинг тез ўсиши умумий саломатлик ва фаровонлик билан боғлиқ жиддий ташвишларни келтириб чиқаради. Энергетик ичимликлар алкоголь, тамаки ва гиёҳванд моддалардан кейин бир қаторда турувчи ёмон одатларнинг янги брендидир. Шу учтадан фарқли ўлароқ, энергетик ичимликлар ва уларнинг инсон организмга таъсир қилиш механизми етарлича ўрганилмаган.

Жаҳон олимлари томонидан энергетик ичимликларнинг организмга, жумладан бош миёна морфофункционал ҳолатига таъсири долзарб муаммолар сифатида ўрганилиб келинган бўлиб, ушбу муаммони ҳал қилиш бўйича илмий изланишлар олиб борилган. Энергетик ичимликлар, айниқса ўсмирлар орасида, ҳушёрликни сақлаш ва энергияни ошириш учун тобора кўпроқ истеъмол қилинмоқда (Azagba S. et al., 2014). Кўплаб муаллифлар кофеинли энергетик ичимликлар миёнага стресс, қўзғалувчанлик, бош оғриғи ва чарчоқ каби салбий таъсир кўрсатишини таъкидладилар (Guilbeau J.R., 2012). Бошқалар депрессия, уйқу бузилиши ва асабийлашиш каби кўпроқ ножўя таъсирлар ҳақида хабар беришган (Ishak W.W. et al., 2012; Seifert S.M. et al., 2011).

Энергетик ичимликлар қабул қилгандан кейин истеъмолчиларда тажовузкор хатти-ҳаракатлар, буйруқларга бўйсунмаслик ва уйқусизлик пайдо бўлишини қайд этилган (Toblin R.L. et al., 2018). Энергетик ичимликларнинг инсон организмга мумкин бўлган салбий таъсирлари ҳақида маълумотлар мавжуд (Поменов Ю.Д. ва бошқ., 2004).

Энергетик ичимликларни истеъмол қилиш бир қатор ножўя оқибатларга тутқаноқ, хавотирланиш ҳиссининг ортиши, ортиқча қўзғалиш, уйқусизлик, галлюцинациялар, мигренлар, бош оғриғи, ошқозон-ичак касалликлари, кислотанинг ортиб кетиши, кўкрак оғриғи ва бошқа юрак-қон томир аъзоларининг ёмон асоратли касалликларни келтириб чиқариши каби кўплаб салбий оқибатлар билан боғлиқ (Темпл Дж. Л., 2009; Clauson

К.А. et al., 2008; Higgins J.P. et al., 2015). Кофеин ва тауриннинг олигодендроцитлар ривожланиши ва нейрон морфологиясига салбий таъсири энергетик ичимликларини ҳаддан ташқари истеъмол қиладиган болалар ва ўсмирларда нейроривожланиш бузилишларининг юқори хавфини кўрсатди (Seifert S.M. et al., 2011).

Юқорида баён этилганлардан келиб чиқиб айтиш мумкинки, бош миянинг функционал ва органик бузилишлари билан боғлиқ касалликларни олдини олиш, ташхислаш ва даволаш тамойилларини ишлаб чиқиш, такомиллаштириш замонавий тиббиётнинг энг муҳим муаммоларидан бири ҳисобланади. Энергетик ичимликларнинг бош мия тўқимасининг ҳолатига таъсирини гистопатологик оқибатларини чуқур ўрганиш ва бунда бош мия тўқимасининг функционал ҳолатини баҳолаш, энергетик ичимликлар таъсирида асаб тизимининг морфофункционал ўзгаришлари кам ўрганилган бўлиб, долзарб муаммолигича қолмоқда.

# **I-БОБ. ЭНЕРГЕТИК ИЧИМЛИКЛАР ТАЪСИРИДА БОШ МИЯ ТЎҚИМАСИДАГИ МОРФОФУНКЦИОНАЛ ЎЗГАРИШЛАР (АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ)**

## **§ 1.1 Энергетик ичимликларнинг таркиби ва уларнинг алоҳида компонентларининг организмга таъсири.**

“Энергетик ичимлик” – бу бир неча маҳсулотлардан таркиб топган ичимликдир. Аксарият таркиби қуйидагилардан иборат бўлади: газланган сув, углеводлар (сахароза, шакар, глюкоза), лимон кислотаси, натрий бикарбонат, магний карбонат, таурин, L–карнитин, кофеин, витаминлар, хушбўй моддалар, бўёқлар, стимулловчи таъсирга эга ўсимлик экстрактлари (женьшень, гуарана), глюкуронолактон, инозитолдан иборат бўлади.

Энергетик ичимликлар бу алкоғолсиз ичимликлар бўлиб, одатда улар таркибида кўп миқдорда кофеин ва бошқа стимуляторларни, шунингдек, ўсимлик экстрактлари ва озуқа моддалари (масалан В витамини, таурин ва аминокислоталар) билан бойитилган бўлиши мумкин. Ушбу ичимликлар Америка Қўшма Штатларида ва бутун дунёда ўсмирлар ва ёшлар орасида тобора оммалашиб бормоқда [42; р. 42-48].

Кофеиннинг дозаси юқори бўлган ширин, газланган ичимликнинг бу тури биринчи марта 1962 йилда Японияда пайдо бўлган. 1980-йилларнинг бошларида энергетик ичимликлар Европа ва АҚШда кенг тарқалди [30; р. 515-537].

Канадалик биологлар томонидан энергетик ичимликларни доимо истеъмол қиладиган ўсмирлар ва ёшлар бошқа болаларга қараганда тахикардия, кўнгил айланиши ва тутқаноқлар тутилишидан кўпроқ азият чекишлари аниқланган ва CMAJ Open журналида чоп этилган.

ЖССТнинг Эстония бўлими мутахассислари “Frontiers in Public Health” (2014) журналида тадқиқот натижаларини эълон қилдилар, унга кўра Европада катталарнинг 1/3 қисми, ҳар бешинчи бола ва ўсмирларнинг 2/3 қисми энергетик ичимликлар ичишади. Катталар кофеин истеъмолининг атиги 8 фоизини улардан олсалар, болалар 43 фоизни ташкил қилади. Шунинг учун

олимлар кофеин билан заҳарланиш хавфи ҳақида огоҳлантирадилар, бу болаларда катталарга қараганда кўпроқ кузатилади. Бундан ташқари, 18 ёшдан 29 ёшгача бўлган ёшларнинг 70 фоизи алкоголь билан аралаштирилган энергетик ичимликлар ёки таркибида алкоголь бўлган энергетик ичимликлар ичишади [53; p.1033-1041].

Энергетик ичимликларни алкоголь билан биргаликда истеъмол қилинганда соғлиқ учун хавфнинг ошиши ва сурункали истеъмол қилиш юрак ва руҳиятнинг ўзгаришларига олиб келиши мумкин. Энергетик ичимликларни истеъмол қилиш асоратлари хавфи остида бўлган аҳоли орасида ёшлар, кофеинга сезгир бўлган одамлар, ҳомиладор аёллар, спортчилар ва юрак-қон томир касалликлари бўлган одамлар киради [54; p. 261-270]. Кўпгина энергетик ичимликларнинг бир порциясида бир чашка қаҳвага қараганда икки баравар кўп кофеин мавжуд.

2000-йилларнинг ўрталаридан бошлаб, энергетик ичимликларнинг алкогольсиз ва алкогольли турлари Россияда ва кўплаб Ғарб мамлакатларида тарқала бошлади, уларнинг ишлаб чиқарувчилари таъкидлаганидек, одамга чарчоқни кетказишга ва жуда узоқ вақт ҳушёр туришга ёрдам беради.

Вена университетининг австриялик мутахассислари (2014), 700 киши (14-39 ёш) танлаб олинган ҳолда, уларнинг ўртача кофеин истеъмоли кунига 957 мг гача етиши мумкин бўлса-да, кунига 357 мг эканлигини ҳисоблаб чиқди. Шу билан бирга, кофеиннинг 60,8% қаҳвадан, 9,5% коладан ва 11,9% энергетик ичимликлардан истеъмол қилинади [87; p.1250-1259].

Шундай қилиб, австрияликлар орасида энергетик ичимликлар билан кофеинни истеъмол қилиш улуши россияликларга қараганда кўпроқ (Россия Федерациясида 4 дан 10% гача) бўлса-да, мутахассислар кофеинга қарамликни камайтириш учун заҳирани биринчи навбатда стакан қаҳва сонини камайтиришда кўришади. Бироқ, агар қаҳва энергия ичимлиги билан бирлаштирилса, муаммолар ортади. Кунига бир қути энергетик ичимлик аллақачон тавсия этилган дозадан кўпроқ кофеинни ўз ичига олади.

2013-йилда АҚШ конгресси АҚШ озиқ-овқат ва фармацевтика идорасига (Food and Drug Administration — FDA ) кофеин хавфсизлигини чуқурроқ ўрганишни буюрди. FDA эксперт ишчи гуруҳини ишга туширди. Ўн учта хавф факторлар аниқланди ва 2014 йил октябр ойида ЖССТ ҳисоботида огоҳлантириш сифатида эълон қилинди [24; p.134].

Австралиялик мутахассислар энергетик ичимликларни истеъмол қилишни бошқа ёмон одатлар билан боғлашади: масалан, ёшлар орасида бу ичимликларни хуш кўрувчилар кўпроқ чекишади, спиртли ичимликларни кўпроқ ичишади ва гиёҳванд моддаларни қабул қилишади. Бундай хулосалар Drug Alcohol Depend журналида 2014 йилда чоп этилган [37; p. 56-61].

Францияда ёшларнинг 25-40 % зиёфатлар вақтида алкоғолли энергетик ичимликлар истеъмол қилади, таъкидланишича, энергетик ичимликларни истеъмол қилиш кўпинча дисфория, жаҳлдорлик ва тажовузкорлик, ички ташвиш, ноқонуний хатти-ҳаракатлар каби оқибатларга олиб келади. Муаллифларнинг фикрича, бу ерда нафақат алкоғолли заҳарланиш, балки "тауринли" энцефалопатияси ҳам сабаб бўлади [21; p. 1625-1631].

2018 йил ҳолатига кўра, дунёда энергетик ичимликларнинг 500 дан ортиқ турлари мавжуд бўлиб, улар таркиби сезиларли даражада фарқланади. Шу билан бирга, энергетик ичимликларнинг ҳар қандай брендларидан қатъи назар, барча энергетик ичимликларнинг умумий хусусияти улардаги фаолликни оширувчи таъсирга эга бўлган моддалар ва бирикмаларнинг мавжудлиги билан боғлиқ [13; С. 51-57].

Энергетик ичимликларнинг кўпчилигининг таркибида юқори миқдорда кофеин, таурин ва В гуруҳи витаминларига оид бўлган углеводлар (сахароза ва глюкоза) мавжуд. Ушбу таркибдаги ичимликлар эса диққатни ошириш воситаси сифатида кенг қўлланилмоқда. Энергетик ичимликлар таркибида юқори концентрацияли кофеинли алкоғолсиз ичимликлар бўлиб, баъзи ичимликлар таркибида ҳар бир порцияда 505 мг гача кофеин ва бошқа моддалар, жумладан, шакарнинг юқори дозаси, баъзи витаминлар, жумладан рибофлавин, пиридоксин, никотинамид, бошқа В гуруҳидаги витаминлар ва

турли хил ўсимлик, ҳамда биологик қўшимчалар организмга кўзғатувчи сифатида таъсир қилиши мумкин [7; С.48-51, 38; p.222].

Энергетик ичимликлар, айниқса ўсмирлар орасида, ҳушёрликни сақлаш ва энергияни ошириш учун тобора кўпроқ истеъмол қилинмоқда. Бундан ташқари, ўсмирлар энергетик ичимликларни фақат унинг таъмидан баҳраманд бўлиш учун ва алкоголь билан аралаштириб ичишади. Канадада ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ёшларнинг 73,6% мунтазам равишда энергетик ичимликларни истеъмол қилишади. Дунё бўйлаб ёшларнинг тахминан 30-50 % энергетик ичимликлардан фойдаланишади.

Энергетик ичимликларни психостимулятор деб аташ мумкин, қисқа вақт давомида тананинг кўзғалувчанлигини келтириб чиқаради. Энергетик ичимликларнинг маълум бир кимёвий таркибий қисми таъсири туфайли физиологик жараёнларнинг бузилишига олиб келади. Улар юрак – қон томир ва асаб тизимига таъсир қилади.

Энергетик ичимликларни истеъмол қилиш туфайли юрак – қон томир тизимида рўй берадиган кўплаб ножўя оқибатлар, жумладан аритмия, юракнинг тўхтаб қолиши ва тўсатдан ўлим содир бўлиш ҳолатлари ҳақида хабарлар чоп этилган. Ушбу ичимликлар таркибидаги 10 – 13% дан юқори бўлган шакар микдори, семириш ва қандли диабетга олиб келиши ҳақида хабарлар ёритилди [3; С. 137-149].

Бугунги кунда дунёда энергетиклар ўнлаб номлари билан ишлаб чиқарилади, аммо таркиби жиҳатидан асосан бир хил. Асосан таркибида сахароза ва глюкоза бўлади. Албатта, барча энергетик ичимликлар таркибида кофеин мавжуд, у нафақат қаҳваларда, балки чойларда, айрим газланган ичимликларда ва бошқаларда ҳам мавжуд. Кофеин уйқучанликни ва чарчоқни камайтиради, томир уришини тезлаштиради ва одамда руҳий стрессни енгишга ёрдам беради. Бироқ, буларнинг барчаси вақтинчалик таъсир кўрсатиб, янада кўпроқ чарчоқларга олиб келиши мумкин. Агар организмга дам берилмаса, яна кофе ёки қора чой ичилса, у ҳолда кофеиннинг рухсат

этилган дозасидан ошиб кетиши мумкин, чунки у организмдан жуда секин чикиб кетади [59; p. 294-312, 73; p.1-10, 74; p. 229-240].

Кофеин – суткалик меъёрдан ортиб кетса нерв тизимининг толиқиши, юрак ва қон томирлар фаолиятининг зўриқиши, артерия қон босимининг кўтарилишига сабаб бўлади ва натижада кучли бош оғриғи пайдо қилади. Юрак қон томирлари хасталиклари, гипертония ва асаб тизими касалликлари, ҳамда қандли диабет касалликлари бор инсонларга бундай ичимликлар истеъмол қилиш қаътиян тақиқланади [69; p.9, 75; p.22-25]

Кофеинни истеъмол қилиш билан боғлиқ нохуш оқибатлар одатда гиёҳвандлик таъсирига тушиш, яъни "ўрганиб қолиш" натижасини беради. Кофеинни тўсатдан тўхтатиш эса чарчоқ, уйқучанлик, депрессия ва бошқа шунга ўхшаш аломатлар билан бирга кечадиган физиологик жараёнларнинг кучайишига олиб келиши мумкин. Кофеинни истеъмол қилишда дозани ошириб юбориш белгилари ошқозон-ичак тракти фаолиятининг бузилиши, руҳий осойишталикни йўқотиш, қўзғалувчанликнинг ортиши ёки безовталиқ, тартибсизлик, иситма, асабийлашиш, оғриқ сезувчанлигининг ошиши ва уйқу бузилиши билан боғлиқ ҳолатларни ўз ичига олиши мумкин [14; С. 14-17].

Шунинг учун, таркибида кофеин моддасини сақлаган ичимликлар юрак-қон томир тизими касалликлари, шунингдек, марказий асаб тизимининг енгил қўзғалувчанлиги, уйқусизликка учраган, ҳомиладорлик давридаги аёллар, менопауза давридаги аёллар, 18 ёшгача бўлган болалар ва кекса одамлар учун истеъмол қилиш тавсия қилинмайди. Кофеин ва таурин дегенерацияни кучайтиради ва етук бўлмаган олигодендроцитларнинг кўпайишини чеклаб қўяди, бу эса дифференцация қобилятининг пасайиши билан бирга кечади. Кофеин ва тауриннинг олигодендроцитлар ривожланиши ва нейрон морфологиясига салбий таъсири энергетик ичимликларини ҳаддан ташқари истеъмол қиладиган болалар ва ўсмирларда нейроривожланиш бузилишларининг юқори хавфини кўрсатади.

Кофеиннинг дозасини ошиб кетиши асабийлашиш, уйқусизлик ва юрак ритмининг бузилишига олиб келади. агар кофеинни қабул қилишни

тўхтатмаса, қоринда оғриқларга, мушакларнинг шикастланишига, асаб тизимининг бузилишларига олиб келади, охир оқибат бу ўлимга олиб келиши мумкин. Энергетиклар таркибида яна теобромин бор, бу ҳам кучли стимулятор ҳисобланади.

Бундан ташқари асаб тизимининг ишлашига ёрдам берадиган, ҳамда метаболизмда ҳам иштирок этадиган компонент - таурин бор. Таурин цистиеннинг ҳосиласи бўлиб, кучли антиоксидант таъсирга эга муҳим аминокислота бўлиб, организм ўзида синтезланади. Таурин инсон танаси учун табиий ҳисобланади, чунки у организмда синтезланади ва мушакларда, жигарда кўп миқдорда сақланади. Тауринни қўллашда аниқ салбий таъсирлар кузатилмаган, аммо тауринни кўп миқдорда истеъмол қилишнинг салбий таъсири ҳақида маълумотлар мавжуд. Таурин спиртли ичимликлар таъсирининг салбий таъсирини камайтириши мумкинлигини кўрсатадиган экспериментал далиллар ҳам мавжуд [83; p.699-706].

Таурин – организмда моддалар алмашинувини кучайтиради. Агар суткалик меъёрдан ортиб кетса, асаб тизимининг қўзғалувчанлигини оширади, уни толиқтиради. Бу модда спиртли ичимликларнинг зарарли таъсирини кучайтиради.

Карнитин – моддалар алмашинувини кучайтиради, мушаклар толиқишини камайтиради. Меъёрдан ортиб кетса, ошқозон соҳасида оғриқ чақиради, диспепсия, мушакларда чарчоқ, ҳолсизлик ва қон босимининг кескин тушиб кетишини келтириб чиқаради.

Энергетик ичимликлар таркибида мавжуд бўлган женьшен, гуарана табиий стимуляторлардир ва улар мушаклардан сут кислотасининг парчаланиб чиқиб кетишини таъминлайди, мушаклардаги оғриқни йўқотади ва организмнинг фаоллигини оширади. Женьшень ва гуарана миқдори ошиб кетса уйқусизлик, ташвишланиш ҳиссининг кучайишига, қон босимининг ўзгаришига, юрак қон томирлари, асаб тизими фаолиятини сусайтишига олиб келиши мумкин.

Кейинги моддалар булар L-карнитин ва глюкуронолактон. Улар оддий озиқ-овқатларда мавжуд ва овқатланиш билан ҳар қандай одам уларни етарли миқдорда олади. Булардан ташқари энергетик ичимликлар таркибида В гуруҳдаги витаминлар, шакар, глюкоза, фруктоза, сахароза, ароматизаторлар, стабилизаторлар, ранг ва таъм берувчи фаол моддалар ва ҳакозалар бўлади.

В гуруҳ витаминлари - меъёрида асаб тизими фаолиятини яхшилайдди, моддалар алмашинувини кучайтиради. Агар меъёридан ортиб кетса юрак уришини тезлаштиради ва қўл – оёқларда титроқ чақиради. Газланган энергетик ичимликлар одамда кариес, қонда шакар миқдорининг ортиши, иммун тизимининг сусайиши, невроз ҳолатлари, апатия, юрак ритмининг бузилиши ва руҳий безовталикларни келтириб чиқаради.

Бундан ташқари, кўплаб муаллифлар кофеинли энергетик ичимликлар мияга стресс, қўзғалувчанлик, бош оғриғи ва чарчоқ каби салбий таъсир кўрсатишини таъкидладилар. Бошқалар депрессия, уйку бузилиши ва асабийлашиш каби кўпроқ ножўя таъсирлар ҳақида хабар беришган [56; p.25]. Энергетик ичимликларнинг ёшлар, айниқса талабалар орасида жозибаси ва истеъмол даражасининг юқорилиги ҳам ёқимли таъми, ҳам уларни ҳушёр тутувчи стимулятор бўлиш ва уйқуни қочириши билан боғлиқ [84; p.2501-2511].

Сўнгги 10-15 йил ичида энергетик ичимликлардан фойдаланиш нафақат катталар, балки болалар ва ўсмирлар орасида ҳам кенг тарқалди. Кофеин-дунёдаги энг кўп ишлатиладиган психоактив моддалардан бири бўлган, махсус психостимулятор ҳисобланади. Истеъмол қилингандан сўнг, у тезда сўрилади [78; p.344].

Ёшлар ва спортчилар орасида энергетик ичимликларни истеъмол қилиш сезиларли даражада ошди, аммо соғлиқ учун ножўя таъсирлари ташвишланарли ҳол ҳисобланади. Бу ножўя таъсирлар юрак-қон томир тизими, асаб тизими ва ўрганиб қолиш муаммолар билан боғлиқ [51; p. 247-257]. Нашр этилган шарҳларда, юрак-қон томир ва нейровегетатив тизимларда сезиларли даражада салбий таъсир кўрсатилган. Энергетик ичимликларни

хаддан ташқари истеъмол қилиш натижасида юракни тўхташ ҳолатлари, ўлим ҳолатлари қайд этилган. Кофеин, бу энергетик ичимликларнинг асосий компоненти сифатида, салбий таъсирларни келтириб чиқаради.

Энергетик ичимликлар таркибида кофеин, шакар ва бошқа қўшимчалар кўп. Улар хушёрликни, диққатни жамлашни ва энергияни ошириши мумкин бўлган доимий стимуляторларни ўз ичига олади, лекин организмга таъсир қилувчи овқат ҳазм қилиш муаммолари, асабийлашиш, юрак босимининг ошиши ва буйрак шикастланиши ва инсульт каби жиддий муаммоларни келтириб чиқариши мумкин. Ўсмирлар кўпинча бу ичимликларни ички энергиясини ошириш ва мактабда ёки спортда муваффақият қозониш учун ичишади.

Сўнгги йилларда болалар ва ўсмирлар орасида энергетик ичимликлар истеъмоли сезиларли даражада ошди, бу эса кофеинни истеъмол қилишнинг кўпайишига олиб келди. Ёшлар орасида кофеин истеъмоли камайган бўлса-да, энергетик ичимликлар истеъмоли сезиларли даражада ошди. Ушбу ичимликлардаги кофеин миқдори жуда катта фарқ қилади, бир кути ёки шишада кофеин дозаси 50 дан 505 мг гача, бир чашка қаҳвада эса 77 дан 150 мг гача кофеинни ўз ичига олади [73; p.1-10].

Salih ва бошқалар [77; p.16-20] энергетик ичимликларнинг турли органларга, жумладан мия, жигар, буйрак ва юракка гистопатологик таъсирини кузатиш учун ҳайвонлар модели сифатида куёнлардан фойдаланганлар. Улар олинган натижалар тўқималарнинг шикастланиши ва қабул қилинган доза ўртасидаги бевосита боғлиқликни кўрсатади. Юқори дозаларда буйрак томирларининг димланиб қолиши, интерстициал тўқимага қон қуюлиши, проксимал ва дистал эгри – бугри каналчалари эпителийсининг дегенерацияси ва ўчоқли атрофияси кузатилди.

Nieradko Iwanicka ва унинг ҳамкасблари [64; p.313-316] энергетик ичимликларни таъсирида сичқонларда хотира, тана вазни ва лабораторик кўрсаткичларни ўрганишди. 30 кунлик тажрибадан сўнг эркак сичқонларнинг вазни, қон зардобидида трансаминаза даражаси ва холестерин

концентрациясининг ошишини кузатдилар, бироқ хотира билан боғлиқ ўзгаришлар аниқланмади.

Садовская [76; p.311-318] томонидан ҳам худди шундай натижаларга эришилди, у энергетик ичимликларни таъсирини 30 та сичқонда ўрганди. Тадқиқотларда шуни аниқлади, энергия сарфининг кўпайишига қарамай, тана вазнининг камайиши, бу ўрганилаётган ҳайвонларда катаболизмнинг кучайганлигини кўрсатади; ичаклар олди ёғларнинг йиғилишининг камайиши ва перикард ёғ тўқималарининг тўпланишининг кўпайишига олиб келиши кузатилган. Қонда глюкоза концентрациясининг ошишига ҳам олиб келган.

Rasheed ва унинг ҳамкасблари [70; p.1736-40] энергетик ичимликларни буйрак каналчаларига таъсирини оқ каламушларда ўрганишди. Тадқиқотда энергетик ичимликлар таъсирида оқ каламушларда буйрак каналчаларининг ҳужайраларида гистопатологик ўзгаришларни кўрсатди.

Ҳайвонлар устида олиб борилган бир қанча тадқиқотлар энергетик ичимликлар тананинг турли аъзолари ва тизимларига салбий таъсир кўрсатишини аниқлади. Каламушлар устида олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, бу ичимликлар ошқозон ости безида ўзгаришларга олиб келади, масалан, ацин ҳужайралари ва Лангерганс оролчаларининг шикастланиши, шунингдек, коллагеннинг кўпайиши. Қонда инсулин даражасининг пасайиши ва глюкоза даражасининг ошиши қайд этилган. Abonag ва бошқалар бошқалар, Rehman ва бошқалар [71; p. 102-106] ва Haroun ва бошқалар [50; p. 272-279] энергетик ичимликларнинг катта ёшли эркак альбинос каламушларнинг ошқозон ости безига таъсирини ўрганиб чиқдилар. Каламушлар устида олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, бу ичимликлар ошқозон ости безида ўзгаришларга олиб келади, масалан, ацинус ҳужайралари ва Лангерганс оролчаларининг шикастланиши, шунингдек, коллагеннинг кўпайиши кузатилган. Қонда инсулин даражасининг пасайиши ва глюкоза даражасининг ошиши қайд этилган.

Бошқа яна бир тадқиқотда Demirel ва бошқалар [39; p.12] энергетик ичимликлар ва спиртли ичимликларни бир вақтда истеъмол қилиш таъсирини

миокард ва скелет мушакларида ўрганган. Хусусан, тадқиқот юрак ва эндотелиал цитоархитектуранинг зарарланишини, шунингдек, скелет мушак тўқималарида анаэроб ҳужайрали нафас олиш тенденциясини кучайтирди, бу эса лактат ишлаб чиқаришини кўпайишига олиб келди. Díaz ва бошқалар [41], бу икки модданинг биргаликдаги таъсирини ўрганиб чиқдилар. Уларнинг 90 кун давомида ЭИ ва алкоголь таъсирлари натижасида каламушлар устида олиб борилган тадқиқотда бош мия тепа пўстлоғида ва гиппокампадаги ўзгаришлар таҳлил қилинди.

Reis ва унинг ҳамкасблари [72; p. 1037-1043] томонидан олиб борилган тадқиқот шуни кўрсатдики, энергетик ичимликлар ичиш, айниқса этанол билан қўшилганда, мия тўқималарида оксидловчи стресс даражасининг ошишига ва ҳужайраларнинг антиоксидант ҳимоя вазифаларини ўзгаришига олиб келиши мумкин. Супероксиддисмутаза ва глутатионпероксидазаларнинг фаоллигини ошиши, шунингдек, малондиальдегид даражасининг ошиши кузатилди. Энергетик ичимликларни этанол билан қўшилган таъсирида, жигарнинг гистопатологик шикастланишини кузатилган.

Nasir ва унинг ҳамкасблари [63; p. 1928] томонидан олиб борилган тадқиқотда, энергетик ичимликларнинг ошқозон-ичак трактига салбий таъсирини аниқлади. Кучли ўзгаришлар аниқланмаган бўлса-да, ичак шиллик қаватида эозинофил инфильтрация қайт этилган. Худди шундай ўзгаришлар фақат кофеин берилган каламушларда кузатилган, бу энергетик ичимликларда ҳам мавжуд бўлган ушбу модданинг бевосита таъсирини кўрсатади.

Elçi E. ва бошқалар [45; p.23] саккиз ҳафта давомида энергетик ичимликларни истеъмол қилишган аёлларнинг репродуктив тизимига таъсирини ўрганишди, хусусан, тухумдонларнинг фолликуляр захирасини ва қонда антимюллер гормонининг даражасини таҳлил қилишди. Улар иккала параметрда ҳам сезиларли пасайишни аниқладилар. Oyelowo ва бошқалар балоғатга етган эркак каламушларда 28 кун давомида энергетик ичимлик истеъмол қилинганидан сўнг, мойк тўқималарига биокимёвий таъсирини ўрганишди. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, энергетик ичимликлар

эркакларнинг репродуктив функциясига салбий таъсир кўрсатди, жумладан Лейдиг хужайраларида тестостерон стероидогенезининг пасайиши, гонадотропинлар синтезидаги ўзгаришлар ва сперматозоидларнинг гомеостазиси бузилиши кузатилган.

Al-Basher G. I. ва бошқалар [13; p. 798-811] янги туғилган сичқонларда энергетик ичимликларнинг жигар, буйраклар, мия, таянч-ҳаракат фаолиятига перинатал таъсири бўйича тадқиқот ўтказдилар. Ҳомиладор сичқонлар ҳомиладорликнинг биринчи кунидан бошлаб туғилгандан кейин 15 кунгача 2,5 ёки 5 мл гача энергетик ичимликлар ичирилган. Энергетик ичимликларга перинатал таъсир қилиш туғруқдан кейинги 21 ва 35 кунларда сичқонларнинг жигарида, буйракларида, миёсида, миёчада ва узунчоқ миёда липидларнинг пероксидациясининг сезиларли даражада ошишига ва антиоксидант ҳимоянинг пасайишига олиб келди.

Энергетик ичимликлар, шунингдек, гепатоцитларнинг вакуолизацияси ва липид инфильтрацияси, буйрак пўстлоғида дегенератив ўзгаришлар ва интерстициал бўшлиқларнинг кенгайиши, бош мия ва узунчоқ миёда нейронларининг пикнози ва хроматолизи, миёчанинг Пуркинъе хужайраларида дегенератив ва аномал каби турли хил гистологик ўзгаришларга олиб келди [35; p.3922, 77; p.16-20]. Бундан ташқари, энергетик ичимликлар таъсирида янги туғилган сичқонларда таянч-ҳаракат фаоллигини ошириш ва хатти-ҳаракатларининг ўзгариши кузатилган [36; p. 1640-1648].

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, энергетик ичимликларни ортиқча истеъмол қилиш юрак аритмиясига, неврологик ва хатти-ҳаракатларнинг ўзгаришига, ички органларнинг яллиғланиши ва ҳатто ўлимга олиб келиши мумкин. Энергетик ичимликлар таркибидаги баъзи ингредиентлар хавфсиз деб ҳисобланса-да, ортиқча истеъмол қилиш саломатликка салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Ушбу ичимликларни истеъмол қилишда чекловларни жорий этиш, биринчи навбатда, кофеиннинг рухсат этилган максимал миқдорини белгилаш тавсия этилади. Энергетик ичимликлар кутиларида 50 мг дан 150 мг гача кофеин бўлади ва катталар учун кунига 400 мг гача истеъмол

қилиш хавфсиз ҳисобланади. Ҳомиладор ва эмизикли аёллар учун кофеинни кунига 200 мг гача камайтириш тавсия этилади, болалар ва ўсмирлар учун эса бу ичимликлардан бутунлай воз кечиш тавсия [20; p. 119-129, 102; p.62-142].

Бугунги кунда олимлар ва мутахассисларнинг фикрларида кўплаб карама – қарши эътирофлар мавжуд. Баъзилар энергетик ичимликларни оддий газланган сувга ўхшаш мутлақо зарарсиз деб ҳисоблашади, айрим одамлар эса аксинча, энергетик ичимликлар наркотик моддалар каби таъсир этишини ва унга боғланиб қолиш ҳолатлари кузатилишини таъкидлайдилар.

## **§ 1.2 Энергетик ичимликларнинг ички аъзолар функционал ҳолатига ва морфологик тузилишига ножўя таъсирлари.**

Жаҳон Соғлиқни Сақлаш Ташкилотининг 2014 йил маълумотларига кўра дунёда вояга етмаган ўсмирларнинг энергетик ичимликни кўп истеъмол қилишаётгани ташвишланарли ҳол эканлиги ва келажакда умумжаҳон соғлиқ сақлаш ташкилотининг жиддий муаммосига айланиши мумкинлиги билдирилган. Энергетик ичимликлар бозорда биринчи марта 1980-йилларда пайдо бўлган. Айниқса бу энергетик ичимликлар XXI асрнинг 2000-йилларида машҳур бўлди. Европа мамлакатларида сотилган энергетик ичимликлар сони 2013 йилдан 2018 йилгача 4,3 фоизга ошган [10; С. 51-57].

Бундай энергетик ичимликларни ишлаб чиқарувчиларнинг фикри бўйича, албатта, уларнинг фақатгина ижобий таъсиригина эътироф этилади. Инсон танасига ҳеч қандай зарарли, ёки ножўя таъсири йўқ деб хулоса қилинади. Тиббиёт ходимларининг ва олимларнинг фикри эса бунинг акси бўлиб турибди. Бу фикрларга аниқлик киритиш учун, аввало, энергетик ичимликларнинг таркибида қувват берувчи қандай моддалар бор эканлигини эслатиш лозим. Ушбу ичимликларнинг таркибида асосан кофеин, таурин, картинин, женьшен, гуарана, матиен, В гуруҳига оид витаминлар, шакар, глюкоза, фруктоза, сахароза, ароматизаторлар, стабилизаторлар, ранг ва таъм сезгисини кучайтирувчи моддалар мавжуд.

Энергетик ичимлик энергия бермайди, у фақат тананинг энергия манбаларини очади. Инсон энергия олмайди, лекин инсоннинг ички ресурсларидан фойдаланилади. Энергетик ичимликлар терапевтик таъсирга эга эмас, лекин энергетик ичимликларнинг таркибидаги маълум ва номаълум фармакологик хусусиятлари ва токсик таъсирлари соғлиққа таъсири, яъни жиддий ножўя таъсирларга олиб келиши мумкин [56; p.25, 26; p. 297-337].

Австралия токсикологик марказининг сўнгги 7 йилдаги маълумотларига кўра (2011-2018), энергетик ичимликларни суиистеъмол қилишдан кейин энг кенг тарқалган аломатлар юракнинг тез уриши, асабий қўзғалиш, оёқ-қўлларнинг титраши ва ошқозон-ичак касалликлари симптомлари кузатилди [57; p. 1019-1028]. Қўшма Штатларда 2000 йилдан 2012 йилгача бўлган даврда, захарланишлар бўйича бошқарув марказида қайд этилишича, энергетик ичимликларнинг танага салбий таъсирининг 5103 та ҳолати кузатилган, жумладан: 552 та ҳолатда ўзини ёмон ҳис қилиши, 1 та ўлим ҳолати, 24 та жиддий ва 527 та юрак-қон томир тизимининг ўртача патологияси ҳолатлари қайд этилган. Шунини таъкидлаш керакки, 44,7% ҳолатлар 16 ёшгача бўлган болаларда кузатилган [5; С. 20-23].

Туркиялик тадқиқотчилар энергетик ичимликларни алкоголь билан биргаликда ичиш миокардда сезиларли биокимёвий ва тизимли ўзгаришларга олиб келишини таъкидладилар. Red Bull энергетик ичимлиги (айнан таркибида таурин ва кофеин бўлгани) этанол сақловчи моддалар билан биргаликда глюкоза ва гликоген концентрацияни сезиларли даражада оширади. Хусусан, таурин глюкоза сўрилишини ва миокарддаги гликолиз жараёнини бошқаради. Этанол юрак тўқималарининг инсулинга сезгирлигини пасайтиради, бу глюкоза концентрациясининг ошишига олиб келади. Ушбу модданинг соғлом юрак мушакларида тўпланиши ҳаддан ташқари қўзғалиш синдроми, тахиаритмия, артериал гипертензия ва ҳатто тўсатдан юрак ўлимига олиб келиши мумкин.

Мэриленд штати университети тадқиқот ўтказганда, ёшлар орасида энергетик ичимликларни мунтазам истеъмол қилиш ва гиёҳванд моддаларни

истеъмол қилиш ўртасидаги боғлиқлик борлиги аниқланган [22; p. 992-997]. Шунингдек, энергетик ичимликларни мунтазам истеъмол қилиш тиш эрозиясига ва семиришга олиб келиш ҳолатлари кузатилган [33; p. 493-497].

2017-йилнинг апрел ойида 16 ёшли америкалик ўсмир Дэвис Крип кофеинли ичимликларни эҳтиётсизлик билан истеъмол қилиш оқибатида вафот этди. Дарс пайтида Дэвис тўсатдан ҳушини йўқотиб ва юрак аритмиясидан вафот этган. Ўлимдан кейинги экспертиза хулосаларида кўрсатилишича, ўлимидан олдин ўсмир алкогольсиз ичимлик ва энергетик ичимлик ичгани аниқланган. Мутахассисларнинг фикрига кўра, ўсмир, бу ичимликларни икки соат ичида ичгани сабабли юзага келган деб ҳисоблашган [79; p. 572-575].

Энергетик ичимликларни сурункали истеъмол қилиш органларнинг гистологик тузилишида сезиларли ўзгаришларга олиб келиб, оқибатда эса организмда патологик ўзгаришларга олиб келади. Асосан буйрак етишмовчилиги, жигар касалликлари, нафас олиш тизимида ўзгаришларга, асаб бузилишларига, юқори қон босим, юрак етишмовчилиги ва юрак мушакларининг дисфункцияси каби ўзгаришларга олиб келади [4; С. 32-38].

Ҳар қандай газланган ширин ичимликларда бўлгани каби, энергетик ичимликларда ҳам углеводлар миқдори кўп бўлади. Қонда шакар даражасининг ошиши, гиперинсулинемияга олиб келади, кейинроқ эса хужайраларнинг инсуллинга сезгирлиги 30 % га пасайишига олиб келади. Агар инсонларда жисмоний фаоллик чекланган бўлса, бу истеъмол қилинган ортиқча шакар ёғ сифатида йиғилиб, семизликка олиб келади. Энергетик ичимликларни сурункали истеъмол қилиш асаб системасининг, овқат ҳазм қилиш тизимининг бузилишига, қўлларнинг қалтирашига олиб келади [32; p. 161-167].

Энергетик ичимликларнинг организмга зарарли таъсири ҳозирда кўпчилик олимлар томонидан тан олинган. Қон босими юқори ёки паст бўлган, юрак, диабет касалликлари бор инсонларга мумкин эмас. Энергетик ичимликларни узоқ муддат истеъмол қилиш организмда ўрганиб қолиш

кузатилади. Энергетик ичимликларнинг таъсири ўртача 4 соатни ташкил қилади, аммо кейин тананинг тикланиши учун вақт керак бўлади. Организмдаги яширин энергия ресурсларни, энергетик ичимликлар билан доимий равишда фаоллаштириб, сурункали чарчоқ, асабийлашиш ва тушкунликка тушиш ҳолатларга олиб келиши мумкин [1; С. 652-653].

Европанинг айрим Франция, Дания ва Норвегия каби давлатларида энергетик ичимликлар фақат дорихоналарда сотилиши мумкин. Россияда энергетик ичимликлар таркибида битта ёки иккита тоник моддаларни ўз ичига олиши мумкин ва ичимликлар банкаларида тавсия этилган чегаралар кўрсатилиши керак. Энергетик ичимликларни мактабларда сотилиши тақиқланган [23; p.506-529, 24; p.134].

Сўнгги тадқиқотлар шуни кўрсатадики, энергетик ичимликлар ўзини ёки алкоголь билан қўшиб ичилганда бош миёда стресс ва яллиғланиш жараёнларига олиб келади [17; p.225-225]. Баъзи тадқиқотларда энергетик ичимликларнинг буйраклар, жигар ва юракка кўплаб зарарли таъсири ҳам қайд этилган. Бошқа тадқиқотлар энергетик ичимликлар қабул қилган каламушларда протеин, триглицеридлар, юқори зичликдаги липопротеинлар, паст зичликдаги липопротеинлар, холестерин ва глюкозанинг сезиларли даражада пасайишини кўрсатди [25; p.301, 42; p. 29-34].

Энергетик ичимликларни истеъмол қилиш бир қатор ножўя оқибатларга - тутқанок, хавотирланиш ҳиссининг ортиши, ортиқча қўзғалиш, уйқусизлик, галлюцинациялар, мигренлар, бош оғриғи, ошқозон-ичак касалликлари, кислотанинг ортиб кетиши, кўкрак оғриғи ва бошқа юрак-қон томир аъзоларининг ёмон асоратли касалликларни келтириб чиқариши каби кўплаб салбий оқибатлар билан боғлиқ [34; p. 55-67].

Энергетик ичимликларни истеъмол қилишнинг юрак-қон томир ва марказий асаб тизимига қисқа ва узоқ муддатли таъсири ҳақида адабиётларда маълумотлар мавжуд. Энергетик ичимликлар, инсонларда айниқса, ёшларда юқори қон босими, жиддий юрак-қон томир касалликлари, буйрак касалликлари, метаболик ўзгаришлар, уйқунинг бузилиши, тутқанок ва

нейропсихиатрик ножўя таъсирлар каби бир қатор ёмон оқибатларни келтириб чиқариши кўрсатилган [6; С. 64-64, 58; р. 99-115, 82; р. 1-12].

Энергетик ичимликлардан воз кечишига яна бир далил 2009 йилда Детройтдаги Генри Форд касалхонаси мутахассислари томонидан ўтказилган тажриба натижаларидир. Кардиологлар 15 нафар соғлом кўнгиллиларни танлаб, уларнинг қон босимини ўлчадилар, сўнгра уларга кофеини бор бошқа ичимликларни истеъмол қилмасдан, бир ҳафта давомида кунига икки банкагача энергетик ичимликлар ичишни буюрдилар. Тажрибанинг биринчи кунда юрак уриши ўртача 8% га ошди, тажрибанинг охириги кунда юрак уриши ўртача 11% га ошди. Шунингдек, тажриба иштирокчиларининг қон босими тахминан 8-10% га ошди [66; р. 1172-1179 ].

Худди шу йили доктор Scott Willoughby бошчилигидаги Қироллик Аделаида касалхонасининг австралиялик мутахассислари тадқиқот ўтказдилар, натижада қуйидаги хулосалар пайдо бўлди: энергетик ичимликларнинг шакарсиз турлари қон қуюқлашиши, юрак хуружи ва инсулт хавфини ошириши ва ҳатто юрак патологиялари ва қон томир аномалиялари бўлган одамлар учун ҳалокатли оқибатларга олиб келиши мумкинлигини таъкидладилар [80; р. 128-142].

Голландиялик психологлар 509 нафар ўсмирларни (11-16 ёш) танлаб, энергетик ичимликлар ва қаҳва истеъмолига қараб жисмоний ва интеллектуал ривожланиш, уйқу сифати ва ўзини ўзи назорат қилиш даражасининг турли кўрсаткичларини баҳолади. Олимлар натижаларни 2014-йилда *Frontiers Psychology* журналича эълон қилишган. Мутахассисларнинг фикрича, ўсмирларнинг ўзлари, ҳамда ота-оналарининг шарҳларига кўра, ўз-ўзини назорат қилиш ва хулқ-атвори англаш билан боғлиқ муаммолар ўсмирнинг кунига бир банка энергетик ичимлиги ёки икки ёки ундан кўпроқ чашка қаҳва истеъмол қилишидан бошланади [85; р.457].

Энергетик ичимликларни ҳаддан ташқари кўп истеъмол қилиш инсон саломатлигига ўта салбий таъсир кўрсатиши ва кўплаб тизимларда ўзгаришларга олиб келади, биринчи навбатда юрак – қон томир, асаб

тизимлари, овқат ҳазм қилиш ва буйракларда ножўя таъсирларга олиб келиши мумкин.

***Энергетик ичимликларнинг юрак-қон томир тизимига таъсири.***

Юрак – қон томир тизими учун энергетик ичимликларни истеъмол қилишнинг салбий оқибатлари, уларнинг таркибида кофеин мавжудлиги билан боғлиқ. Маълумки, кофеинни кўп миқдорда истеъмол қилиниши, қон босимини ошиши, юрак уришининг тезлашиши ва аритмияга олиб келиши мумкин. Адабиётларда кўрсатилишича, кофеинни ҳаддан ташқари истеъмол қилишни тўхтатгандан сўнг, кардиомиопатияси бор беморда, тутканок тутиши ҳолатлари кузатилган [15; p. 308-322] 16 ёшли ўсмирда «Red Bull» энергетик ичимлигини алкоголь билан аралаштириб, кўп миқдорда истеъмол қилгандан кейин, юрак бўлмача фибрилляция кузатилган [68; p. 1-2]. Шунга ўхшаш ҳолат яна, 14 ёшли спортчида машғулотдан кейин энергетик ичимликларни номаълум миқдорда истеъмол қилиши оқибатида ҳам, юрак бўлмача фибрилляция ҳолати кузатилган [40; p.1-6]. Айрим олимлар томонидан ёш йигитда марихуана чекиб, энергетик ичимлигини истеъмол қилгандан сўнг, юрак қоринча фибрилляцияси ҳолати кузатилган [47; p. 168-172]. Энергетик ичимлик истеъмол қилиниши натижасида юрак етишмовчилиги бўлган қизда, ўлимга олиб келадиган ҳолат кузатилган [27; p.520-521], Вард А.Е. ва бошқалар, Фалло тетрадаси бўлган беморда, пароксизмал қоринча тахикардияси ҳолатини кузатишган [89; p.1124-1125].

Grasser E.K. ва бошқалар томонидан кўнгиллилар устида олиб борилган тадқиқотларида, бир банка «Red Bull» ни истеъмол қилиши систолик босимнинг 10мм.см.ус. га ва диастолик босимнинг 7 мм.см.ус. га. ошишига, юрак тезлигини уриши дақиқада 20 марта ошганлиги кузатилган [48; p. 183-189].

Энергетик ичимликларни сууистеъмол қилиш билан юзага келиши мумкин бўлган юрак-қон томир касалликларига юрак уриши, кўкрак қафасидаги оғриқлар, тахикардия, юрак ритмининг бузилиши ва гипертензия киради. Энергетик ичимликлар таркибида кўп миқдорда кофеин мавжуд

бўлиб, бу қон томирларининг эластиклигини ўзгаришига олиб келади. Энергетик ичимликларни спиртли ичимликлар билан бирга истеъмол қилинса, хавф ортиши кузатилади.

***Энергетик ичимликларнинг овқат ҳазм қилиш тизимига таъсири.***

Энергетик ичимликларни сурункали истеъмол қилиш ошқозон-ичак трактининг бузилишларига, кўнгил айниши, қусиш, диарея ва қорин оғриғига олиб келиши мумкин. Кофеин, шунингдек, гастрозофагиал рефлюкс касаллиги, юрак уриши ва эзофагитга олиб келиши мумкин. Бундан ташқари, ортиқча шакар ичак микрофлорасининг нормал мувозанатини бузиши мумкин.

***Энергетик ичимликларнинг жигарга таъсири.*** Энергетик ичимликларни ортиқча истеъмол қилиниши, овқат ҳазм қилиш тизимида энг сезгир органи бу жигар ҳисобланади. Энергетик ичимликларни истеъмол қилиш натижасида жигарда кузатиладиган ўзгаришларнинг биринчи ҳолатлари, 2011-йилда илмий тадқиқот адабиётларида тасвирланган [15; p.308-322]. Vivekanandarajah ва бошқалар томонидан, 22 ёшли қизда ўткир гепатит ҳолатини кузатишган, у тахминан кунига 10 дона энергетик ичимлигини истеъмол қилган (бренди кўрсатилмаган) [88; p. 1-3]. Шунга ўхшаш клиник ҳолатни Harb J.N. ва бошқалар, 50 ёшли 3 ҳафта давомида кунига 4-5 кути энергетик ичимлиги (маркаси кўрсатилмаган) истеъмол қилган эркакда кузатишган [49]. Ўткир гепатит белгилари кузатилган, қонда аминотрансфераза ва бевосита билирубин даражасининг ошиши; жигар функциясининг бузилиши, ўт пуфаги деворининг диффуз қалинлашиши ва ривожланган холестаз ҳолатлари аниқланган.

Сурункали энергетикларни истеъмол қилиниши, сийдик айириш тизимида ўткир буйрак етишмовчилиги ҳолатларини ҳам чақириши мумкин [44; p. 171-181]. Жисмоний фаолияти паст кишиларда, энергетик ичимликларни ҳаддан ташқари истеъмол қилиш семизликка олиб келиши мумкин. Бундан ташқари, энергетик ичимликлар гиперинсулинемияга ва

тўқималарни инсулинга сезгирлигини тахминан 30% га пасайишига олиб келиши мумкин [81; p. 121-136].

***Энергетик ичимликларни марказий асаб тизимига таъсири.***

Энергетик ичимликларни истеъмол қилиш билан боғлиқ ножўя таъсирлар орасида бош оғриғи, ташвиш, асабийлашиш, зўриқиш, бош айланиши, титроқ, тартибсизлик, психоз, рухий ҳолатнинг ўзгариши киради. Биполяр кўришнинг бузилиши ва бошқа психиатрик ташҳис билан оғриган беморларда маниякал синдромлар кузатилди. Шунингдек, энергетик ичимликларни ҳаддан ташқари истеъмол қилиш ҳаддан ташқари ҳушёрлик (барча ташқи ва ички кўзгалувчанликларга ҳаддан ташқари эътиборни қаратиш, бу одатда аллаҳсираш ҳолатлари ёки галлюцинацияларнинг иккиламчи кўриниши) ва психомотор безовталиқни келтириб чиқариши, кейинчалик рухий ҳолатнинг ёмонлашиши қайд этилган [28; p. 71-88, 38; p.222].

Ўсмирлар ва болаларнинг энергетик ичимликларни истеъмол қилишлари юрак-қон томир ва асаб тизимларига зарар етказиши мумкин. Америка Педиатрия Академияси 18 ёшгача бўлган болалар ва ўсмирларга энергетик ичимликларни истеъмол қилишни тавсия этмайди.

Дунё бўйлаб энергетик ичимликларнинг организмга таъсири борасида катта тадқиқотлар олиб борилмоқда. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, энергетик ичимликлар меъёрдан ортиқ ва сурункали истеъмол қилинса, инсон организмидаги баъзи орган ва тизимларга (бош мия, марказий нерв тизими, бўғимлар) салбий таъсир кўрсатади ва тез-тез истеъмол қилган инсонларда унга тобелик ҳолати кузатилади. Ичимлик таркибидаги кофеин – психостимулятор модда. У вақтинчалик тетиклик ҳиссини бериб, чарчаш ҳолатини енгиллаштириши, ақлий фаолиятни кучайтириши мумкин, аммо маълум бир вақтдан сўнг (1 – 1,5 соат) инсон организмида чарчоқ баттар кучаяди, бош оғриғи пайдо бўлади ва нафақат ақлий фаолият, балки жисмоний фаолиятни ҳам сусайтиради. Энергетиклар ичиш 18 ёшга тўлмаган болалар ва ўсмирларга, ҳомиладор ва эмизувчи аёлларга, юрак қон томири ва қандли диабет бор беморларга тавсия этилмайди.

Ишлаб чиқарувчиларнинг таъкидлашича, энергетик ичимликларни гипертензия, юрак-қон томир тизими касалликлари, артериал гипертензия, глаукома, уйқу бузилиши, қўзғалувчанлик ва кофеинга сезгирлиги баланд бўлган инсонларга мумкинмаслигини кўрсатади. Энергетик ичимликлар болалар, ҳомиладор ва эмизикли аёллар, асаб қўзғалувчанлиги кучайган, уйқусизлик, юрак касалликлари ёки гипертония билан оғриган одамлар учун тавсия этилмайди.

### **§ 1.3 Энергетик ичимликлар таъсирида бош мия тўқимасидаги морфофункционал ўзгаришлар ва уни аниқлаш.**

Бош мия катта ярим шарлари пўстлоғи (кейинчалик пўстлоқ) ҳам филогенетик, ҳам онтогенетик жиҳатдан кейин пайдо бўлган тузилмадир. Пўстлоқнинг асосий вазифаларидан бири – инсоннинг руҳий фаолиятини бошқариш. Бир сўз билан айтганда, пўстлоқ онгли фаолиятга масъул. Пўстлоқ кулранг тусга эга бўлиб, ўртача 14 млрд. нерв хужайраси, яъни нейронлардан ташкил топган. Пўстлоқ қалинлиги – 3-4 мм.

Марказий асаб тизимининг фаолиятини тўлиқ тушуниш учун унинг морфологик тузилишини ва хужайра цитологиясининг хусусиятларини мукаммал ўрганиш керак. Илмий адабиётларда кўплаб нашрлар бўлишига қарамай, бош мия пўстлоғининг микроскопик тузилиши муаммоси бугунги кунгача амалий тиббиётда ҳам, назарий тадқиқотларда ҳам долзарб бўлиб қолмоқда.

Энергетик ичимликлар инсониятнинг яқинда ихтиро қилинган ихтироси, гарчи уларнинг таркибий қисмлари узоқ вақтдан бери асаб тизимини рағбатлантириш учун ишлатилган. Улар имтиҳонларга тайёргарлик даврида талабалар, ўз ишини ўз вақтида топширишга улгурмаган офис ходимлари, спорт рекордини ўрнатишга уринаётган спортчилар, чарчаган ҳайдовчилар ва тунги клуб ихлосмандлари учун ҳақиқий нажотга айланди. Бир сўз билан айтганда, чарчаган, лекин ўзини тетик ҳис қилиши учун истеъмол қилишади.

Энергетик ичимликлар кўп миқдорда кофеин ва бошқа бир қатор психоактив моддалар, жумладан, таурин аминокислоталари, глюкуронолактон, глюкоза ҳосиласи ва женшень ва гуарана (кофеин ўз ичига олган бошқа кофеин манбаи) каби ўсимлик экстрактларини ўз ичига олган алкогольсиз ичимликлардир. Энергетик ичимликлар 1960-йилларда Европа ва Осиёда пайдо бўлди ва ўтган асрнинг охиридан бошлаб улар бутун дунёга тарқалди.

Энергетик ичимликларни юрак-қон томир ва марказий асаб тизимига қисқа ва сурункали таъсирлари ўрганилмоқда. Энергетик ичимликларни сурункали истеъмол қилиш одамларда, айниқса ёшларда, юқори қон босими, юрак-қон томир касалликлари, буйрак касалликлари, метаболик ножўя таъсирлар, уйқунинг бузилиши, психоневрологик ножўя таъсирлар каби бир қатор ножўя таъсирларни келтириб чиқариши кузатилган [65; p.1897-1905, 67; p.92-105]. Ўсмирлар ва ёшлар кўпинча кофеин турли маҳсулотларда, масалан, энергетик ичимликларида, ўсимлик препаратларида ва ҳушёрликни оширадиган бошқа турли хил дори-дармонларда мавжудлигини билишмайди. Ушбу маҳсулотлар биргаликда қабул қилинганда, кофеин токсиклиги ошиб, жиддий ножўя таъсирлар пайдо бўлиши мумкин.

Энергетик ичимликлар ёшлар ва ўсмирлар ўртасида кенг тарқалган ва машҳурдир. Дунё бўйлаб энергетик ичимликлар савдоси тез ўсиб бормоқда, ҳатто алкоголь маҳсулотларини ҳам ортда қолдирмоқда. Бироқ энергетик ичимликларни мунтазам истеъмол қилиш хавфли ҳисобланади, чунки энергетик ичимликлар бир банкасида, бир стакан аччиқ қаҳвага қараганда уч барабар кофеин миқдори кўп. Ҳозирги даврда турли мамлакатларда энергетик ичимликларнинг тури 500 дан ортиқдир.

Кейинги йилларда энергетик ичимликлар исетмоли оммалашиб бормоқда. Бу ҳолат айниқса ўсмир ёшлар орасида кўп учрамоқда. Ёшларнинг таъкидлашича, энергетик ичимликларни истеъмол қилиш энергияни, ҳушёрликни ва спорт самарадорлигини оширади.

Ушбу ичимликни ўсмирларнинг 30-50 фоизи истеъмол қилади, 12-19 ёшли ўсмирларнинг 31 фоизи энергетик ичимликларни мунтазам равишда истеъмол қилишини тан олади. Энергетик ичимликлар брендларининг хилма-хиллигига қарамай, уларнинг тайёрланиш таркиби асосан бир-бирини такрорлайди. Уларнинг кўпчилигида асосий "қувватловчи" ёки огоҳлантирувчи (жалб қилувчи) компонент кофеиндир. Физиологлар кофеиннинг бош миёда қўзғалиш жараёнларини бошқаришини ва кучайтиришини аниқладилар. Кофеиннинг стимуловчи таъсири одамнинг аклий ва жисмоний фаоллигини оширишга, чарчокни сезмаслик ва уйқучанликни камайтиришга олиб келади.

Энергетик ичимликларни истеъмол қилиш билан боғлиқ нохуш ҳодисаларга бош оғриғи, ташвиш, асабийлашиш, зўриқиш, бош айланиши, титроқ, чалкашлик, психоз ва руҳий ҳолатнинг ўзгаришлари киради. Шунингдек, энергетик ичимликларни кўп миқдорда истеъмол қилиш ҳаддан ташқари хушёрлик (ҳаддан ташқари эътиборни қаратиш, галлюцинацияларнинг намоён бўлиши) ва психомотор безовталиқни келтириб чиқариши, кейинчалик руҳий ҳолатнинг ёмонлашишигача олиб келиши мумкин [73; p.1-10].

Энергетик ичимликлар ичиш билан инсон ўз организмни вақтинча чалғитади. Энергетик ичимликлар ҳақиқатан ҳам организмни тетиклантиради, аммо бу сунъий тетикланишдир. Энергетиклар қўшимча энергия бера олмайди, улар фақат тананинг заҳира ресурсларини сиқиб чиқаради [8; С. 75-82, 12; С. 36-39].

Сўнгги йилларда кўплаб муаллифлар энергетик ичимликларни истеъмол қилишининг ножўя таъсирларини, жумладан, юқори қон босими, овқат ҳазм қилиш ва буйрак касалликлари, метаболик ножўя таъсирлар, ёмон уйқу ва психоневрологик ножўя таъсирларни келтириб чиқаришини таъкидладилар.

Бугунги кунда олимлар ва мутахассисларнинг фикрлари иккига бўлинган: баъзилари энергетик ичимликларни зарарсиз деб ҳисоблашса, аксинча бошқалар улар гиёҳванд моддалар каби таъсир қилишлари

мумкинлигини ва албатта ўзига қарамлиликини келтириб чиқаришини таъкидлайдилар. Энергетик ичимликлар нафақат юрак-қон томир тизимига салбий таъсир қилади, балки асаб тизимининг бузилишини ҳам келтириб чиқаради.

Энергетик ичимликларни бир кунда кўпи билан икки банка истеъмол қилиш мумкин холос. Меъёрдан зиёди артериал босимни ошириб, қондаги шакарнинг ортишига олиб келади. Юрак-қон томир, гипертония сингари хасталиклари бор кишилар энергетикларни умуман ичмаганлари маъқул. Энергетиклар кишига қувват бермайди, аксинча организмнинг ички резерви ишлатилишини фаоллаштиради. Натижада, киши ичимлик таъсири ўтгач чарчоқ, уйқусизлик, асабийлик ва тушкунлик каби ҳолатлар пайдо бўлади. Энергетиклар таркибидаги кофеин кишини ўзига ўргатиб қўйиши, оқибатда асаб тизими касалликларини келтириб чиқариши билан ҳам хавфли. Меъёридан ортиқ истеъмоли организмда тахикардия, психомотор қўзғалиш, асабийлик ва тушкунлик кабиларнинг сурункали тус олишига сабаб бўлиши мумкин.

## **II-БОБ. ЭНЕРГЕТИК ИЧИМЛИКЛАР ТАЪСИРИДА БОШ МИЯ ТЎҚИМАСИДАГИ МОРФОФУНКЦИОНАЛ ЎЗГАРИШЛАРИНИ ЎРГАНИШ БЎЙИЧА МАТЕРИАЛЛАР ВА ТЕКШИРИШ УСУЛЛАРИ**

### **§ 2.1. Тадқиқот объекти ва материаллари, тажриба ўтказиш, морфологик ва морфометрик текшириш усуллари**

Бош миЯ патологияларида алоҳида клиник вариантга хос бўлган симптомлар комплекси бўлмаганлиги сабабли, ташхисда, биринчи навбатда, шунга ўхшаш белгилар билан кечувчи органик касалликларни истисно қилиш керак бўлади. Бу эса аниқ ташхис қўйиш учун тасдиқланган алгоритм доирасидаги маълум белгиланган морфологик, экспериментал, лаборатория ва морфометрик текширувларни талаб қилади.

Тажриба учун тана оғирлиги 150 – 350 гр, 3 хил ёшдаги 12, 24, 36 ҳафталик 86 та эркак жинсли оқ каламушлар олинди. Тажриба ҳайвонлари икки гуруҳга бўлинди. Биринчи яъни назорат гуруҳи ҳайвонларини 18 та эркак жинсли альбинос каламушлар ташкил қилди. Иккинчи тажриба гуруҳни (асосий гуруҳ) 68 та тажриба ҳайвонлари ташкил қилиб, уларга 4, 8, 12 ҳафта давомида энергетик ичимлиги берилган экспериментал моделлар яратилди. Гуруҳларда ҳайвонларининг тақсимланиши қуйидаги жадвалларда келтирилган (1,2 -жадваллар).

#### **1- жадвал**

#### **Назорат гуруҳи ҳайвонларининг гуруҳда тақсимланиши**

| <b>№</b>    | <b>Назорат гуруҳи</b>         |                               |                               |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>1</b>    | <b>12 ҳафталик каламушлар</b> | <b>24 ҳафталик каламушлар</b> | <b>36 ҳафталик каламушлар</b> |
| <b>2</b>    | 6                             | 6                             | 6                             |
| <b>Жами</b> | <b>18</b>                     |                               |                               |

#### **2- жадвал**

#### **Асосий (энергетик ичимликлар қабул қилган) гуруҳи ҳайвонларининг тақсимланиши**

| <b>Каламушлар Ёши</b> | <b>Тажриба гуруҳи</b>          |                                |                                 |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|                       | <b>4 ҳафта ЭИ қабул қилган</b> | <b>8 ҳафта ЭИ қабул қилган</b> | <b>12 ҳафта ЭИ қабул қилган</b> |

|                    |           |   |   |
|--------------------|-----------|---|---|
| <b>12 ҳафталик</b> | 7         | 7 | 8 |
| <b>24 ҳафталик</b> | 7         | 8 | 8 |
| <b>36 ҳафталик</b> | 9         | 7 | 7 |
| <b>Жами</b>        | <b>68</b> |   |   |

Ҳайвонларда ўтказилган тажрибаларда тадқиқот натижаларини одамларга экстраполяция қилиш зарурати узоқ вақтдан бери мавжуд. Чунки умумий биологик ва тиббиётга оид тажрибалар тўғридан-тўғри одамларда ўтказилмайди. Кўплаб тадқиқотлар майда ўлчамли сут эмизувчилар устида олиб борилади. Асосан бу ҳайвонлар лаборатория оқ каламушларидир, чунки уларни сақлаш шароити қулайроқ ҳисобланади. Шу билан бирга каламушларда ҳомиладорлик даври қисқа ва тез кўпайтириш имконияти мавжуд.

Постнатал ривожланишдаги мутаносиб ёш муносабатларининг қиёсий таҳлилини ўтказишда, умумий коэффициент қабул қилинган ва бунда 120 кунлик каламуш ёши одамнинг кеч балоғат даврига яъни 17 (204 ой) ёшига тўғри келишига асосланиб, 1,7 коэффициенти қабул қилинган ва қўйида келтирилган формула ёрдамида ҳисобланади:  $X$  (одамлар ёши ойларда) =  $1,7 \cdot (\text{каламуслар ёши кун бўйича})$ . Демак, одам ҳаётининг ойлардаги ёшини каламуш ҳаётининг кунларига нисбати 1,7 га тенг ( $K=1,7$ ). Шундай қилиб одамнинг биологик ёши ва оқ лаборатория каламушлари ўртасидаги ёш мувофиқлиги бўйича каламушнинг 1 куни одам ҳаётининг 52 кунига тўғри келади.

Ушбу тадқиқотга олинган ҳайвонлар ёшининг одам ёшига корреляцияси қўйидагича бўлди, масалан: 24 ҳафталик (168 кунлик) каламушларнинг одамлар ёшига корреляцияси 24 ёшга тўғри келди. Шу билан бирга тадқиқотга кетган тажриба кунларни ҳисобга олсак, тадқиқотда ёш тоифаларини қамраб олиниши кенгроқ доирани олган бўлади. Яъни 6 ойлик (24 ҳафталик) каламушлар тажриба тугаш давригача 4,8,12 ҳафтага улғайганлигини ҳисобга олсак, тадқиқотда ўрганилган ёш тоифалари одамларга корреляция

килинганда 24-36 ёшгача бўлган диапазонни ташкил қилди. Шунингдек 36 ҳафталик каламушлар тажриба муддати давомида 12 ҳафтага улғайганини ҳисобга олсак 36-48 ёшни, 12 ҳафталик каламушлар 12-24 ёш диапазонини қамраб олди.

Ушбу тажриба этика қўмитаси белгилаган қоидалар асосида олиб борилди (ЎзР ССВ қошидаги Этика қўмитасининг 2024 йил 29 февралдаги 2 – сон мажлис баёнидан кўчирма №2/7- 1862).

Каламушлар хона ҳарорати  $21^{0\pm 10^0}\text{C}$ , намлик 50-60%, ёруғлик режими 12 соатлик ёруғлик-қоронғулик бўлган шароитда, пластик хоначаларда жойлаштирилди. Каламушлар стандарт каламуш озукаси билан озиклантирилиб, доимий ичимлик сувига эркин имконият мавжуд бўлди.

Лаборатория ҳайвонлари билан ишлашда Нуралиев Н.А., Бектимиров А.М., Алимова М.Т., Суванова К.Ж. методик қўлланмаларида келтирилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2016 йил 25 майдаги (№8н-п89) қарори билан тасдиқланган “Микробиологик ва иммунологик тадқиқотларда лаборатория ҳайвонлари билан ишлаш қоидалари ва усуллари”, Нуралиев Н.А., Сувонов К.Ж., Хамрақулова М.А. нинг ахборот хати, Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги ОНМИ томонидан 2016 йил 6 июнда (№0438) рўйхатга олинган “Лаборатория ҳайвонлари билан ишлашнинг этика тамойиллари” да кўрсатилган барча биологик хавфсизлик қоидаларига риоя қилинди.

Тажрибани ўтказиш учун тажриба ҳайвонлари икки гуруҳга бўлинди.

I гуруҳ - Назорат гуруҳи, 18 та 12, 24, 36 ҳафталик ёшдаги эркак жинсли оқ каламушлардан иборат.

II гуруҳ – Асосий гуруҳ, 68 та 12, 24, 36 ҳафталик тажриба ҳайвонларидан иборат ва улар 4, 8, 12 ҳафта давомида энергетик ичимлик истеъмол қилган.

Назорат гуруҳидаги каламушларга ҳар куни зонд орқали бир марта 7,5 мл физиологик эритма ичирилди. Каламушлар стандарт каламуш озукаси

билан озиқлантирилиб, доимий ичимлик сувига эркин имконият мавжуд бўлди.

Илмий тадқиқотларда каламушлар учун энергетик ичимликлар дозасини аниқлаш ҳайвонларнинг вазни ва тадқиқот мақсадини ҳисобга олишни талаб қилади. Каламушлар учун кунлик миқдорини одатда ҳайвонларнинг тана вазнининг килограммига ҳисобланади. Кўпинча энергетик ичимликларнинг дозаси кофеин таркибига қараб ҳисобланади. Каламушлар учун кофеиннинг одатдаги дозаси тана вазнига қараб, 10 дан 30 мг/кг гача ўзгариб туради. Тажриба ўтказаетганда каламушлар одамларга қараганда кофеинга сезгирроқ бўлиши мумкинлигини ҳисобга олиш керак. Кунлик миқдорини қандай ҳисоблаймиз.

Иккинчи гуруҳ, асосий тажриба гуруҳдаги каламушларга энергетик ичимлик пластик зонд орқали 4,8,12 ҳафта давомида интрагастрал юборилди. Ушбу тадқиқотда тажриба ҳайвонларига Ўзбекистон бозорида мавжуд бўлган, кенг истеъмол қилинадиган энергетик ичимлик – “Burn” дан фойдаланилди. Ҳар бир каламушга тана вазнига 10 мл/кг ҳисобланиб зонд ёрдамида кунига бир марта кунлик дозада 7,5 мл гача ЭИ ичирилди. Ушбу доза каламушлар учун Paget ва Barnes конверсия жадвалига асосан ишлаб чиқилган бўлиб, одамлар истеъмол дозасига эквивалентдир [19].

“Burn” ичимлиги таркибида тозаланган газланган сув, шакар, кислота регуляторлари (лимон кислотаси, натрий цитрат), таурин (230мг/100 мл), ароматизаторлар, кофеин (30мг/100мл дан кўп бўлмаган), табиий бўёқлар (антоцианин, карамель), глюкоуронолактон, консервантлар (калий сорбат, натрий бензоат), инозитол (2мг/100мл), витаминлар (РР (ниацин), пантотеник кислота, В6, В12 витаминлари) ва бошқа ингредиентлар мавжуд.

Иккала гуруҳдаги тажриба каламушлар стандарт каламуш озукаси билан озиқлантирилиб, доимий ичимлик сувига эркин имконият мавжуд бўлди.

Тажрибанинг сўнгги кунда ҳайвонларга бир кеча овқат берилмади, сўнгга эрталаб улар анестетик ёрдамида ҳушсизлантирилди ва лаборатор текширувлар учун қон намуналари бевосита юракдан олинди. Анестезияда

Ўзбекистонда ишлатишга рухсат берилган ва ветеринария дорихоналарида мавжуд бўлган 2% ли ксилазин дан фойдаланилди. 2 % ли ксилазин 0,2 мл/кг дозада мушак орасига юборилди ва 10-20 минутда таъсири бошлаш мумкин бўлади [2; С. 17-23].

Декапитация қилингандан кейин, олинган материал нейтралланган формалиннинг 10 % лик эритмасига яхлит равишда ипга осилган ҳолда фиксация қилиш учун пластик идишга солиб қўйилди. Формалиндан олгандан кейин бўлакчалар оқар сувда ювилгандан кейин, концентрацияси ошиб боровчи спиртларда сувсизлантирилиб, парафин қуйилди ва ғишчалар тайёрланди. Парафинли ғишчалардан 5-7 мкм қалинликда гистологик кесмалар олиниб, гематоксилин-эозин усулида бўялиб ўрганилди. Гистологик препаратлар NLCD-307B маркали ёруғлик микроскопи билан 10, 20, 40 объективлари ёрдамида ўрганилиб, керакли соҳаларидан микрофотографиялар туширилди.

Морфометрик ўлчов микроскопнинг об.10, 40 х ок.10 ўлчамларда амалга оширилди. Морфометрик кўрсаткичларга ўртача арифметик  $M/m$  нисбий қийматлари ўртача хатоси ва  $t$  фарқининг ишончилиги коэффиценти билан Student-Fisher бўйича статистик ишлов берилди. Тадқиқот натижаларини статистик қайта ишлашда «Statistica for Windows 7.0» персонал компютерининг амалий дастур пакетидан фойдаланилган ҳолда амалга оширилди. Гистологик препаратлар «Leica EC3» рақамли камераси ва Pentium IV компютери билан боғланган «Leica GME» микроскопи ёрдамида ўрганилди ва суратга олинди.

## **§ 2.2. Тажриба ҳайвонларидан олинган қондаги S100 оксилининг даражасини лабораторик текшириш ва унинг аҳамияти.**

Энергетик ичимликларнинг организмга зарарли таъсири ҳозирда кўпчилик олимлар томонидан тан олинган. Қон босими юқори ёки паст бўлган, юрак, диабет касалликлари бор инсонларга мумкин эмас. Энергетик

ичимликларни узоқ муддат истеъмол қилиш организмда ўрганиб қолиш кузатилади.

Энергетик ичимликларни психостимулятор деб аташ мумкин, қисқа вақт давомида тананинг кўзгалувчанлигини келтириб чиқаради. Энергетик ичимликларнинг маълум бир кимёвий таркибий ҳисоби таъсири туфайли физиологик жараёнларнинг бузилишига олиб келади. Улар юрак – қон томир ва асаб тизимига таъсир қилади.

Гистологик текширувлардан ташқари, қонни биокимёвий текширувлари ҳам олиб борилди. Биокимёвий текширувларда қондаги S100 оксилнинг даражаси аниқланди. S100 оксиллари хужайраларнинг ўсиши, бўлиниши ва дифференциацияси учун зарур бўлган бир-бирига яқин бўлган оксилларнинг бутун гуруҳидир. Ушбу оксилларнинг қондаги концентрацияси кўплаб хавфли касалликларда ўзгаради, чунки улар ўсимта хужайралари томонидан кўп миқдорда қонга чиқарилади.

S100 – кальций ионларини боғлаш учун маъсул бўлган оксиллар оиласига мансуб. S100 - хужайраларнинг ўсиши, бўлиниши ва нобуд бўлиши, оксиллар ишлаб чиқаришида, мушакларнинг қисқариши ва бошқа кўплаб жараёнлар учун зарурдир. Нормада S100 оз миқдорда жигар, буйрак, юрак, тери ва нерв хужайралари томонидан ишлаб чиқарилади. S100 оксили органлар ва тўқималар хужайраларининг нормал фаолияти учун зарурдир, аммо S100 нинг энг юқори миқдори мия хужайраларида топилган [7; С. 48-51, 9; С. 100-113].

S100 оксилнинг кашф этилган санаси ўтган асрнинг ўрталари деб тахмин қилинади. 1965-йилда машҳур тадқиқотчилар Б. Мур ва Мак – Грегорлар ўз тадқиқотларини амалга оширар эканлар, буқанинг мия ва жигар тўқималарининг нерв тўқималарида сувда эрувчан хусусиятга эга бўлган оксил моддаларининг қиёсий таҳлилини ўтказдилар. Тадқиқот натижалари барча олимлар кутганидан ошиб кетди. Муаллифлар оксил хариталарида аниқланган фарқни ўзига хос Мур оксили сифатида белгиладилар. Кейин оксилга бошқа ном берилди, яъни S100 оксили [29; p.881].

Одамларда S100 оксили биринчи марта ўткир босқичда демелинизация килувчи касаллик (тарқоқ склероз) ташҳиси тасдиқланган беморларнинг орқамия суякличидан ажратиб олинган [60; p.259-263]. Кейинги тадқиқотлар натижасида S100 оксили турли яллиғланиш, цереброваскуляр ва нейродегенератив касалликларда топилган. Шунга асосланиб, тадқиқотчилар юқорида қайд этилган оксил истеъмоли организмда марказий асаб тизимининг зарарланиш белгиси сифатида ҳаракат қилишига ишона бошладилар [61; p. 171-175].

S-100 оксиллари кальциймодулин ва тропонин C билан бир хил даражадаги оилага тегишли бўлган кальцийни боғлайдиган оксиллардир. Ҳозирда 25 га яқин S-100 оксиллари маълум. Инсон танасида улар жуда кўп турли хил функцияларни бажарадилар: улар хужайра ўсиши ва дифференциацияси, транскрипцияси, оксил фосфорланиши, секреция, мушак толаларининг қисқариши ва бошқа жараёнлар учун зарурдир. Улар хужайра циклини ва апоптозни тартибга солади ва шунинг учун ўсимта ҳосил бўлиш жараёнида иштирок этиши мумкин. S-100 оксилларининг концентрацияси кўплаб хавфли касалликларда ўзгаради, бу ўсмаларни ташҳислаш ва прогноз қилиш учун ишлатилиши мумкин [9; C. 100-113, 86; p.100-106].

S100 протеин даражасининг нормал қийматлари қўлланилган тест тўпламларига боғлиқ ва лабораториялар текширувлари орасида бироз фарқ мавжуд бўлиши мумкин. Ўртача қийматлар 10-110 нг/мл (0,01-0,11 мкг/л).

Онкологик касалликларда қондаги S100 оксили миқдори кескин ортиши мумкин, шунинг учун ҳам улар хавфли ўсмалар тўқима маркерларига ёки онкомаркерларга таалуқлидир. S100 оксили миқдори бош миёна ўсмаларида, лейкозларда, сут безлари, тухумдон, ошқозон, сийдик пуфаги, ошқозон ости беzi саратон касалликларида ошади. S100 оксилининг концентрацияси баъзи яллиғланиш ва юқумли касалликларда ҳам сезиларли даражада ошади. Жигар циррозида, сурункали гепатит, панкреатит, ярали колитда, ўпканинг юқумли касалликларида, ҳазм системасининг яхши сифатли ўсма касалликларида, бош миёна шикастланишларида ва бошқа касалликларда сезиларли даражада ошиши

кузатилади. Онкологик бўлмаган касалликларда S100 оқсилнинг даражасининг ошиши унча даражада сезилмайди, аммо беморнинг аҳволи яхшиланиши билан S100 оқсили кўрсаткичи тезда нормал ҳолатга қайтади. Бир қатор ўсма пайдо бўлиш жараёнларида S100 даражасининг ошиши кузатилади. Буларга: терининг меланомаси ва бошқа локализация, лимфомаларнинг баъзи шакллари (лимфоид тўқималарнинг ўсмалари), турли даражадаги хавфли глиомалар (мия ўсмалари), қалқонсимон без ва буйрак саратони [16; p.2037, 31; p.89].

Хатарли ўсмалардан ташқари, S100 оқсилнинг концентрациясининг ошиши асаб тизими ва таянч-ҳаракат тизимининг хавфсиз неоплазмаларида ҳам кузатилиши мумкин. Масалан, шванномалар, астроцитомалар, параганглиомалар ва хондробластомаларда таҳлилдаги оғишлар пайдо бўлиши мумкин. S100 оқсилнинг концентрациясининг ошиши асаб тизимининг бошқа патологияларида, аутоиммун касалликларда, буйрак ва жигар касалликларида ҳам кузатилади [18; p.528-541, 55; p.182].

Инсон қонида S-100 оқсилнинг даражаси нормада 0,15 мкг/л дан ошмайди. S100 оқсилнинг концентрацияси кўплаб хавфли касалликларда ўзгаради, бу ўсмаларнинг ташҳиси ва диагностикасини аниқлаш учун муҳим ўрин тутди.

Барча гуруҳдаги тажриба ҳайвонларининг қони олиниб, қон таркибидаги S-100 оқсили даражаси аниқланиб, олинган маълумотлар таҳлил қилинди. Иммунофермент анализ (ИФА) учун қон намуналари 30 дақиқа давомида хона ҳароратида қолдирилди, сўнгра 15 дақиқа давомида 4000 айланиш тезликда центрифуга қилинди. Зардоб намуналари ажратиб олинган ИФА текширувигача музлатгичда -20 ° С да сақланди. Зардобдаги S100 оқсили лаборатор текшируви Россияда ишлаб чиқарилган махсус иммунофермент анализ (S100- ИФА) учун мўлжалланган тўпламлари ёрдамида ўтказилди. Лаборатория тадқиқотлари ҳар бир экспериментал муддатнинг охириги босқичларида амалга оширилди.

### § 2.3. Бош мия тўқимасининг морфофункционал ўзгаришларини иммуногистокимёвий текшириш усули.

Ушбу тадқиқотни ўтказиш мақсадида тажриба ўтказилган оқ каламушларнинг 69 таси танлаб олинди. Энергетик ичимликларни бош мия тизимига таъсири қисқа, ўрта ва узоқ муддатларда таъсирини ўрганиш учун 1 – ойлик, 2 – ойлик ва 3- ойлик муддатлар танланди.

Патоморфологик жиҳатдан энергетик таъсирини оқ каламушларда иммуногистокимёвий усулда патоморфологик ўрганиш Республикамизда илк бор ўрганилётган инновацион усул ҳисобланади. Морфологик текширув натижалари қўшимча равишда, ҳозирги вақтда бутун дунёда олтин стандарт сифатида тан олинган. Барча оқ каламушларни парафинли блоклардан кесма олиниб иммуногистокимёвий текширишдан ўтказиш учун қайта ишлов берилиб буюм ойначасига кесмалар олиниб текширилди ва иммуногистокимёвий текширув усули орқали Bcl 2 ва Десмин антигенлари орқали ўрганилди. Қилинган ишлар техникаси қуйидаги жадвалда келтирилган. Тадқиқот материал сифатида ҳар бир гуруҳдан танлаб жами 69та оқ каламушнинг бош мияси олинди. Тажрибанинг қисқа муддатли (30 кун), ўрта муддатли (60 кун) ва узоқ муддатли (90 кун) гуруҳлари энергетик ичимлик 3, 6 ва 9 ойликлар ойлик каламушларга кунига тана вазнига пропорционал ҳолда 10 мг/кг ҳисобланиб зонд ёрдамида кунига бир марта кунлик дозада 7,5 млгача ЭИ бериб борилди. Тажриба давомида каламушлар биоэтика тамойилларига риоя қилинган ҳолда жонсизлантирилди ва уларниг бош мияси олиниб 10%ли нейтрал формалинда қотирилди.

Иммуногистокимёвий текширув усули Bcl 2 ва Десмин реагентлари ёрдамида ўтказилди. Уларнинг вазифаси қуйидагилардан иборат:

**Bcl-2 (B-cell lymphoma 2)** — бу апоптозни бошқаришда муҳим аҳамиятга эга оқсил. Bcl-2 оқсили проапоптик ва антиапоптик оқсиллар гуруҳига кирувчи оқсил ҳисобланади. Bcl-2 аслида антиапоптик оқсил бўлиб ҳужайранинг нобуд бўлишидан сақланиб қолишига ва апоптозни олдини олишга ёрдам беради. **Bcl 2** - кўп ҳужайрали тизимларда, шу жумладан

лимфогематопозтик ва нейрон хужайраларида апоптозни олдини олади. Митохондриял мембрананинг ўтказувчанлигини назорат қилиш орқали хужайра ўлимини тартибга солади. Митохондриядан цитохром С нинг чиқарилишини олдини олиш апоптозни фаоллаштирувчи омилни боғлаш орқали фосфатазаларни ингибирлайди. Иммуногистокимёвий тадқиқоти турли хил жараёнларни таҳлил қилиш учун ўтказилади. Ушбу текширув молекуляр тузилмаларни хужайраларда аниқлаш мақсадида, хужайра жойлашишини ўрганиш, ўсма касалликларини тарқалганлиги ёки гистогенезини ўрганиш учун, рак олди жараёнларни ривожланишида ушбу жараёнларни кузатиш, касалликларда юзага келиши мумкин бўлган асоратларни, ўсмаларнинг босқичларини ва даволаш тактикасини аниқлаш, динамик кузатув ҳамда даволаш жараёнларини назорат қилиш, ўсма касалликлари келиб чиқиши мумкин бўлган хавф гуруҳларини аниқлаш мақсадларида ўтказилади.гна текширувлар учун муҳим аҳамият касб этади.

**Десмин** реагенти - антикорлари одатда мезенхимал хужайралари томонидан фойдаланиладиган оқсилни аниқлайди. Ёруғлик микроскопи ёрдамида десмин асосан мезенхимал тўқималарининг кўндаланг тарғил мушак толалари перифериясида ёки яқинида жойлашганлигини аниқлайди. Силлик мушакларда десмин цитоплазманинг зич таналарини бирлаштиради. Десмин антикорлари мезенхимал хавфли хавфсиз ўсмаларни периваскуляар хужайралари билан реакцияга киришади Ушбу антикор миоген компонентларидан ўсмаларнинг келиб чиқишини аниқлаш учун ишлатилади. Олинган натижалар ALLRED методикаси бўйича баҳоланди - бу уни ишлаб чиққан шифокорнинг фамилияси билан номланган тизимдир. Тизим хужайраларнинг неча фоизи рецепторлари учун ижобий эканлигини ва рецепторларнинг бўялганидан кейин қанчалик яхши пайдо бўлишини кўриб чиқади. Кейин бу маълумотлар 1 дан 3 гача бўлган шкала бўйича намунани баҳолаш учун бирлаштирилади. Бунда минимал балл 0 (негатив ), 1 бал (паст позитив 10-30 %), 2 бал (ўрта позитив 30-60%), 3 бал (юқори позитив 60-100%).

## Иммуногистокимёвий (ИГХ) текширувни ўтказиш босқичлари

| №  | Иммуногистохимия                                              | Реактивлар                     | Вақти                                  |
|----|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| 1  | Кесимларни 4 мкм қалинликда тайёрлаш                          | Полилизинланган ойначалар      |                                        |
| 2  | Кесмаларни қуритиш                                            |                                | Хона ҳароратида 24 соат                |
| 3  | Термостатда қуритиш                                           |                                | T-55-60° 60 дақиқа                     |
| 4  | Депарафинлаш                                                  | Орто-Ксилол                    | 10 мин 3маротаба                       |
| 5  | Дегидратациялаш                                               | Спирт 96%                      | 3 мин 3маротаба                        |
| 6  | Регидратациялаш                                               | Дистиллирланган сув            | 10 дақиқа                              |
| 7  | Демаскировкалаш                                               | Демаскирловчи Буфер            | Ҳарорати 98С бўлган сувда 30-40 дақиқа |
| 8  | Ювиш                                                          | Эритма трис – буфера (Ph=7,5). | 5 дақиқа                               |
| 9  | Эндоген пероксидазани блоклаш                                 | Водород пероксиди 3%           | 5 дақиқа                               |
| 10 | Ювиш                                                          | Дистиллирланган сув            | 3 дақиқа                               |
| 11 | Бирламчи (асосий) антитаначаларнинг аниқланиши ва инкубацияси | Специфик антитаначалар         | 20-30 дақиқа                           |
| 12 | Ювиш                                                          | трис-буфер эритмаси (Ph =7,5). | 5 дақиқа                               |
| 13 | Бирламчи (асосий) антитаначаларнинг аниқланиши ва инкубацияси | Визуал тзм                     | 20-30 дақиқа                           |
| 14 | Ювиш                                                          | трис-буфер эритмаси (Ph =7,5). | 5 дақиқа                               |
| 15 | Диаминбензидин билан аниқлаш                                  | ДАБ-хромоген                   | 5 дақиқа                               |
| 16 | Ювиш                                                          | Дистирланган сув               | 3 дақиқа                               |
| 17 | Бўяш                                                          | Гематоксилин Маера             | 5 дақиқа                               |
| 18 | Ювиш                                                          | Окова сув                      | 1 дақиқа                               |
| 19 | Дегидратациялаш                                               | Спирт 96%                      | 2 мартаба<br>5 дақиқадан               |
| 20 | Деспиртизациялаш                                              | Орто-ксилол                    | 2 мартаба<br>5 дақиқадан               |
| 21 | Хулоса                                                        | Бальзам, қоплагич ойна         |                                        |

### **III-БОБ. ЭНЕРГЕТИК ИЧИМЛИКЛАР ТАЪСИРИДА БОШ МИЯ ТЎҚИМАСИНИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛ ЎЗГАРИШЛАРИ ВА УЛАРНИНГ СОЛИШТИРМА МОРФОМЕТРИК КЎРСАТКИЧЛАРИ**

#### **§3.1. Каламушлар бош миЯ пўстлоғи тузилмаларининг морфологик тузилиши ва энергетик ичимликлар таъсиридаги морфофункционал ўзгаришлари**

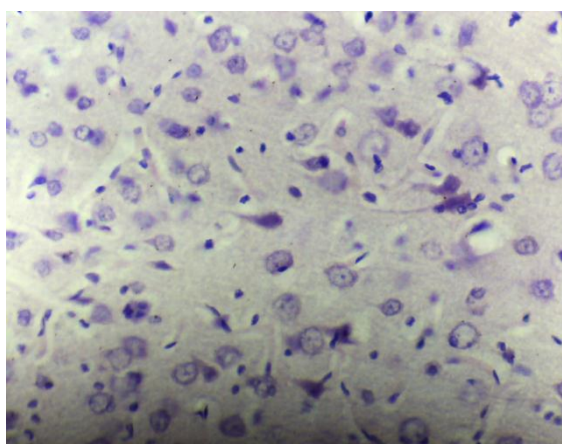
Бош миЯ пўстлоғи ривожланиши бўйича кўплаб тадқиқотлар ўтказилган ва бу жараёнга турли экспериментал таъсирларнинг реактив ўзгаришлари тажриба каламушларида амалга оширилган. Бу тадқиқотлар эса каламушлар бош миЯсининг тузилиши ҳақида маълумотларни олиш имконини беради.

Бош миЯ уч қават парда билан ўралган: миЯ тўқималарига бевосита ёпишиб турувчи юмшоқ миЯ пардаси, тўр ёки ўргимчаксимон парда ва калла суягига чегарадош бўлган қаттиқ миЯ пардаси. Оқ каламушлар бош миЯ пўстлоғини цитоархитектоник тузилиши аксарият сут эмизувчиларники сингари 6 қаватдан иборат: 1) молекуляр қават; 2) ташқи донатор қават; 3) ташқи пирамидал қават; 4) ички донатор қават; 5) ички пирамидал қават; 6) полиморф хужайралар қавати.

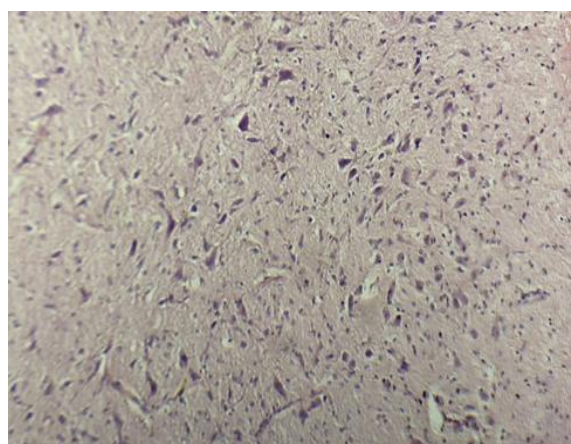
Каламушлар бош миЯсида эгатчалар бўлмайди (Kohn D.F., Barthold S.W., 1984), инсонларда эса эгатчаларнинг кўп бўлиши, бош миЯ пўстлоғининг қанчалик ривожланиш даражасини кўрсатади. Каламушлар бош миЯсининг оғирлиги 2,4-2,8 г, бу ҳайвон тана вазнининг 0,9 % ни ташкил қилади. Каламушлар 2,5 йилдан 3 йилгача яшайди (Каркищенко Н.Н., 2005; Hudelson K.S., 2008).

Каламушлар 2 ойлигида жинсий етукликка эришадилар. Бош миЯ пўстлоғининг ёшга боғлиқ қайта тузилиши уларнинг бутун ҳаёти давомида содир бўлади ва каламушларнинг эрта постнатал даврида нерв хужайраларининг кўпайиши ва етилиши кузатилса, қариш даврида эса инволюцион ўзгаришлар, яъни акс тараққиёти кузатилади.

Назорат гуруҳида 18 та каламушларнинг бош мияси микрокопик ўрганилди. Мия-бу тананинг ҳаётий функцияларининг асосий регулятори бўлган марказий асаб тизимининг бўлими ҳисобланади. У жамоанинг ижро этувчи органларига сезиш хусусияти реакцияларининг табиати тўғрисида хабар беради. Бош миянинг микроскопик кўриниши бўйича: нерв хужайралари ва астроцитлардан, астроцитларнинг протоплазматик ўсиклари, бошқа турдаги глиал хужайралар ва капиллярлардан ташкил топган. Шу билан бирга, қон томирлари деворининг хужайралари ва томир ичи бўшлиқларидан иборат (1,2,3-расмлар).



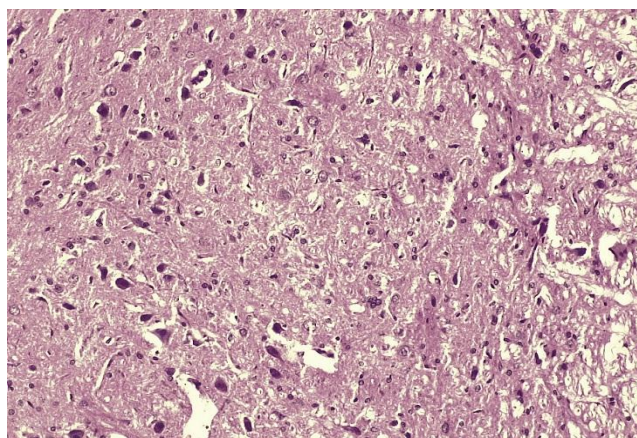
1)



2)

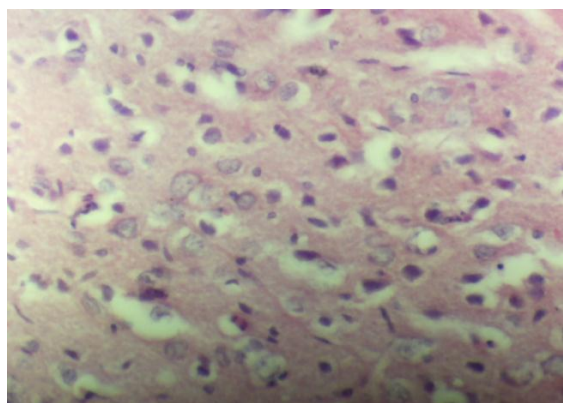
**1-расм.** 12 ҳафталик назорат гуруҳи каламушлари мия пўстлогининг тузилиши. Бўялиши: Г-Э. Ок 10. Об40.

**2-расм.** 24 ҳафталик назорат гуруҳи каламушлари бош мия пўстлоғи тузилиши. Бўялиши: Г-Э. Ок 10. Ок20.

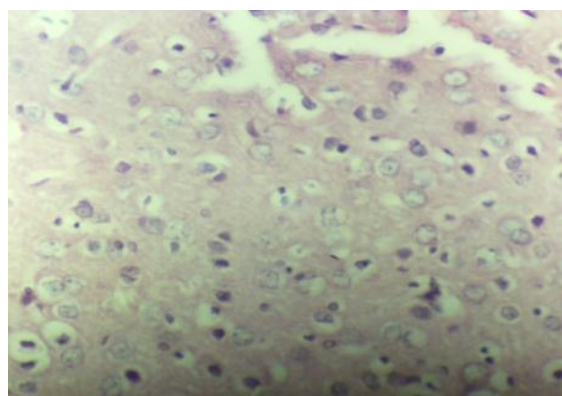


**3-расм.** 36 ҳафталик назорат гуруҳи каламушининг бош мия пўстоғи. Бўялиши: Г-Э. Ок 10. Об20.

Энергетик ичимлигини 4 ҳафта давомида қабул қилган каламушларнинг бош мия пўстлоғи микроскопик текширув натижаси шуни кўрсатдики, бош мия пўстлоғининг барча қатламларида мия тўқимаси ҳужайралари ва тўқимавий тузилмаларининг сезиларли даражада бир текисда толаланиб шишинган холдалиги аниқланди. Периваскуляр соҳалар ўртача даражада кенгайган бўлса ва перицеллюляр зоналар сезиларли даражада кенгайганлиги аниқланди (4-расм). Ўчоқли экстравазация, яъни диапедезли нуктали қон қуюлишлар кузатилди. Бош мия пўстлоғидан олинган кесмалар бўлаклари Ниссл бўйича бўялганида, мия пўстлоғининг цитоархитектоникасида ҳеч қандай қўпол ёки рельеф бузилиш кузатилмади, бу уларнинг гипохромияси билан ҳужайралар ҳажмининг биров дистрофик шиши билан ифодаланган (5-расм). Тигроид моддаси биров хира кўринишга эга.



А)

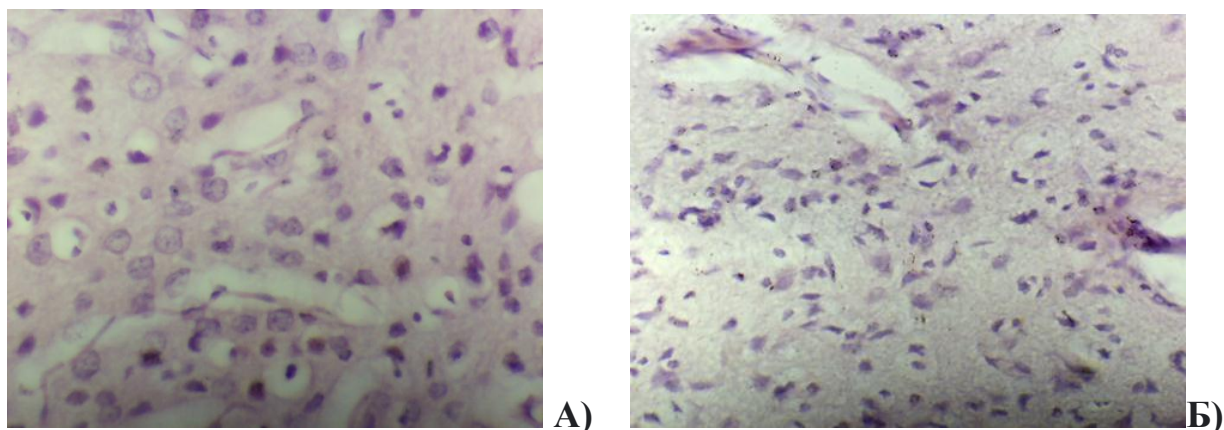


Б)

**4, 5-расмлар.** 4 ҳафта давомида ЭИ қабул қилган каламушлар бош мия пўстлоғи. А) ишонарли перицеллюляр шишиниш. Б) Дистрофик шишиниш ва ҳужайралар ядросининг гипохромияси. Бўялиши: Г-Э. Ок 10. Об 40.

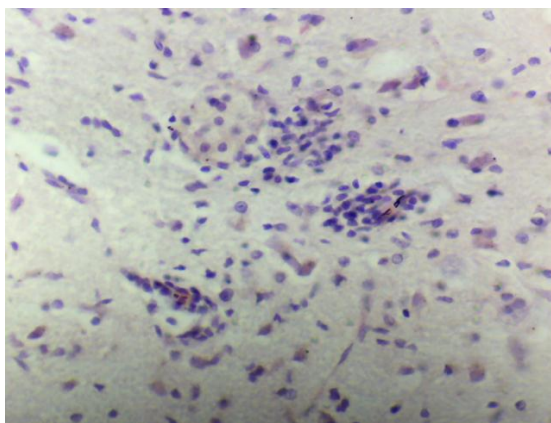
Энергетик ичимлигини 8 ҳафта давомида қабул қилган каламушларнинг бош мия пўстлоғи микроскопик текширув натижаси шуни кўрсатдики, бош мия пўстлоғининг барча қатламларида ҳужайра олди ва тўқималар тузилмаларининг сезиларли даражада шишинганини кўрсатди. Таҷрибанинг 4 ҳафта давомида ЭИ қабул қилган олдинги даврига нисбатан, яққол периваскуляр ва сезиларли даражада перицеллюляр шиш қайд этилган. Мия тўқимаси ичи капилляр деворлари тонусининг бузилиш белгилари ҳосил бўлиб (6-расм), улар нотекис спазм ва кенгайиш, шунингдек улар шаклининг

ўзгаришлари билан намоён бўлди. Бундай капиллярлар бироз деформацияланган ва шишинган кўринади. Ниссл тавсияси бўйича бўялганида, мия пўстлоғининг цитоархитектоникасидаги ўзгаришлар аниқ намоён бўлди, бу нейронлар ядроларининг сезиларли даражада шишиниши ва уларнинг тигроид моддасининг нотекис бўялиши билан ифодаланди (7-расм).

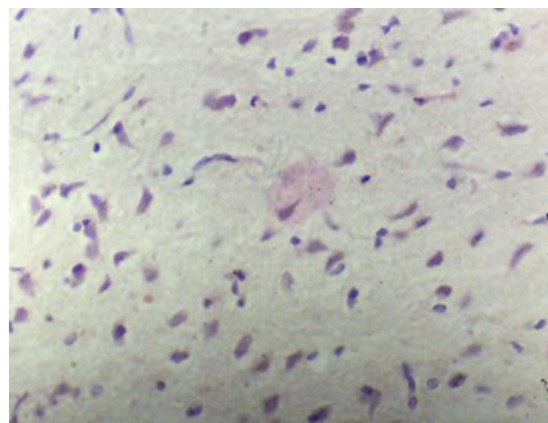


**6, 7- расмлар.** 8 ҳафта давомида ЭИ қабул қилган каламушлар бош мия пўстлоғи. А) Мия ичи капиллярлари деворининг дистонияси. Б) Нейронлар ядросининг шишиниши ва тигроид модданинг нотекис бўялиши. Бўялиши: Г-Э. Ок 10. Об 40.

12 ҳафта давомида энергетик ичирилган каламушларда бош мия пўстлоғининг ҳужайра ва тўқималари тузилмаларини ўрганиш давомида миянинг барча қатламларида ва барча гистотипик соҳаларида ўта жиддий ва сезиларли даражадаги ўзгаришлар аниқланди. Бош мия пўстлоғида мия моддасининг переваскуляр ва перецеллюлар соҳаларда сезиларли даражадаги шишлар пайдо бўлгани, ҳамда айнан шу соҳаларда тўқималарнинг шикастланиши ўчоғлари яққол намоён бўлган, бу эса бош мия пўстлоғининг сезиларли дистрофияга учраганидан дарак беради. Ниссл усули бўйича бўялганда нейронларда кўзга яққол ташланадиган альтератив-дистрофик ўзгаришлар, ядроси йўқ “соя” ҳужайралар ўчоғи аниқланган (8, 9 - расмлар).



А)



Б)

**8,9 -расмлар.** 12 ҳафта давомида ЭИ қабул қилган каламушлар бош мия пўстлоғи. А) қон томирлар деворидаги лимфоцитар инфильтрация ўчоқлари. Б) хужайралар ядросининг гипохромлиги и тигроид моддасининг кичик грануляр ҳолатдалиги. Бўялиши: Г-Э. Ок 10. Об 40.

Тажриба ва назорат гуруҳидаги каламушларда мия пўстлоғи томирлари девори тўқималарининг ўзгаришлари ва цитоархитектоникасини солиштириб кўрилганда, миянинг цистоархитектоникасида альтератив-дистрофик ва некробиотик ўзгаришларнинг сезиларли даражада фарқини кўриш мумкин. Шунини алоҳида таъкидлаш керакки, мия хужайралари ва тўқималарида аниқланган альтератив ўзгаришларнинг морфодинамикаси, миянинг қон томир-капилляр тармоғидаги дистоник-реактив ўзгаришлар, энергетик ичимликларни қисқа муддатдан узоқ муддатгача истеъмол қилиниши давомийлиги билан ошиб борган.

Шундай қилиб, энергетик ичимликларни истеъмол қилган каламушларнинг мия пўстлоғининг микроскопик текшируви, асосий патоморфологик ўзгаришлар, қон томирлари деворларида содир бўлишини кўрсатди. Капиллярлар атрофидаги мия тўқималарида кучли шиш пайдо бўлади. Энергетикни узоқ муддат истеъмол қилган ҳайвонларда мия хужайралари бурилиши ва сийрак жойлашиши кузатилди. Мия тўқимасининг шишини оч рангдалиги ва аниқ кўринишдаги периваскуляр шиш, камроқ сезиладиган перицеллюляр шиш экспериментларнинг охиригача прогрессив ўсишда давом этади.

Бош миянинг турли қисмларининг юмшоқ пардаларида, қон айланишининг бузилиши қайд этилган, капиллярлар ва венулаларнинг қон билан тўлганлиги, эритроцитларнинг тўпланиши кузатилади.

Ҳозирги вақтда ўткир алкоғолли заҳарланишда бош миянинг патоморфологик ўзгаришлари батафсилроқ ўрганилган. Уларнинг аксарияти спиртли комадан ўлиш жараёнида гемодинамик бузилишлар билан боғлиқ. Нейронларда морфологик ўзгаришларни келтириб чиқарадиган мияда қон айланишининг бузилиши ҳар қандай ҳалокатли заҳарланишда аниқланади ва юрак-қон томир етишмовчилигининг ривожланишини кўрсатади.

Тадиқотларимиз шуни кўрсатдики, энергетик ичимликларни сурункали истеъмол қилинганда, бош мия шиши ва гемодинамиканинг бузилиш белгилари аниқланди. Қон айланишининг бузилиши, капиллярлар ва венулаларнинг қон билан тўлишиши яққол кузатилади. Бундан ташқари сателлитоз, нейронофагия, кариолизис, эритроцитларнинг тўпланиши, перицеллюляр ва перикапилляр шишлар қайд этилган.

Мия тўқималарида шиш пайдо бўлган, периваскуляр бўшлиқлар суюқлик миқдори туфайли кенгайган ва кўплаб глиал хужайралар ва нейроцитлар атрофида перицеллюляр шиш зоналари аниқланган. Ҳамма жойда олигодендроцитлар ва астроцитларнинг шиш шакллари кузатилади. Нейроцитлар ҳам сезиларли даражада ўзгаришлари, бу уларнинг таъсирланиши ва зарарланишини кўрсатади.

Нейронлардаги морфологик ўзгаришлардан бири нерв хужайраларининг ўткир шишиши бўлиб, бунда қайта тикланиш жараёни кузатилиши мумкин. Бу нейронлар ҳажмининг ошиши, тигроид моддасининг қисман эриши билан тавсифланади, нейрон ядроси эксцентрик жойлашади ва баъзи ҳолларда гиперхром кузатилади.

Қайта тикланиши мумкин бўлган нейронал ўзгаришларнинг бир варианты асаб хужайраларининг бирламчи таъсирланиши ҳисобланади. Бу нейронларнинг шишиши ва яхлитланиши, ядронинг хужайралар қутбларидан бирига силжиши ва хужайралар марказидан бошланиб, кейинчалик фақат

нейронларнинг чеккасида қоладиган хроматиннинг тарқалиши билан тавсифланади. Баъзи ҳолларда бундай нейронлар вакуолизация ёки лизис каби қайтарилмас ўзгаришлар кузатилиши мумкин.

Нейронларнинг гидропик ўзгаришлари ҳам кузатилган. Катталашган ва юмалоқлашган нейронларда ядролар атрофида очроқ рангдаги бўшлиқлар ёки вакуолалар пайдо бўлади ва кейинчалик ҳужайралар цитоплазмаси шаффоф бўлиб, унинг марказида шишган тўқимада сузувчи оқибат ядро мавжуд. Дистрофиянинг бу тури сув – электролитлар алмашинувининг бузилиши натижасида юзага келади ва қайта тикланиши мумкин, аммо дистрофиянинг қайта тикланмайдиган турларига айланиши ҳам мумкин.

Бош миядаги нерв ҳужайраларининг шикастланишига нейронларнинг бўймайиши киради. Ушбу турдаги шикастланишнинг характерли белгиларига нерв ҳужайра ҳажмининг кичрайтилиши ва гиперхроматоз хосдир. Тигроид моддасининг бўлаклари ихчам, тўқ рангга бўялган массага бирлашади. Натижада, нерв ҳужайралар кучли бўялган тор, бурчакли ёки таёқ шаклидаги тузилмалар каби кўринишда бўлади.

Нерв ҳужайраларидаги жиддий ўзгаришлар ҳужайранинг барча таркибий тузилмалари – цитоплазма ядро ва ядроча тузилишидаги қўпол бузилишларга тааллуқлидир: тигроиднинг эриши, нейронларнинг шишиши, ядро ва ядроча ҳолатининг ўзгариши, нерв ҳужайраларининг чегараларининг нотекислиги, ядроларнинг деформацияси, ядрочанинг силжиши ва деформацияси, кўпинча ядро ва ядрочалар тўлиқ ёки деярли фарқланмайди, цитоплазманинг ўзгариши ари уяси кўринишида бўлиши билан характерланади.

Нейронларнинг шикастланишининг яна бир кўриниши нерв ҳужайраларининг ишемик ўзгариши. Бунда тигроид моддасининг лизисланиб қамайиши, цитоплазмасининг оч рангдалиги, ядросининг гипохроматоз ҳолдалини кузатиш мумкин. Цитоплазмаси бир хил, гомоген кўринишда, тигроид моддаси йўқ, гипохром ва шишасимон тиниқ кўринишда бўлади.

Жиддий қайтмас ўзгаришларга кариоцитоллиз (цитоплазма ва ядронинг гипохромли бўялиши), нейронларнинг деярли кўринмас “соя – хужайра”ларига айланиши, глиал хужайраларнинг нобуд бўлаётган нейрон танасига ютилиши (нейронофагия) ва сателлитоз, бунда глиал хужайраларнинг нейрон юзасида жойлашиши.

Бош мия пўстлоғи нерв ва қон томир структурасини объектив баҳолаш учун морфометрик текширув ўтказилди. Назорат гуруҳи ва тажриба гуруҳидаги каламушларнинг бош мия пўстлоғининг нейронлари ҳажми, нейронларнинг тарқалиш зичлиги, цитоплазма ва ядролар ҳажми, ҳамда цитоплазманинг ядрога нисбатини аниқланди ва қуйидаги натижалар олинди.

Назорат гуруҳи ҳайвонлари ёшига тенг ҳолатда тажриба гуруҳига ҳам тадқиқот ўтказиш мақсадида 12, 24 ва 36 ҳафталик каламушлар олинди. 12 ҳафталик (3 ойлик) назорат гуруҳи каламушлар бош мия пўстлоғи нерв хужайралари ҳажми  $15,08 \pm 0,44$  (нисбий кўрсаткич)ни, жумладан цитоплазма ҳажми  $9,30 \pm 0,32$  ни, ядро ҳажми  $5,78 \pm 0,23$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати эса  $0,65 \pm 0,03$  га ташкил қилди. Нейронларнинг тарқалиш зичлиги ўртача  $6,92 \pm 0,28$  ни ташкил қилди.

24 ҳафталик (6 ойлик) назорат гуруҳи каламушлар бош мия пўстлоғи нерв хужайралари ҳажми  $15,02 \pm 0,45$  (нисбий кўрсаткич)ни, цитоплазма ҳажми  $8,76 \pm 0,29$  ни, ядро ҳажми  $6,26 \pm 0,22$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати эса  $0,74 \pm 0,03$  ни ташкил қилди. Нейронларнинг тарқалиш зичлиги  $8,68 \pm 0,34$  ни ташкил қилди.

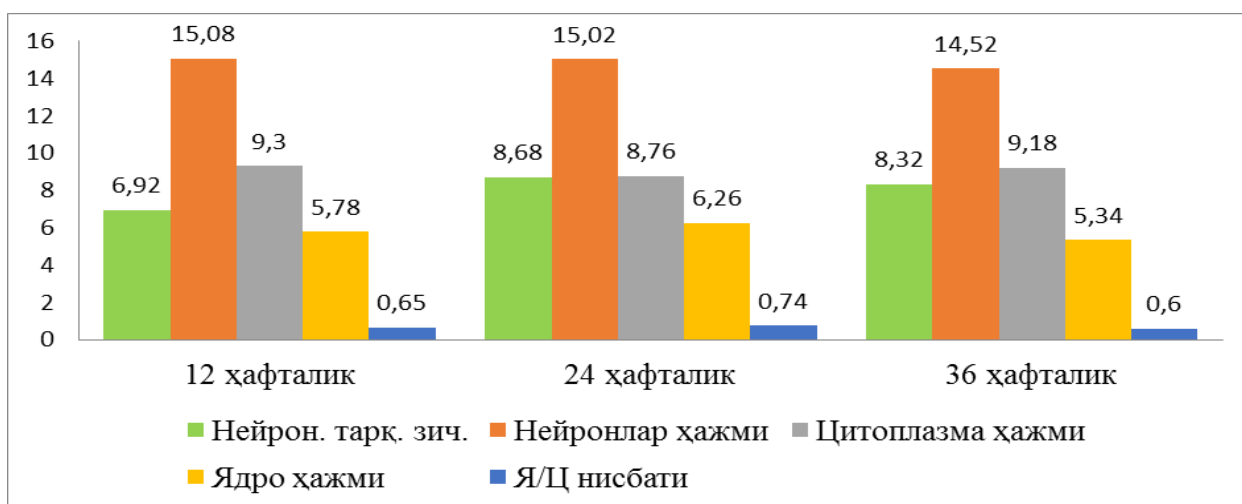
36 ҳафталик (9 ойлик) назорат гуруҳи каламушлар бош мия пўстлоғи нерв хужайралари ҳажми  $14,52 \pm 0,51$  (нисбий кўрсаткич)ни, жумладан цитоплазма ҳажми  $9,18 \pm 0,33$  ни, ядро ҳажми  $5,34 \pm 0,26$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,60 \pm 0,03$ га тенг бўлди. Нейронларнинг тарқалиш зичлиги ўртача  $8,32 \pm 0,34$  ни ташкил қилди (3-жадвал).

**Ҳар хил ёшдаги назорат гуруҳи каламушларнинг бош мия пўстлогининг морфометрик кўрсаткичлари ( $M \pm m$ ) (нисбий кўрсаткичларда)**

|                                   | <b>12 ҳафталик</b> | <b>24 ҳафталик</b> | <b>36 ҳафталик</b> |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Нейронлар тарқалиш зичлиги</b> | 6,92±0,28          | 8,68±0,34          | 8,32±0,34          |
| <b>Нейронлар ҳажми</b>            | 15.08±0,44         | 15,02±0,45         | 14,52±0,51         |
| <b>Цитоплазма ҳажми</b>           | 9,30±0,32          | 8,76±0,29          | 9,18±0,33          |
| <b>Ядро ҳажми</b>                 | 5,78±0,23          | 6,26±0,22          | 5,34±0,26          |
| <b>Я/Ц нисбати</b>                | 0,65±0,03          | 0,74±0,03          | 0,60±0,03          |

Назорат гуруҳининг 12, 24, 36 ҳафталик каламушларда бош мия морфо-функционал ҳолати кўрсаткичлари таққосланганда фарқлар куйидагича бўлди: 24 ҳафталик назорат гуруҳи ҳайвонларида 12 ҳафталикларга нисбатан таққосланганда нейронлар тарқалиш зичлиги 25,4% га ошганлиги, нейронлар ўлчами, цитоплазма ва ядро ҳажми, сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди.

36 ҳафталик ушбу гуруҳ ҳайвонларида 12 ҳафталикларга нисбатан таққосланганда нейронлар тарқалиш зичлиги 20,2 % га ошганлиги, 24 ҳафталикларга нисбатан нейронлар сони 4,32% га камайганлиги аниқланди. Нерв хужайралари ядросининг цитоплазмага нисбати 24 ҳафталик назорат гуруҳи ҳайвонларида энг юқори кўрсаткичга эга бўлиб, 12 ҳафталик ҳайвонларга нисбатан 13,8%га, 36 ҳафталик каламушларга нисбатан 23,3% га юқори эканлиги аниқланди (10-расм).



**10-расм. Ҳар хил ёшдаги назорат гуруҳи каламушларнинг бош мия пўстлогининг морфометрик кўрсаткичлари**

Назорат гуруҳи ҳайвонлари ёшига тенг ҳолатда тажриба гуруҳига ҳам тадқиқот ўтказиш мақсадида 12, 24 ва 36 ҳафталик каламушлар олинди. Барча ёшдаги, 12, 24, 36 ҳафталик тажриба ҳайвонларига 4,8,12 ҳафта давомида энергетик ичимлик таъсири оқибатида бош мия пўстлоғида кузатиладиган морфо-функционал реактив ўзгаришлар ўрганиб чиқилди. Тадқиқотга жалб қилинган 12 ҳафталик каламушларда 4,8,12 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилгандан кейин олинган тажриба гуруҳи каламушларида бош мия пўстлоғининг морфометрик ўзгаришлари қуйидагича бўлди:

12 ҳафталик каламушлар 4 ҳафта давомида ЭИ истеъмол қилганда бош мия пўстлоғининг нерв ҳужайралари ҳажми  $13,04 \pm 0,47$  ни, цитоплазма ҳажми  $9,74 \pm 0,32$  ни, ядро ҳажми  $3,30 \pm 0,20$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,34 \pm 0,02$  ни, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги  $7,62 \pm 0,44$  ни ташкил қилган. 12 ҳафталик 8 ҳафта давомида ЭИ истеъмол қилган каламушларда бош мия пўстлоғининг нерв ҳужайралари ҳажми  $11,28 \pm 0,40$  ни, цитоплазма ҳажми  $8,92 \pm 0,38$  ни, ядро ҳажми  $2,36 \pm 0,14$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,29 \pm 0,02$  ни, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги  $5,18 \pm 0,22$  ни ташкил қилди. 12 ҳафталик каламушлар 12 ҳафта давомида ЭИ истеъмол қилганда бош мия пўстлоғининг нерв ҳужайралари ҳажми  $12,50 \pm 0,50$  ни, цитоплазма ҳажми  $9,22 \pm 0,43$  ни, ядро ҳажми  $3,28 \pm 0,13$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,38 \pm 0,02$  ни, нейронларнинг тарқалиш зичлиги  $6,92 \pm 0,26$  ни ташкил қилди (4–жадвал).

#### 4- жадвал

**Энергетик қабул қилган 12 ҳафталик каламушларда бош мия пўстлоғининг нейронлар структурасининг морфометрик кўрсаткичлари (нисбий кўрсаткичларда)**

|                                   | 4 ҳафта               | 8 ҳафта               | 12 ҳафта              |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Нейронлар тарқалиш зичлиги</b> | $7,62 \pm 0,44^{***}$ | $5,18 \pm 0,22^{**}$  | $6,92 \pm 0,26^{***}$ |
| <b>Нейронлар ҳажми</b>            | $13,04 \pm 0,47^{**}$ | $11,28 \pm 0,40^{**}$ | $12,50 \pm 0,50^{**}$ |
| <b>Цитоплазма ҳажми</b>           | $9,74 \pm 0,32^{***}$ | $8,92 \pm 0,38^{**}$  | $9,22 \pm 0,43^{***}$ |
| <b>Ядро ҳажми</b>                 | $3,30 \pm 0,20^{**}$  | $2,36 \pm 0,14^{**}$  | $3,28 \pm 0,13^{**}$  |
| <b>Я/Ц нисбати</b>                | $0,34 \pm 0,02^{**}$  | $0,29 \pm 0,02^{**}$  | $0,38 \pm 0,02^{**}$  |

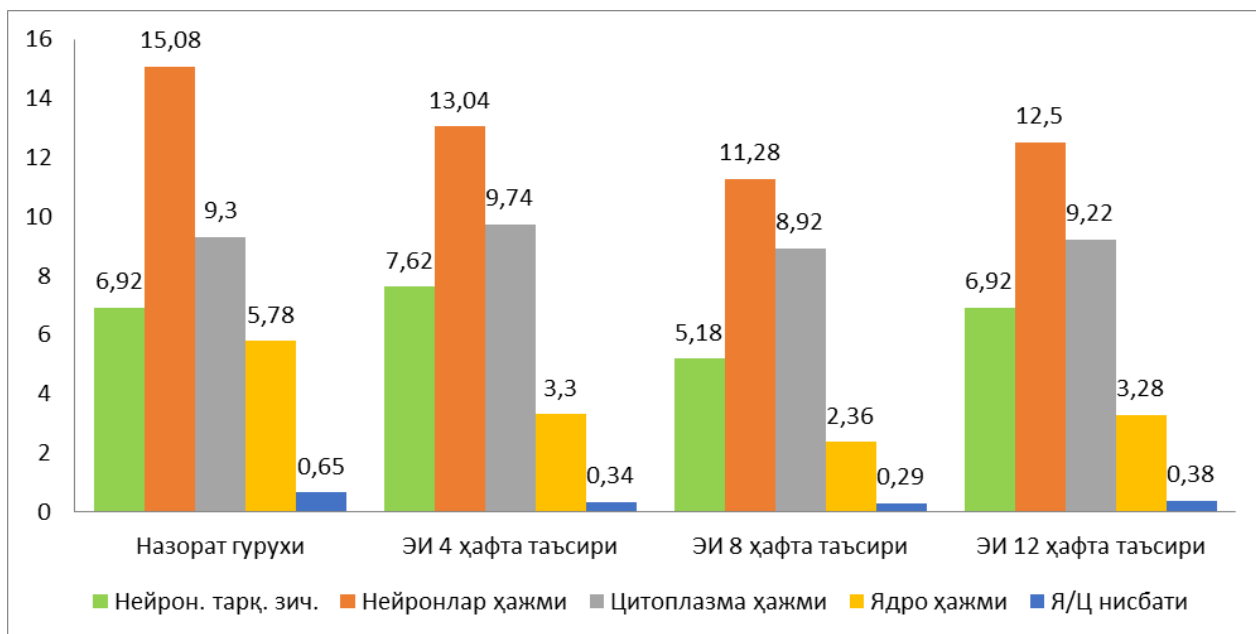
**Изоҳ:**\* Назорат гуруҳи морфометрик кўрсаткичларига нисбатан маълумотларни ишонччилик даражаси (\*-  $P < 0,05$ ; \*\*-  $P < 0,005$ ; \*\*\*-  $P < 0,001$ )

12 ҳафталик 4, 8, 12 ҳафта давомида энергетик ичимликлар истеъмол қилган тажриба ва назорат гуруҳи каламушлари бош мия пўстлоғининг ядронинг цитоплазмага нисбати, ҳамда нейронлар тарқалиш зичлигининг морфометрик кўрсаткичлари таққосланганда қуйидаги маълумотлар олинди.

4 ҳафта (қисқа муддатли) давомида ЭИ истеъмол қилган тажриба ҳайвонларида нейронлар ўлчами шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан 13,5 % га камайганлиги аниқланди. Цитоплазма ҳажми сезиларли ўзгармаганлиги, ядро ҳажми 47,2 % га камайганлиги, ядронинг цитоплазмага нисбати эса 47,7 % га камайганлиги, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги эса сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди.

12 ҳафталик 8 ҳафта (ўрта муддатли) давомида ЭИ истеъмол қилган тажриба ҳайвонларида шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан каламушларнинг бош мия пўстлоғи нейронларнинг ўлчами 25 % га камайганлиги аниқланди. Цитоплазма ҳажми сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди, ядро ҳажми 59,2 % га камайганлиги, ядронинг цитоплазмага нисбати 55,4 % га камайганлиги, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги эса 25% га камайганлиги аниқланди. 12 ҳафталик тажриба ҳайвонларида ЭИ ларнинг бош мия пўстлоғига 12 ҳафта (узоқ муддатли) давомида таъсири натижасида шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан таққосланганда каламушларнинг бош мия пўстлоғи нейронларнинг ўлчами 17,2 % га камайганлиги аниқланди. Цитоплазма ҳажми сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди, ядро ҳажми 43,3 % га камайганлиги, ядронинг цитоплазмага нисбати 41,6 % га камайганлиги, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди.

12 ҳафталик 4, 8, 12 ҳафта давомида энергетик ичимликлар истеъмол қилган тажриба ва назорат гуруҳи каламушларнинг бош мия пўстлоғининг морфометрик кўрсаткичлари таққосланганда қуйидаги ўзгаришлар кузатилди, яъни бош мия пўстлоғи нейронлар ҳажми, ядролар ҳажми, ядронинг цитоплазмага нисбатининг, ҳамда нейронлар тарқалиш зичлигининг камайиши билан намоён бўлди (11-расм).



**11-расм. 12 ҳафталик тажриба ҳайвонларида назорат гуруҳига нисбатан бош мия пўстлоғининг морфометрик кўрсаткичларининг солиштирма таҳлили.**

Шундай қилиб, 3 ойлик каламушларнинг 12 ҳафта давомида, яъни узоқ муддатда энергетик ичимлигини истеъмол қилган каламушларда бош мия пўстлоғи морфометрик кўрсаткичларининг кескин, яъни ишонарли даражада ўзгаришлари кузатилди.

24 ҳафталик каламушларнинг 4, 8, 12 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилгандан кейин, олинган тажриба гуруҳи каламушларида бош мия пўстлоғининг морфометрик ўзгаришлари қуйидагича бўлди.

24 ҳафталик каламушларнинг 4 ҳафта давомида ЭИ истеъмол қилганда бош мия пўстлоғининг нерв хужайралари ҳажми ўлчами  $10,64 \pm 0,31$  ни, цитоплазма ҳажми  $7,78 \pm 0,21$  ни, ядро ҳажми  $2,86 \pm 0,13$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,37 \pm 0,01$  ни, нейронларнинг тарқалиш зичлиги эса  $7,30 \pm 0,33$  ни ташкил қилди.

24 ҳафталик 8 ҳафта давомида ЭИ истеъмол қилган каламушларнинг бош мия пўстлоғи нерв хужайралари ҳажми ўлчами  $12,14 \pm 0,42$  ни, цитоплазма ҳажми  $9,60 \pm 0,37$  ни, ядро ҳажми  $2,54 \pm 0,14$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,28 \pm 0,02$  ни, нейронларнинг тарқалиш зичлиги  $7,10 \pm 0,39$  ни ташкил қилди.

24 ҳафталик 12 ҳафта давомида ЭИ истеъмол қилган каламушларнинг бош мия пўстлоғи нерв ҳужайралари ҳажми  $13,78 \pm 0,42$  ни, цитоплазма ҳажми  $10,34 \pm 0,35$  ни, ядро ҳажми  $3,44 \pm 0,14$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,34 \pm 0,02$  ни, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги  $8,00 \pm 0,35$  ни ташкил қилди (5– жадвал).

#### 5– жадвал

#### Энергетик ичимлик қабул қилган 24 ҳафталик каламушларда бош мия пўстлоғи нейронлар структурасининг морфометрик кўрсаткичлари (нисбий кўрсаткичларда)

|                                   | 4 ҳафта (1 ой)       | 8 ҳафта (2ой)         | 12 ҳафта (3ой)         |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| <b>Нейронлар тарқалиш зичлиги</b> | $7,30 \pm 0,33^{**}$ | $7,10 \pm 0,39^{**}$  | $8,00 \pm 0,35^{***}$  |
| <b>Нейронлар ҳажми</b>            | $10,64 \pm 0,31^*$   | $12,14 \pm 0,42^{**}$ | $13,78 \pm 0,42^{**}$  |
| <b>Цитоплазма ҳажми</b>           | $7,78 \pm 0,21^{**}$ | $9,60 \pm 0,37^{***}$ | $10,34 \pm 0,35^{***}$ |
| <b>Ядро ҳажми</b>                 | $2,86 \pm 0,13^*$    | $2,54 \pm 0,14^*$     | $3,44 \pm 0,14^{**}$   |
| <b>Я/Ц нисбати</b>                | $0,37 \pm 0,01^{**}$ | $0,28 \pm 0,02^*$     | $0,34 \pm 0,02^{**}$   |

**Изох:**\* Назорат гуруҳи морфометрик кўрсаткичларига нисбатан маълумотларни ишончилиги (\*-  $P < 0,05$ ; \*\*-  $P < 0,005$ ; \*\*\*-  $P < 0,001$ )

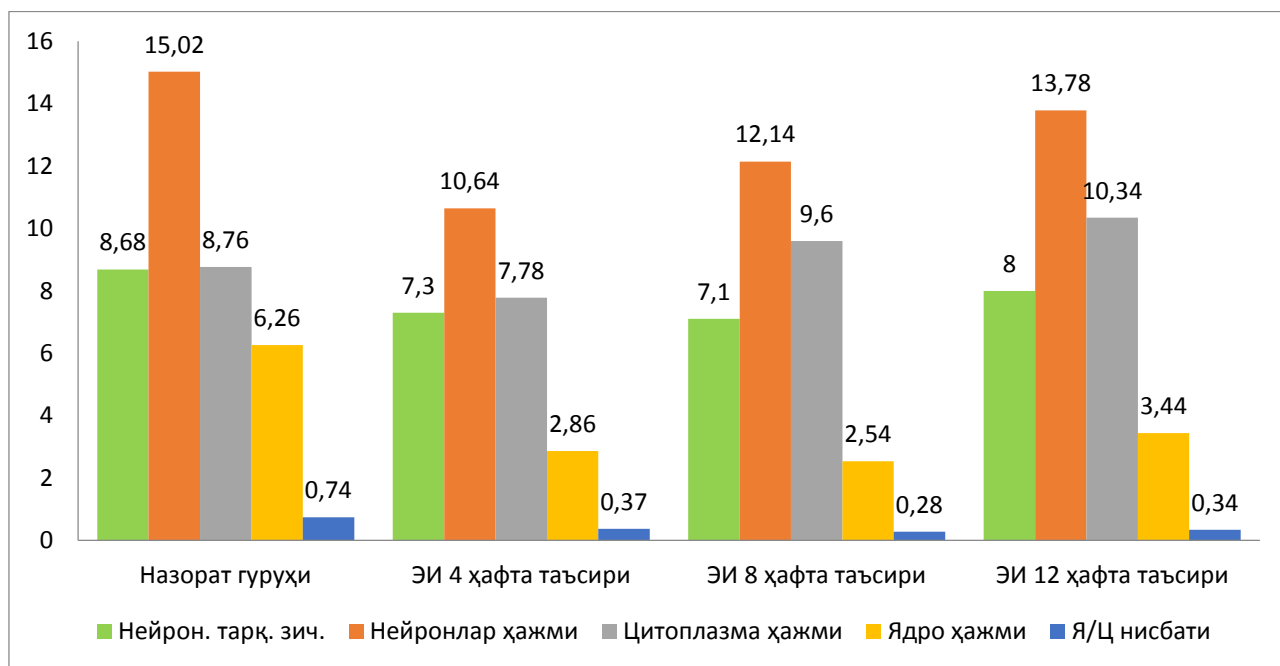
24 ҳафталик 4, 8, 12 ҳафта давомида энергетик ичимликлар қабул қилган тажриба гуруҳи ҳайвонлари ва назорат гуруҳи каламушларида бош мия пўстлоғи нейронлари ядросининг цитоплазмага нисбати, ҳамда нейронлар тарқалиш зичлиги морфометрик кўрсаткичлари солиштира таҳлили қуйидагича бўлди.

24 ҳафталик тажриба ҳайвонларида 4 ҳафта (қисқа муддатли) давомида ЭИ қабул қилганда 24 ҳафталик ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан нейронлар ҳажми 29,2 % га камайганлиги аниқланди. Жумладан, цитоплазма ҳажми 11,2% га, ядро ҳажми 54,3% га, ядронинг цитоплазмага нисбати эса 50% га, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги 16 % га камайганлиги аниқланди.

24 ҳафталик тажриба ҳайвонларида 8 ҳафта (ўрта муддатли) давомида ЭИ қабул қилгандан сўнг 24 ҳафталик ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан нейронлар ҳажми 19,2% га камайганлиги аниқланди. Шу жумладан, цитоплазма ҳажми сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди, ядро ҳажми 59,5% га

камайганлиги, ядронинг цитоплазмага нисбати 62,2% га камайганлиги, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги 18,3 % га камайганлиги аниқланди.

24 ҳафталик тажриба ҳайвонларида 12 ҳафта (узоқ муддатли) давомида ЭИ қабул қилгандан сўнг 24 ҳафталик ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан таққосланганда нейронлар ҳажми 8,3% га камайганлиги аниқланди. Цитоплазма ҳажми 18% га, ядро ҳажми 45% га, ядронинг цитоплазмага нисбати 54% га камайганлиги, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги 8% га камайганлиги аниқланди (12-расм).



**12-расм. 24 ҳафталик тажриба ҳайвонларида назорат гуруҳига нисбатан бош мия пўстлоғининг морфометрик кўрсаткичлари солиштирма таҳлили.**

Тадқиқотга жалб қилинган 36 ҳафталик каламушларда 4,8,12 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилгандан кейин олинган тажриба гуруҳи каламушларида бош мия пўстлоғининг морфометрик ўзгаришлари куйидагича бўлди.

4 ҳафта давомида ЭИ истеъмол қилганда бош мия пўстлоғининг нерв хужайралари ҳажми ўлчами  $10,28 \pm 0,35$  ни, цитоплазма ҳажми  $7,66 \pm 0,27$  ни, ядро ҳажми  $2,62 \pm 0,13$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,35 \pm 0,02$  ни ташкил қилди. Нейронларнинг тарқалиш зичлиги  $11,36 \pm 0,63$  ни ташкил қилди.

36 ҳафталик каламушларнинг 8 ҳафта давомида ЭИ истеъмор қилганда бош мия пўстлогининг нерв ҳужайралари ҳажми  $11,36 \pm 0,46$  ни, цитоплазма ҳажми  $8,96 \pm 0,38$  ни, ядро ҳажми  $2,40 \pm 0,13$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,28 \pm 0,01$  ни ташкил қилди. Нейронларнинг тарқалиш зичлиги  $8,66 \pm 0,45$  ни ташкил қилди.

36 ҳафталик каламушларнинг 12 ҳафта давомида ЭИ истеъмор қилганда бош мия пўстлогининг нерв ҳужайралари ҳажми  $12,40 \pm 0,47$  ни, цитоплазма ҳажми  $9,50 \pm 0,36$  ни, ядро ҳажми  $2,90 \pm 0,16$  ни, ядронинг цитоплазмага нисбати  $0,31 \pm 0,01$  ни, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги  $7,62 \pm 0,29$  ни ташкил қилди (6– жадвал).

## 6 – жадвал

### Энергетик ичимлик қабул қилган 36 ҳафталик каламушларда бош мия пўстлоги нейронлар структурасининг морфометрик кўрсаткичлари (нисбий кўрсаткичларда)

|                                   | 4 ҳафта (1 ой эи)      | 8 ҳафта (2ой эи)      | 12 ҳафта (3ой)        |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Нейронлар тарқалиш зичлиги</b> | $11,36 \pm 0,63^{***}$ | $8,66 \pm 0,45^{***}$ | $7,62 \pm 0,29^*$     |
| <b>Нейронлар ҳажми</b>            | $10,28 \pm 0,35^{**}$  | $11,36 \pm 0,46^{**}$ | $12,40 \pm 0,47^{**}$ |
| <b>Цитоплазма ҳажми</b>           | $7,66 \pm 0,27^*$      | $8,96 \pm 0,38^{**}$  | $9,50 \pm 0,36^{***}$ |
| <b>Ядро ҳажми</b>                 | $2,62 \pm 0,13^*$      | $2,40 \pm 0,13^*$     | $2,90 \pm 0,16^*$     |
| <b>Я/Ц нисбати</b>                | $0,35 \pm 0,02^{**}$   | $0,28 \pm 0,01^*$     | $0,31 \pm 0,01^{**}$  |

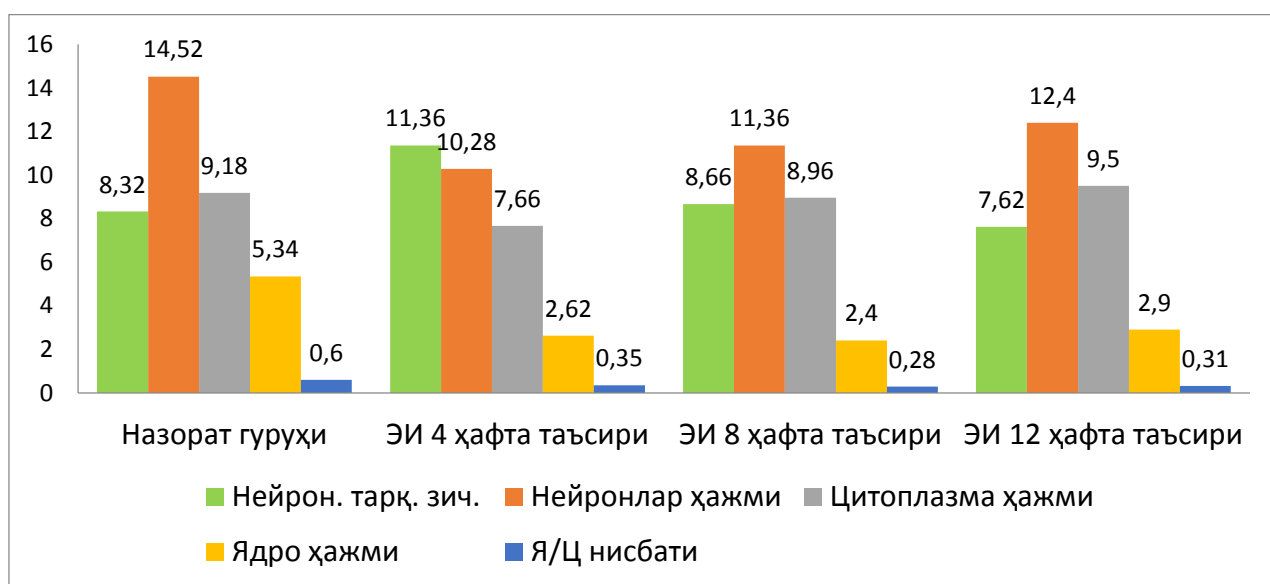
**Изоҳ:**\* Назорат гуруҳи морфометрик кўрсаткичларига нисбатан маълумотларни ишончилиги (\*-  $P < 0,05$ ; \*\*-  $P < 0,005$ ; \*\*\*-  $P < 0,001$ )

36 ҳафталик 4, 8, 12 ҳафта давомида энергетик ичимликлар қабул қилган тажриба гуруҳи ҳайвонлари ва назорат гуруҳи каламушларида бош мия пўстлоги нейронларининг ҳажми, цитоплазма ва ядролар ҳажми, цитоплазманинг ядрога нисбати, нейронлар тарқалиш зичлиги морфометрик кўрсаткичлари солиштира таҳлили қуйидагича бўлди.

36 ҳафталик 4 ҳафта (қисқа муддатли) давомида ЭИ истеъмор қилган тажриба ҳайвонларида шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан таққосланганда нейронлар ҳажми 29,2 % га камайганлиги аниқланди. Цитоплазма ҳажми 16,6 % га, ядро ҳажми 51% га, нейронлар ядросининг цитоплазмага нисбати 41,7 % га, нейронларнинг тарқалиш зичлиги 36,5 % га ошганлиги аниқланди.

36 ҳафталик 8 ҳафта (ўрта муддатда) давомида ЭИ қабул қилган тажриба ҳайвонларида шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан таққосланганда нейронлар ҳажми 21,8 % га камайганлиги аниқланди. Цитоплазма ҳажми сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди, ядро ҳажми 55% га, нейронлар ядросининг цитоплазмага нисбати 53,4 % га камайганлиги аниқланди. Нейронларнинг тарқалиш зичлиги 4,1 % га ошиб, сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди.

36 ҳафталик 12 ҳафта (узоқ муддатда) давомида ЭИ қабул қилган тажриба ҳайвонларида шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан таққосланганда нейронлар ҳажми 14,6 % га камайганлиги аниқланди. Цитоплазма ҳажми 3,5 % га сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди, ядро ҳажми 45,7% га, ядронинг цитоплазмага нисбати 48,4 % га, нейронларнинг тарқалиш зичлиги 8,5 % га камайганлиги аниқланди (13-расм).



**13-расм. 36 ҳафталик тажриба ҳайвонларида назорат гуруҳига нисбатан бош мия пўстлогининг морфометрик кўрсаткичлари таҳлили**

Демак, 36 ҳафталик каламушларнинг қисқа, ўрта ва узоқ муддат давомида ЭИ қабул қилган тажриба ҳайвонларида шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан таққосланганда нейронлар ҳажми, цитоплазма ҳажми, ядро ҳажми, ядронинг цитоплазмага нисбати, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги камайганлиги аниқланди.

### **§ 3.2. Каламушлар бош мия пўстлоғи тузилмаларининг энергетик ичимликлар таъсиридаги лаборатор текшириш натижаларининг солиштирма таҳлили.**

S100 –кальцийни боғлайдиган оксил бўлиб, асосан нерв хужайралари ва тери хужайраларида (кератиноцитларда) мавжуд. Барча оксиллар сингари, у бир қатор ҳаётий функцияларни бажаради: структуравий, транспорт, қисқариш ва бошқалар. S100 оксил ҳар қандай соғлом одамнинг қонидида оз миқдорда мавжуд. Қонда S100 концентрациясининг патологик ўсишининг асосий сабабларидан бири, нерв тўқимаси хужайраларининг нобуд бўлиши ва S100 оксилнинг қонга кўп миқдорда чиқиши [85; p.1-12].

S100 оксил даражасининг нормал кўрсаткичлари ишлатилган тест тўпламларига боғлиқ ва лабораториялар орасида биров фарқ қилиши мумкин. Ўртача қийматлар 10-110 нг/мл (0,01-0,11 мкг/л) ни ташкил этади. Қонда S-100 оксилни текшириш бир қатор онкологик, яллиғланиш ва неврологик касалликларни ташхислаш, даволашни кузатиш ва натижаларини баҳолаш учун ўтказилади. Бир қатор ўсма жараёнларида S100 даражасининг ошиши кузатилади. Буларга қуйидагилар киради: терининг меланомаси, лимфомаларнинг айрим шакллари (лимфоид тўқималарнинг ўсмалари), турли даражадаги хавфли глиомалар (мия ўсмалари), қалқонсимон без ва буйрак саратони.

Хавфли ўсмалардан ташқари, S100 оксилнинг концентрациясининг ошиши асаб тизими ва мушак-скелет тизимининг хавфсиз ўсма яхши касалликларида ҳам кузатилиши мумкин. Масалан, шванномалар, астроцитомалар, параганглиомалар ва хондробластомаларда таҳлилларида S100 оксиди даражасининг ўзгаришини кузатиш мумкин. S100 оксилнинг даражасининг ошиши асаб тизимининг бошқа патологияларида, аутоиммун касалликларда, буйрак ва жигар касалликларида ҳам кузатилади [148; p.3022].

Гистологик тадқиқотлар билан бир қаторда, қондаги S100 оксилнинг даражасини аниқлаш мақсадида биокимёвий таҳлиллар ҳам ўтказилди. Иммунофермент таҳлилда S100 оксилни аниқлаш учун қон зардобиди

тайёрланиб, улар махсус иммунофермент (S100- ИФА) таҳлил учун мўлжалланган тўпламлар ёрдамида ўтказилди. Лаборатор текширувлар тадқиқотлари ҳар бир тажриба муддатининг охириги босқичларида амалга оширилди.

Асосий гуруҳ, яъни 12, 24, 36 ҳафталик 4, 8, 12 ҳафта давомида ЭИ қабул қилган каламушларда S100 оксили даражасининг кўрсаткичини иммунофермент текширув усули ёрдамида аниқлаш натижасида қуйидагича маълумотлар олинди (7- жадвал).

12 ҳафталик назорат гуруҳидаги каламушларда S100 оксили даражасининг кўрсаткичи, ўртача 47,81 нг/мл ни ташкил қилди. 12 ҳафталик 4 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилган тажриба гуруҳи каламушларида S100 оксили даражасининг кўрсаткичи ўртача 625,83 нг/мл га тенг эканлиги аниқланди. 12 ҳафталик 8 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилган каламушларда S100 оксили даражасининг кўрсаткичи ўртача 719,71 нг/мл ни ташкил қилган бўлса, 12 ҳафталик 12 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилган каламушларда эса S100 оксили даражасининг кўрсаткичи, ўртача 1204,57 нг/млга тенг бўлди (14-расм).

24 ҳафталик назорат гуруҳидаги каламушларда S100 оксили даражасининг кўрсаткичи, ўртача 31,333 нг/мл ни ташкил қилди. Тажриба гуруҳида 24 ҳафталик 4 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилган каламушларда S100 оксили даражасининг кўрсаткичи ўртача 583,16 нг/мл га тенг бўлди. 24 ҳафталик 8 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилган каламушларда S100 оксили даражасининг кўрсаткичи, ўртача 565,33 нг/мл га тенг эканлиги аниқланди. 24 ҳафталик 12 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилган каламушларда эса S100 оксили даражасининг кўрсаткичи, ўртача 1958,57 нг/мл ни ташкил қилди (15-расм).

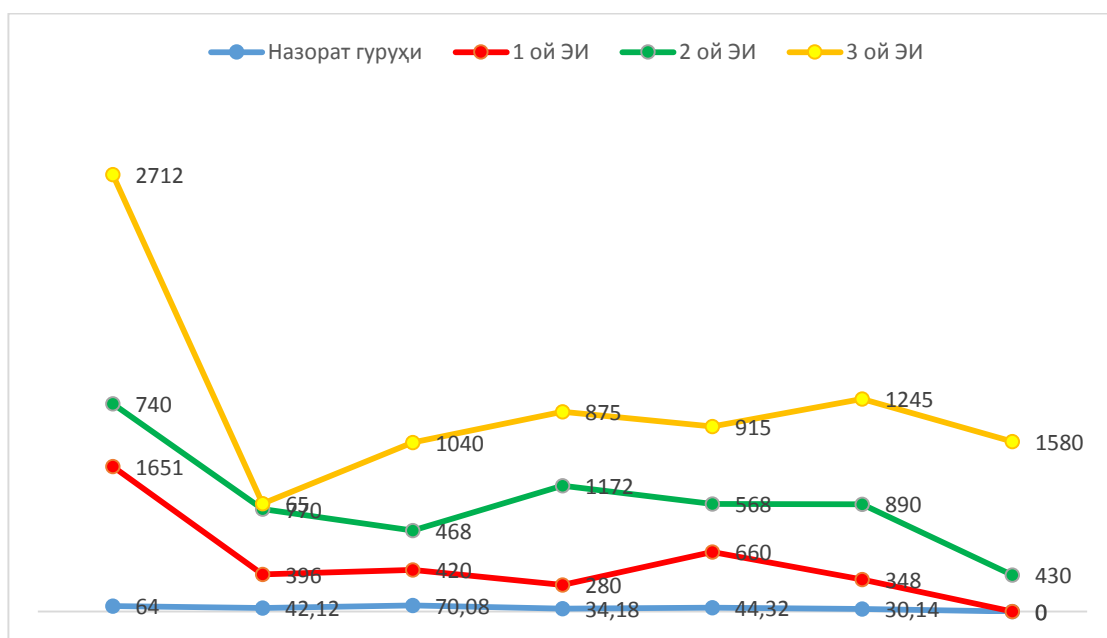
36 ҳафталик назорат гуруҳидаги каламушларда S100 оксили даражасининг кўрсаткичи, ўртача 22,793 нг/мл ни ташкил қилди. Тажриба гуруҳида 36 ҳафталик 4 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилган каламушларда S100 оксили даражасининг кўрсаткичи ўртача 327,69 нг/млга

тенг эканлиги аниқланди. 36 ҳафталик 8 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилган каламушларда S100 оксили даражасининг кўрсаткичи, ўртача 833,12 нг/мл ни ташкил қилди. 36 ҳафталик 12 ҳафта давомида энергетик ичимлик қабул қилган каламушларда эса S100 оксили даражасининг кўрсаткичи, ўртача 1603,57 нг/мл ни ташкил қилди (16-расм).

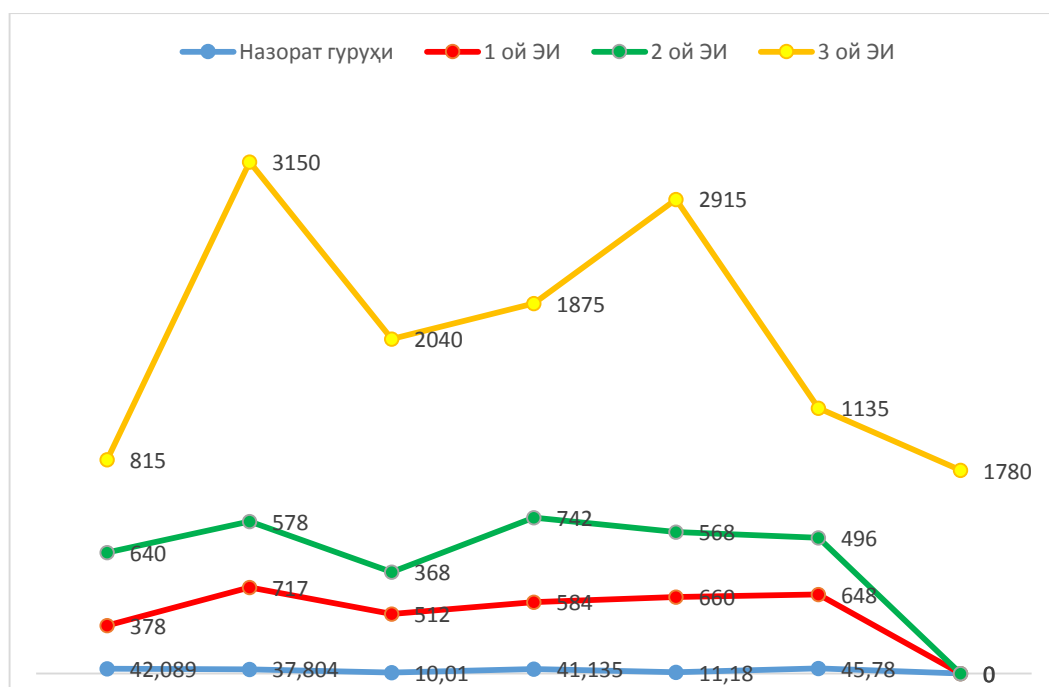
## 7- Жадвал

### Назорат ва тажриба гуруҳи каламушларида S100 оксили кўрсаткичининг (нг/млда) солиштирма таҳлили

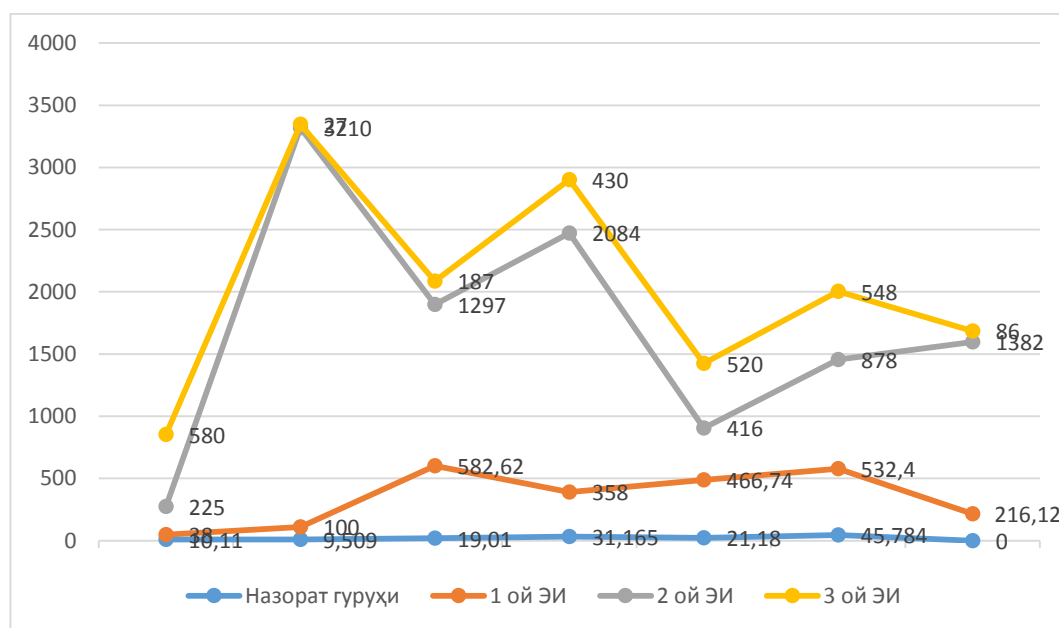
| Тажриба<br>хайвонларининг<br>ёши | Назорат<br>гуруҳи | Тажриба гуруҳи<br>(ЭИ истеъмол қилиш муддати) |         |          |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|---------|----------|
|                                  |                   | 4 ҳафта                                       | 8 ҳафта | 12 ҳафта |
| 12 ҳафталик<br>каламушлар        | 47,81             | 625,83                                        | 719,71  | 1204,57  |
| 24 ҳафталик<br>каламушлар        | 31,333            | 583,16                                        | 565,33  | 1958,57  |
| 36 ҳафталик<br>каламушлар        | 22,793            | 327,69                                        | 833,12  | 1603,57  |



14-расм. 12 ҳафталик назорат ва тажриба гуруҳлари каламушларида S100 оксили кўрсаткичи солиштирма диаграммаси



**15-расм. 24 ҳафталик назорат ва таҷриба гуруҳи каламушларида S100 оксиди кўрсаткичи солиштира диаграммаси**



**16-расм. 36 ҳафталик назорат ва таҷриба гуруҳи каламушларида S100 оксиди кўрсаткичларининг солиштира диаграммаси**

Ўтказилган тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, ҳар хил таҷриба гуруҳлари каламушларида қон зардобдаги S100 оксиди кўрсаткичининг назорат гуруҳи каламушларига нисбатан кўтарилгани аниқланди. Олинган маълумотлар таҳлилидан шу нарса аниқландики, S100 оксиди даражасининг

энг юқори кўтарилиш нуқтаси энергетик ичимликларни сурункали равишда (12 хафта давомида) истеъмол қилган тажриба гуруҳи каламушларида аниқланди. Хулоса қилиб айтганда, энергетик ичимликларни меъёрдан кўп истеъмол қилиш мумкин эмас. Энергетик ичимликларни сурункали истеъмол қилиниши, бош мия нерв тизимида салбий таъсирларга олиб келиши мумкин. Тажрибада, яъни лаборатор текширувларда, қонда S100 оксигени кўрсаткичи текширилганда, мунтазам энергетик ичимликларни истеъмол қилиниши натижасида S100 оксигени кўрсаткичининг ошиши кузатилди. Бу эса кейинчалик онкологик ва сурункали неврологик касалликлар ривожланиши мумкинлигидан дарак беради.

### **§ 3.3. Тажриба ҳайвонларининг бош мия пўстлоғининг морфологик ўзгаришларининг иммуногистохимёвий текшириш натижалари.**

Патоморфологик жиҳатдан энергетик таъсирини оқ каламушларда патоморфологик ўрганиш иммуногистохимёвий усулда Республикамизда илк бор ўрганилётган инновацион усул ҳисобланади. Морфологик текширув натижалари қўшимча равишда, ҳозирги вақтда бутун дунёда олтин стандарт сифатида тан олинган. Иммуногистохимёвий текширув учун Bcl 2 ва Десмин антигенларидан фойдаланилди.

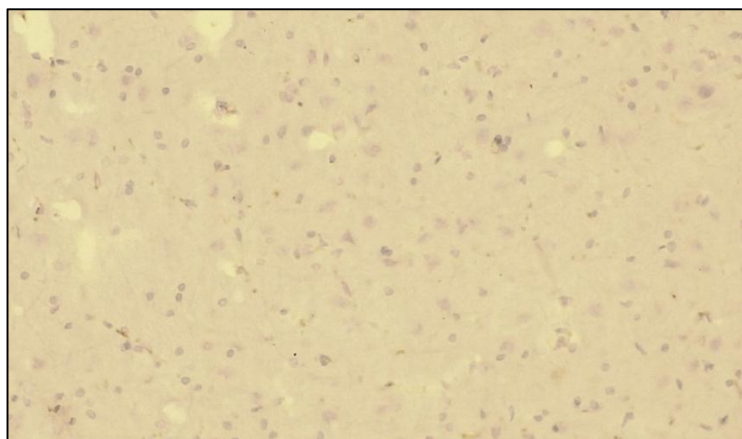
**Bcl-2 (B-cell lymphoma 2)** — бу апоптозни бошқаришда муҳим аҳамиятга эга проапоптик ва антиапоптик оқсиллар гуруҳига кирувчи оқсил бўлиб, кўп ҳужайрали тизимларда, жумладан лимфогематопоеitik ва нейрон ҳужайраларида апоптозни олдини олади. Иммуногистохимёвий тадқиқоти турли хил жараёнларни таҳлил қилиш учун ўтказиб, бу текширув молекуляр тузилмаларни ҳужайраларда аниқлаш мақсадида, ҳужайра жойлашишини ўрганиш, ўсма касалликларини тарқалганлиги ёки гистогенезини ўрганиш учун, касалликларда юзага келиши мумкин бўлган асоратларни, ўсмаларнинг босқичларини ва даволаш тактикасини аниқлаш, даволаш жараёнларини назорат қилиш, ўсма касалликлари келиб чиқиши мумкин бўлган хавф гуруҳларини аниқлаш мақсадида олиб борилди.

**Десмин** реагенти - антикорлари мезенхимал хавфли ва хавфсиз ўсмаларни периваскуляр хужайралари билан реакцияга киришади. Десмин антикорлари мезенхимал хавфли ва хавфсиз ўсмаларининг периваскуляр хужайралари билан реакцияга киришади. Ушбу антикор мезенхимал компонентли ўсмаларнинг келиб чиқишини аниқлаш учун ишлатилади. Олинган натижалар ALLRED методикаси бўйича баҳоланиб - хужайраларнинг неча фоизи рецепторлари учун ижобий эканлигини ва рецепторларнинг бўялганидан кейин қанчалик яхши пайдо бўлишини кўриб чиқади. Кейин бу маълумотлар 1 дан 3 гача бўлган шкала бўйича намунани баҳолаш учун бирлаштирилди. Бунда минимал балл 0 (негатив ), 1 бал (паст позитив 10-30 %), 2 бал (ўрта позитив 30-60%), 3 бал (юқори позитив 60-100%)ни ташкил қилди.

Назорат гуруҳидаги каламушларнинг бош мияси иммуногистокимёвий жиҳатдан ўрганилганда олинган натижалар ALLRED методикаси бўйича баҳоланди. Bcl 2 реагенти орқали олинган натижалар назорат гуруҳи каламушларининг барчасида негатив реакция жараёнини кўрсатди (17-расм).



**17-расм.** Bcl 2 нинг назорат гуруҳи ҳайвонлари нерв хужайраларидаги апоптозни пролифератив фаоллик даражаси.

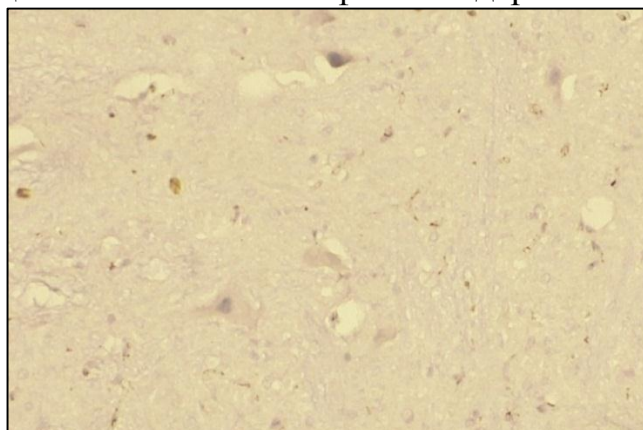


**18-расм.** Назорат гуруҳидаги каламушлар бош миясининг Bcl 2 реагентининг негатив реакцияси. Бўёқ: ИГХ Dab хромоген. Об 10х ок40.

12 ҳафталик 4 ҳафта (қисқа муддатли) энергетик ичимликлар қабул қилган каламушларнинг бош мияси иммуногистохимёвий жиҳатдан ўрганилганда каламушларнинг 60% да паст позитив реакция ва 40% да негатив реакция жараёни кузатилди (19-расм).

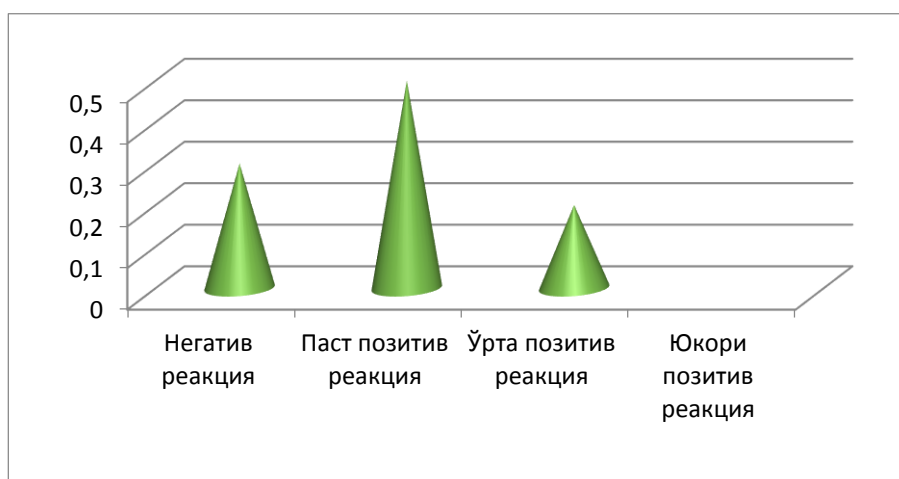


**19-расм.** Bcl 2 нинг асосий гуруҳ ҳайвонлари (қисқа муддат ЭИ қабул қилган) нерв ҳужайраларидаги апоптозни паст фаоллик даражаси.

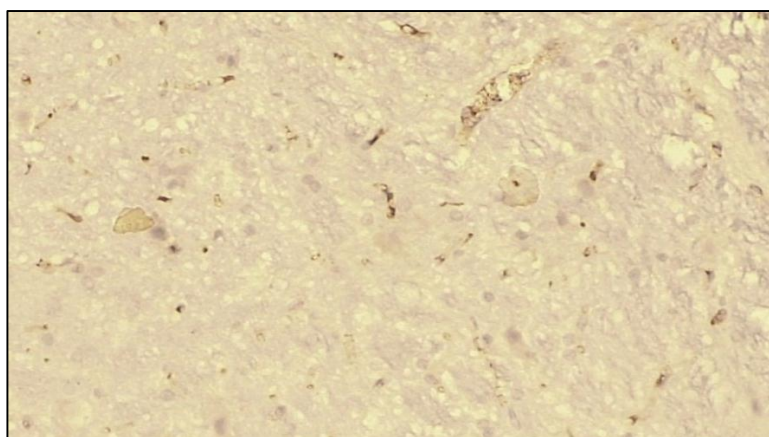


**20-расм.** асосий гуруҳ (қисқа муддат ЭИ қабул қилган) каламушларида бош миясида Bcl 2 реагентнинг паст позитив реакцияси. Бўёқ: ИГХ Dab хромоген. Об 10х ок40.

24 ҳафталик каламушларнинг бош миясида кузатиладиган патоморфологик ўзгаришларни энергетик ичимликлар қабул қилган каламушларнинг бош миясида иммуногистокимёвий усул билан Bcl 2 реagenти орқали ўрганилганда олинган натижалар каламушларнинг 20% да ўрта позитив реакция, 50% да паст позитив реакция ва 30% да негатив реакция жараёнини кўрсатди (21-расм).

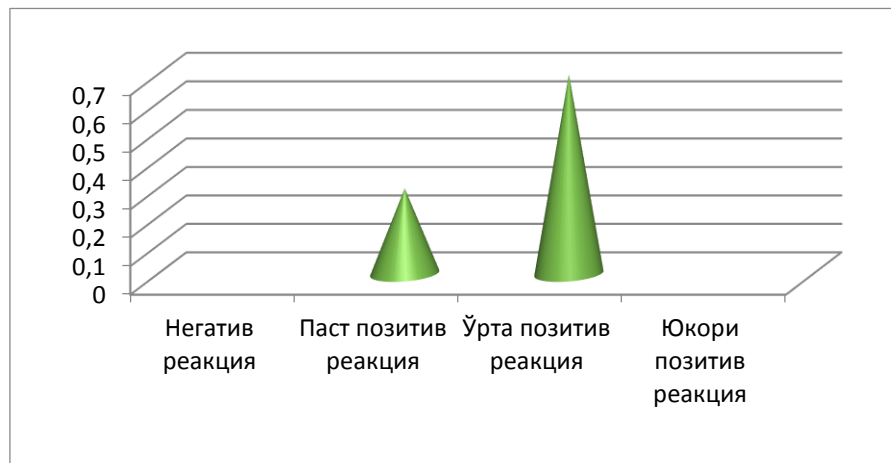


**21-Расм.** 24 ҳафталик қисқа муддатли ЭИ истеъмол қилган каламушларда Bcl 2 реagenтининг бош мия нерв хужайраларидаги апоптознинг паст ва ўрта фаоллик даражаси.

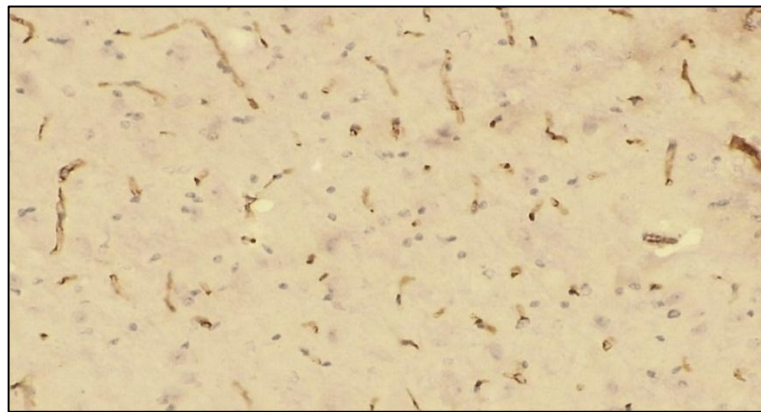


**22-расм.** 24 ҳафталик қисқа муддат давомида ЭИ истеъмол қабул қилган каламушлар бош мияси тўқимасининг Bcl 2 реagenтига паст позитив реакцияси. Бўёк: ИГХ Dab хромоген. Об 10х ок40.

9 ойлик энергетик ичимликлар қабул қилган каламушларнинг бош миясидаги патоморфологик ўзгаришлар иммуногистокимёвий жиҳатдан Bcl 2 реagenти орқали ўрганилганда олинган натижалар каламушларнинг 30% да паст позитив реакция ва 70% да ўрта позитив реакция жараёнини намоён қилди. Негатив ва юқори позитив реакция кузатилмади (23-расм).

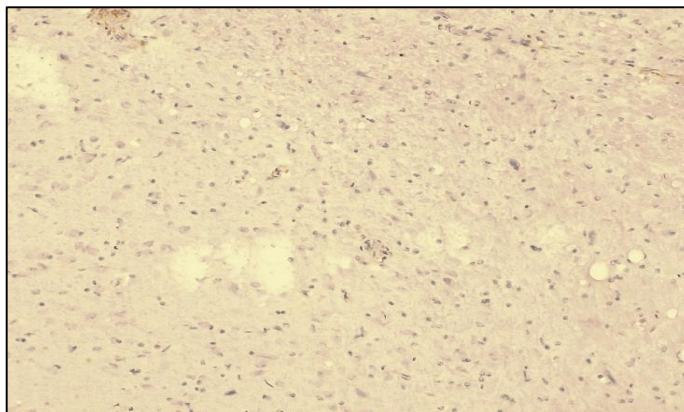


**23-расм.** Bcl 2 реагенти орқали 36 ҳафталик узоқ муддат энергетик қабул қилган каламушлар нейрон ҳужайраларида апоптозни паст ва ўрта фаоллик даражаси.



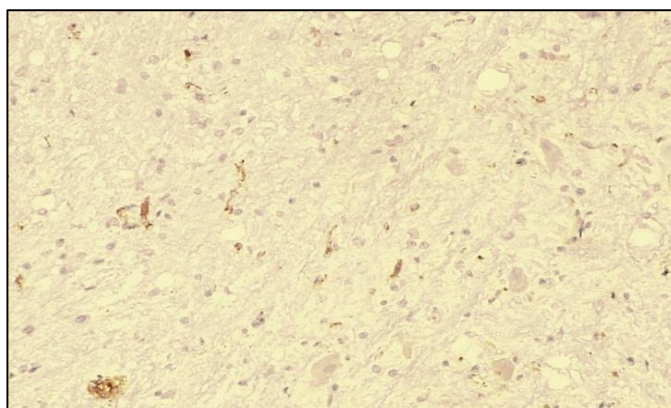
**24-расм.** 36 ҳафталик узоқ муддат ЭИ истеъмол қилган каламушлар бош мияси тўқимасининг Bcl 2 реагентиға ўрта позитив реакцияси. Бўёк: ИГХ Dab хромоген. Об 10х ок40.

Назорат гуруҳи каламушларида бош мияси иммуногистокимёвий жиҳатдан десмин реагенти орқали ўрганилганда бош миясида нерв ҳужайралари ва астроцитлар, астроцитларнинг протоплазматик таначалари ва нейронлардан, глиал ҳужайралар ва капиллярлардан ташкил топганлиги аниқланди. Шу билан бирга, қон томирларининг ҳужайра, ва ҳужайра ичидаги бўшлиқларини кўриш мумкин. Олинган натижалар негатив ва позитив реакция кўринишда баҳоланди. Барча ҳайвонларда 100 % негатив реакция кузатилди (25-расм).



**25-расм.** Назорат гуруҳида каламушлар бош мия тўқимасида Десмин реагентининг негатив реакцияси. ИГХ – Даб хромоген. Об10. Ок40.

3 ойлик қисқа муддат давомида энергетик ичимлик истеъмол қилган каламушлар бош миясида асосий ўзгаришлар бош мия қон томирлар деворида кузатилди. Қон томир девори эндотелий қавати емирилиши ва унинг ўрнига фиброз мезенхимал тўқимани пайдо бўлишига олиб келиши кузатилди. Десмин реагенти орқали барча каламушлар бош мия тўқимаси иммуногистохимик текширувдан ўтказилганда ҳайвонларнинг барчасида олинган натижалар 100 % позитив реакция кўринишга эга бўлди. Микроскоп остида бир кўрув майдонида 5-10 та майда қон томирлар эндотелия қаватининг фиброз тўқимага айланган қон томирлар тўқ жигарранг ранга бўялгани аниқланди (26,27-расмлар).

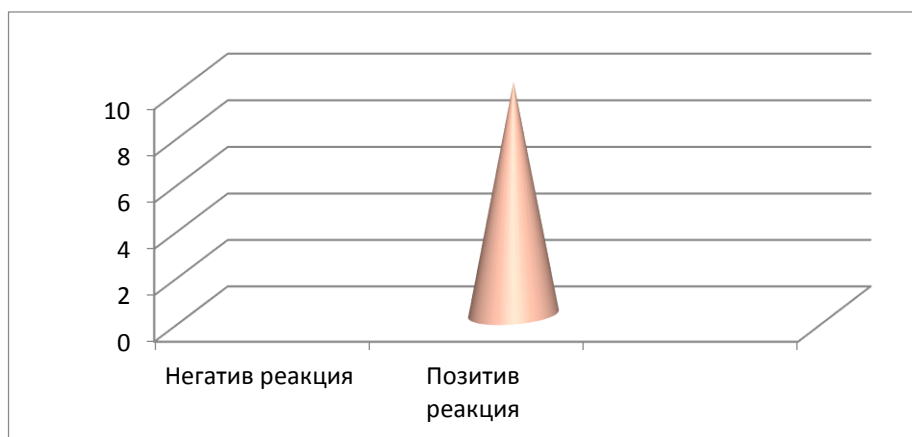


**26-расм.** 12 ҳафталик қисқа муддат давомида энергетик ичимлик истеъмол қилган каламушлар бош мияси тўқимасида Десмин реагентининг қон томирлар деворидаги позитив реакцияси. ИГХ – Даб хромоген. Об10. Ок40.

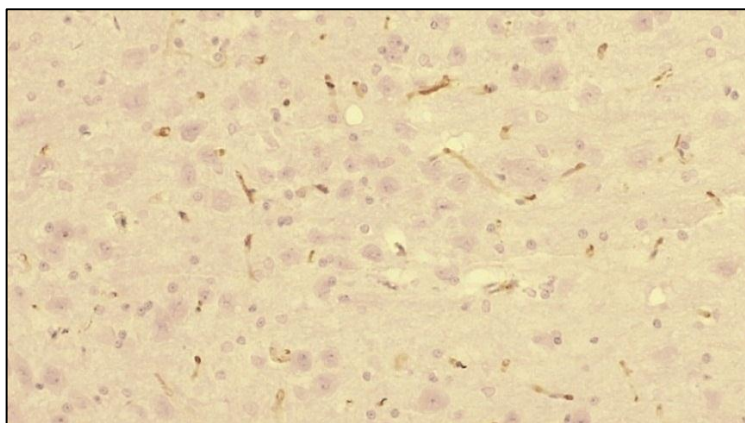


**27-расм.** 12 ҳафталик қисқа муддат давомида ЭИ истеъмол қилган каламушлар бош мия тўқимасида Десмин реагентнинг позитив реакцияси.

6 ойлик энергетик ичимликлар қабул қилган тажриба ҳайвонларининг бош мияси патоморфологик ўзгаришлари иммуногистохимёвий жиҳатдан Десмин реагенти орқали баҳоланганда тажриба ҳайвонларининг барчасидан олинган натижалар 100 % позитив реакция кўринишга эга бўлди. Микроскоп остида бир кўрув майдонида 10-15 та майда қон томирлар эндотелия қаватининг фиброз тўқимага айланган девори қисми тўқ жигарранг ранга бўйлагани аниқланди (28,29-расмлар).

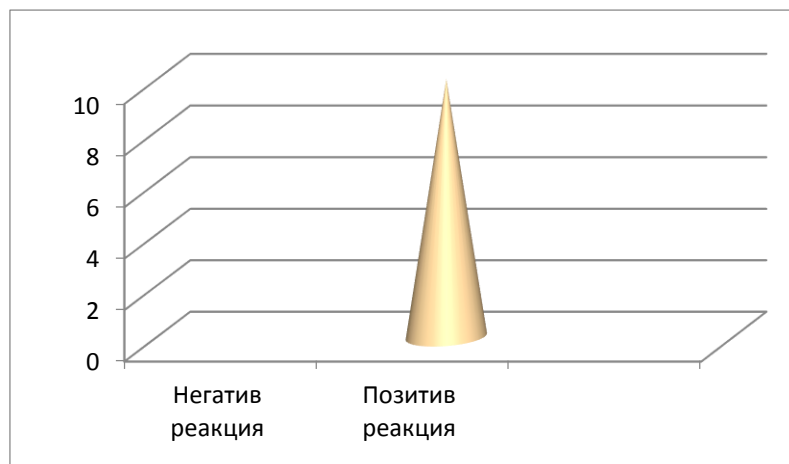


**28-расм.** 6 ойлик қисқа муддат давомида энергетик ичимлик истеъмол қилган ҳайвонлар бош мия тўқимасининг Десмин реагентга позитив реакцияси.

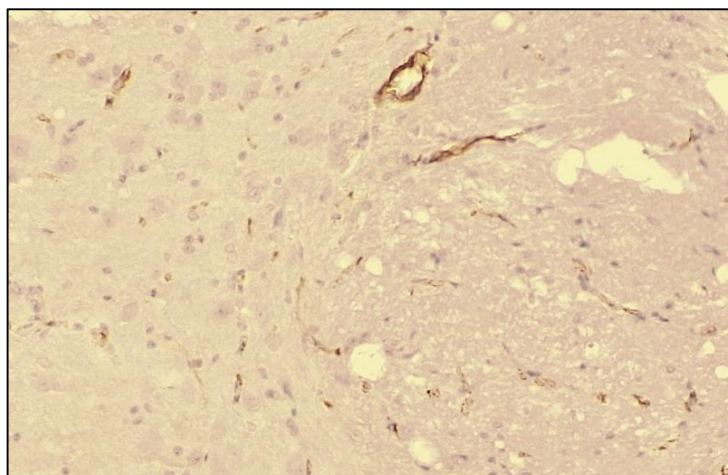


**29-расм.** 6 ойлик қисқа муддат давомида энергетик ичимлик истеъмол қилган ҳайвонлар бош мия тўқимасининг Десмин реагентиға позитив реакцияси, қон томирлар эндотелий деворида фиброз тўқиманинг пайдо бўлиши тўқ жигарранг рангға бўялган. ИГХ – Даб хромоген. Об10. Ок40.

9 ойлик қисқа муддат давомида энергетик ичимлик қабул қилган тажриба каламушлари бош мияси патоморфологик ўзгаришларини иммуногистокимёвий жиҳатдан Десмин реагенти орқали баҳоланганда ҳайвонларнинг барчасидан олинган натижалар 100% позитив реакция кўринишга эга бўлди. Микроскоп остида бир кўрув майдонида 20-25 та майда қон томирлар эндотелий қаватининг узоқ муддат энергетик қабул қилиш натижасида фиброз тўқимага айланиши натижасида қон томирлар эндотелий қавати тўқ жигаррангға бўялгани аниқланди (30,31-расмлар).



**30-расм.** Қисқа муддат энергетик ичимлик истеъмол қилган 36 ҳафталик тажриба ҳайвонлари бош мия тўқимасининг Десмин реагентға позитив реакцияси.



**31-расм.** Қисқа муддат энергетик ичимлик истеъмол қилган 9 ойлик тажриба хайвонлари бош мия тўқимасининг Десмин реагентиға позитив реакцияси, кон томирлар деворида фиброз тўқиманинг пайдо бўлиши тўқ жигарранг рангға бўялган. ИГХ – Даб хромоген. Об10. Ок40.

## ХУЛОСА

Назорат гуруҳидаги каламушларнинг бош мияси иммуногистокимёвий жихатдан ўрганилганда олинган натижалар ALLRED методикаси бўйича баҳоланди. Bcl 2 реагенти - кўп хужайрали тизимларда, шу жумладан лимфогематопозетик ва нерв хужайраларида апоптозни тормозлайди. Ушбу реагент орқали олинган натижалар назорат гуруҳидаги каламушларнинг барчасида негатив реакция жараёнини кўрсатди. Қисқа муддат энергетик истеъмол қилган 3 ойлик каламушларнинг бош мияси иммуногистокимёвий жихатдан ўрганилганда олинган натижалар ALLRED методикаси бўйича баҳоланди. Bcl 2 реагенти орқали олинган натижалар каламушларнинг 60%да паст позитив реакция ва 40% да негатив реакция жараёнини кўрсатди. 6 ойлик қисқа муддат энергетик ичимликлар қабул қилган каламушларнинг бош мияси патоморфологик ўзгаришлари иммуногистокимёвий жихатдан Bcl 2 реагенти орқали олинган текшириш натижалари тажриба каламушларининг 20% да ўрта позитив реакция, 50% да паст позитив реакция ва 30% да негатив реакция жараёнини кўрсатди. 9 ойлик узоқ муддат энергетик ичимликлар қабул қилган каламушларининг бош мияси патоморфологик ўзгаришлари иммуногистокимёвий усулда Bcl 2 реагенти орқали олинган натижалар

каламушларнинг 30% да паст позитив реакция ва 70% каламушларда ўрта позитив реакция жараёнини кўрсатди. Негатив ва юқори позитив реакция кузатилмади. Ушбу текширув молекуляр тузилмаларни хужайраларда аниқлаш мақсадида, хужайра жойлашишини ўрганиш, рак олди жараёнларни ривожланишида ушбу жараёнларни кузатиш, касалликларни прогностик кузатиладиган асоратларини аниқлаш, ўсмаларнинг босқичларини ва даволаш тактикасини аниқлаш, динамик кузатув ҳамда даволаш жараёнларини назорат қилиш, ўсма касалликлари келиб чиқиши мумкин бўлган хавф гуруҳларини аниқлаш мақсадларида олиб борилишида муҳим аҳамият касб этди.

**Десмин** реагенти - антикорлари одатда мезенхимал хужайралари томонидан ифодаланадиган оксилни аниқлайди. Ёруғлик микроскопи ёрдамида десмин асосан мезенхимал хужайралар мушак толалари перифериясида ёки яқинида жойлашганлиги аниқланган. Силлиқ мушакларда десмин цитоплазманинг зич таналарини бирлаштиради. Десмин антикорлари мезенхимал тўқималарда периваскуляр хужайралари билан реакцияга киришади. Ушбу антикор кўпинча мезенхимал компонентли ўсмаларнинг келиб чиқишини аниқлаш учун ишлатилади. Назорат гуруҳида каламушларнинг бош мия тўқимаси иммуногистохимёвий жиҳатдан ўрганилганда нерв хужайралари ва астроцитлардан, астроцитларнинг протоплазматик таначалари ва нейронлардан, глиал хужайралар ва капиллярлардан ташкил топганлиги аниқланди. Олинган натижалар негатив ва позитив реакция кўринишда баҳоланди. Назорат гуруҳидаги барча ҳайвонларда 100 % негатив реакция кузатилди. Қисқа муддатли энергетик ичимлик истеъмол қилган 3 ойлик каламушларда энергетик ичимликлар таъсирида асосий ўзгаришлар бош мия қон томирлар деворида кузатилди. Қон томир девори эндотелий қавати қисман емирилиши ва унинг ўрнига фиброз тўқиманинг пайдо бўлишига олиб келиши аниқланди. Ҳайвонларнинг барчасида олинган натижалар 100 % позитив реакция кўринишга эга бўлди. Микроскоп остида бир кўрув майдонида 5-10 та майда қон томирлар эндотелий қаватининг қисман фиброз тўқимага айланган қон томирлар тўқ

жигарранг ранга бўялгани аниқланди. Қисқа муддат ЭИ қабул қилган 6 ойлик ҳайвонларнинг бош мия тўқимасидаги патоморфологик ўзгаришлар ҳам иммуногистокимёвий жиҳатдан Десмин реагенти орқали баҳоланганда ҳайвонларнинг барчасида 100 % позитив реакция кўринишга эга бўлди. Микроскоп остида бир кўрув майдонида 10-15 та майда қон томирлар эндотелий қаватида фиброз толалар ривожланган бўлиб қон томирлар девори тўқ жигари ранга бўялгани аниқланди. Узоқ муддат энергетик қабул қилган 9 ойлик тажриба ҳайвонларининг бош мия тўқимаси патоморфологик ўзгаришлар ҳам иммуногистокимёвий жиҳатдан Десмин реагенти орқали баҳоланганда 100 % позитив реакция кўринишга эга бўлди. Микроскоп остида бир кўрув майдонида олдинги гуруҳ ҳайвонларидан нисбатан зиёд бўлган 20-25 та қон томирлар эндотелий қаватининг фиброзланиши кузатилиб бу қон томирлар тўқ жигарранг рангга бўялгани аниқланди. Олинган натижалардан шуни хулоса қилиш мумкинки энергетик ичимликларни узоқ муддат қабул қилганда асосан бош мия майда ва йирик қон томирлар эндотелий қавати зарарланиши ва унинг ўрнида фиброз тўқима пайдо бўлишига олиб келади. Бу эса узоқ муддат энергетик таъсирида бош мия қон томирларда қон айланиш бузилишига, қон томирлар эндотелий қавати емирилиши ва ўрнида фиброз тўқима пайдо бўлиши натижасида бош миёда турли хилдаги асоратларни келиб чиқишига олиб келиши мумкин.

## **ТАДҚИҚОТЛАР НАТИЖАЛАРИНИНГ МУҲОКАМАСИ**

Сўнгги йилларда бутун дунё бўйлаб энергетик ичимликлар истеъмоли сезиларли даражада ошди. Бу уларнинг мавжудлиги, ёшлар, талабалар ва мутахассисларга қаратилган фаол реклама ва маркетинг билан боғлиқ. 2020 йил ҳолатига кўра, глобал энергетик ичимликлар бозори тахминан 61 миллиард долларга баҳоланди. Статистик нуқтаи назардан, энергетик ичимликларни истеъмол қилиш 18 ёшдан 34 ёшгача бўлган одамлар орасида энг кенг тарқалган.

Жаҳон Соғлиқни Сақлаш Ташкилотининг 2014 йил маълумотларига кўра дунёда вояга етмаган ўсмирларнинг энергетик ичимликни кўп истеъмол қилишаётгани ташвишланарли ҳол эканлиги ва келажакда умумжаҳон соғлиқ сақлаш ташкилотининг жиддий муаммосига айланиши мумкинлиги билдирилди. Бугунги кунда олимлар ва мутахассисларнинг фикрларида кўплаб қарама – қарши эътирофлар мавжуд. Баъзилар энергетик ичимликларни оддий газланган сувга ўхшаш мутлақо зарарсиз деб ҳисоблашади, айрим одамлар эса аксинча, энергетик ичимликлар наркотик моддалар каби таъсир этишини ва унга боғланиб қолиш ҳолатлари кузатилишини таъкидладилар [23; p.163, 82; p.1532].

“Энергетик ичимлик” – бу бир неча маҳсулотлардан таркиб топган ичимликдир. Аксарият таркиби қуйидагилардан, газланган сув, углеводлар (сахароза, шакар, глюкоза), лимон кислотаси, натрий бикарбонат, магний карбонат, таурин, L–карнитин, кофеин, витаминлар, хушбўй моддалар, бўёқлар, стимулловчи таъсирга эга ўсимлик экстрактлари (женьшень, гуарана), глюкуронолактон, инозитол иборат бўлади.

Ушбу ичимликлардаги асосий фаол моддалардан бири кофеиндир. Кофеин марказий асаб тизимини рағбатлантиради, яъни стимуллайди, хушёрликни оширади ва чарчоқни камайтиради. Таурин аминокислоталарга кирувчи модда бўлиб, мия, тўр парда, юрак ва мушакларда кўпроқ учрайди. У бир қатор физиологик жараёнларда, жумладан скелет мушакларининг ривожланиши ва фаолиятида, юрак-қон томир фаолиятида ва асаб тизимининг ривожланишида муҳим рол ўйнайди. В витаминлар гуруҳига қуйидаги витаминлар киради: B2 (рибофлавин), B3 (ниацин), B6 (пиридоксин) и B12 (цианокобаламин). Ушбу витаминлар энергия алмашинувида асосий роль ўйнайди, ҳужайралардаги энергия ишлаб чиқаришни таъминлайдиган метаболик жараёнларда иштирок этади. ЭИ таркибига ўсимлик экстрактлари гуарана ва женьшень ҳам киради. Женьшень ўсимлиги ўзининг адаптоген хусусиятлари билан машҳур бўлиб, организмга стрессни енгишга ёрдам беради, гуарана эса кофеиннинг табиий манбаи бўлиб, энергияни ошириш ва

концентрацияни яхшилашга ёрдам беради. Бундан ташқари ЭИ таркибида карнитин, глюкуронолактон, инозитол, шакар ҳам мавжуд. Шакар ичимликлардаги асосий энергия манбаи ҳисобланади. Кўпгина ЭИ таркибида кўп миқдорда мавжуд бўлиб, бу организмнинг энергия олишига олиб келади, аммо қондаги қанд миқдорининг кескин кўтарилишига олиб келиши мумкин.

Умуман олганда ЭИ қувват бермайди, балки организмнинг захира қувватини сарфлаш йўллари кучайтиради, холос. Захира қувватлар сарф бўлгандан сўнг эса, организмнинг толиқиши, қўзғалувчанлигининг ортиши, чарчоқ ҳиссининг кучайиб бориши, уйқусизлик, кайфиятнинг тушиб кетиши (депрессия) ҳолатлари тобора ортиб боради. Энергетик ичимликлар одамда кариес, қонда шакар миқдорининг ортиши, иммун тизимининг сусайиши, невроз ҳолатлари, апатия, юрак ритмининг бузилиши ва рухий безовталикларни, ошқозон-ичак касалликлари, юрак-қон томир касалликларни келтириб чиқаради.

Адабиётлардаги маълумотларни таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, энергетик ичимликларни сурункали истеъмол қилиш инсон саломатлигига салбий таъсир кўрсатиши ва кўпгина органлар етишмовчилигининг ривожланишига олиб келиши мумкин ва булар биринчи навбатда юрак-қон томир, марказий асаб, эндокрин безлар, шунингдек овқат ҳазм қилиш ва сийдик ажратиш тизимлари билан боғлиқ патологиялар юзага келтириши мумкин. Шу сабабли энергетик ичимликларни истеъмол қилиш бўйича кўрсатмалар, тавсияларни ишлаб чиқишда комплекс экспериментал морфологик, иммунологик лаборатор, иммуногистокимёвий тадқиқотларга асосланган аниқ маълумотлар керак.

Олдин олиб борилган шунга ўхшаш илмий тадқиқотларнинг адабиёт манбаларини таҳлилини кузатганимизда қуйидагилар аниқланди.

Reis ва унинг ҳамкасблари томонидан олиб борилган тадқиқот шуни кўрсатдики, энергетик ичимликлар ичиш, айниқса этанол билан қўшилганда, мия тўқималарида оксидловчи стресс даражасининг ошишига ва хужайраларнинг антиоксидант ҳимоя вазифаларини ўзгаришига олиб келиши

мумкин. Энергетик ичимликларни этанол билан қўшилган таъсирида, жигарнинг гистопатологик шикастланишини кузатилган [120; p. 1037-1043].

Гарвард тиббиёт мактабидан Dr. Bjorn R. Olsen энергетик ичимликларнинг юрак – қон томир тизими ва миёга таъсирини ўрганиб чиқди ва бу ичимликларни истеъмол қилувчилар орасида юрак – қон томир тизими касаллиги ва инсульт хавфининг ошишини аниқлади.

Италиянинг Теру Вергаре университетидан Dr. Francesco Caprioli ҳайвонлар моделларида тадқиқотлар ўтказди ва шуни кўрсатдики, энергетик ичимликларни мунтазам истеъмол қилиш миё тузилиши ва фаолиятида ўзгаришлар, жумладан хотира ва когнитив функцияларнинг бузилишига олиб келиши мумкин.

Юқорида келтирилганлардан келиб чиқиб айтиш мумкинки, энергетик ичимликлар истеъмол қилиш бутун дунё бўйлаб кенг тарқалганлиги сабабли, ушбу ичимликларнинг қисқа, ўрта ва узоқ муддат таъсирида турли органлар хусусан, бош миё пўстлоғи ҳолатини ўрганиш муҳим ҳисобланади. Энергетик ичимликларни бош миёга таъсир қилиши бўйича маълумотлар етарлича ўрганилмаган.

Бош миё пўстлоғидаги морфо – функционал ўзгаришларни аниқлаш учун тадқиқотга жалб қилинган асосий гуруҳларидаги ҳайвонлар уч хил муддат – 4 ҳафта (қисқа муддат), 8 ҳафта (ўрта муддат), 12 ҳафта (узоқ муддат) давомида энергетик ичимликни истеъмол қилган.

Ҳар хил муддат давомида ЭИ истеъмол қилган асосий гуруҳнинг барча ёшдаги каламушларининг бош миё пўстлоғида кузатилган морфофункционал ўзгаришлар морфологик ва морфометрик текширувдан ўтказилди. Энергетик ичимлигини 4 ҳафта (қисқа муддат) давомида қабул қилган каламушларнинг бош миё пўстлоғининг барча қатламларида миё тўқимаси ҳужайралари ва тўқимавий тузилмаларининг сезиларли даражада бир текисда толаланиб шишинган ҳолдалиги аниқланди. Периваскуляр соҳалар ўртача даражада, перицеллюляр зоналар сезиларли даражада кенгайганлиги аниқланди. Ўчоқли экстравазация, яъни диапедезли нуқтали қон қуюлишлар кузатилди.

Энергетик ичимлигини 8 ҳафта (ўрта муддат) давомида қабул қилган каламушларнинг бош мия пўстлоғи 4 ҳафта давомида ЭИ қабул қилган олдинги даврига нисбатан, яққол периваскуляр ва сезиларли даражада перицеллюляр шиш қайд этилган. Мия тўқимаси ичи капилляр деворлари тонусининг бузилиш белгилари ҳосил бўлиб, улар нотекис спазм ва кенгайиш, шунингдек улар шаклининг ўзгаришлари билан намоён бўлди. Бундай капиллярлар бироз деформацияланган ва шишинган кўринади.

12 ҳафта (узоқ муддат) давомида ЭИ таъсирида каламушлар бош мия пўстлоғи хужайра ва тўқималари тузилмаларида нисбатан жиддий ва сезиларли даражадаги ўзгаришлар аниқланди. Бош мия пўстлоғида мия моддасининг переваскуляр ва перецеллюлар соҳаларда сезиларли даражадаги шишлар пайдо бўлгани, ҳамда айнан шу соҳаларда тўқималарнинг шикастланиши ўчоғлари яққол намоён бўлган, бу эса бош мия пўстлоғининг сезиларли дистрофик ўзгаришларга олиб келиши мумкин, кўзга яққол ташланадиган альтератив-дистрофик ўзгаришлар, ядриси йўқ “соя” хужайралар ўчоғи аниқланди.

Бош мия пўстлоғи нерв структурасини объектив баҳолаш учун морфометрик текширув ўтказилди. Назорат гуруҳи ва тажриба гуруҳидаги 12, 24, 36 ҳафталик 4, 8, 12 ҳафта давомида энергетик ичимликлар истеъмол қилган тажриба ва назорат гуруҳи каламушлари бош мия пўстлоғининг ядронинг цитоплазмага нисбати, ҳамда нейронлар тарқалиш зичлигининг морфометрик кўрсаткичлари таққосланганда 4 ҳафта (қисқа муддатли) давомида ЭИ истеъмол қилган тажриба ҳайвонларида нейронлар ўлчами шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан 13,5% га камайганлиги, ядронинг цитоплазмага нисбати эса 47,7 % га камайганлиги, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги эса сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди. 8 ҳафта (ўрта муддатли) давомида ЭИ истеъмол қилган тажриба ҳайвонларида назорат гуруҳига нисбатан бош мия пўстлоғи нейронларнинг ўлчами 25 % га камайганлиги, ядронинг цитоплазмага нисбати 55,4 % га камайганлиги, ҳамда

нейронларнинг тарқалиш зичлиги эса 25% га камайганлиги аниқланди. ЭИ ларнинг бош мия пўстлоғига 12 ҳафта (узоқ муддатли) давомида таъсири натижасида ядронинг цитоплазмага нисбати 41,6 % га камайганлиги, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги сезиларли ўзгармаганлиги аниқланди.

24 ҳафталик тажриба ҳайвонларида 4 ҳафта (қисқа муддатли) давомида ЭИ қабул қилганда назорат гуруҳига нисбатан нейронлар ҳажми 29,2 % га камайганлиги, ядронинг цитоплазмага нисбати эса 50% га, нейронларнинг тарқалиш зичлиги 16 % га камайганлиги аниқланди. 8 ҳафта (ўрта муддатли) давомида ЭИ қабул қилганда нейронлар ҳажми 19,2% га камайганлиги, ядронинг цитоплазмага нисбати 62,2% га камайганлиги, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги 18,3 %га камайганлиги аниқланди. 12 ҳафта (узоқ муддатли) давомида ЭИ қабул қилганда назорат гуруҳига нисбатан нейронлар ҳажми 8,3% га камайганлиги, ядронинг цитоплазмага нисбати 54% га камайганлиги, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги 8% га камайганлиги аниқланди (расм).

36 ҳафталик 4 ҳафта (қисқа муддатли) давомида ЭИ истеъмол қилган тажриба ҳайвонларида назорат гуруҳига нисбатан нейронлар ҳажми 29,2 % га камайганлиги, нейронлар ядросининг цитоплазмага нисбати 41,7 %га, нейронларнинг тарқалиш зичлиги 36,5 % га камайганлиги аниқланди. 8 ҳафта (ўрта муддатда) давомида ЭИ қабул қилган тажриба ҳайвонларида шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан таққосланганда нейронлар ҳажми 21,8 % га, нейронлар ядросининг цитоплазмага нисбати 53,4 %га, нейронларнинг тарқалиш зичлиги 4,1 % га камайганлиги аниқланди. 12 ҳафта (узоқ муддатда) давомида ЭИ қабул қилган тажриба ҳайвонларида нейронлар ҳажми 14,6 % га, ядронинг цитоплазмага нисбати 48,4 % га, нейронларнинг тарқалиш зичлиги 8,5 % га камайганлиги аниқланди.

Демак, 12, 24, 36 ҳафталик каламушларнинг қисқа, ўрта ва узоқ муддат давомида ЭИ қабул қилган тажриба ҳайвонларида шу ёшдаги назорат гуруҳига нисбатан таққосланганда нейронлар ҳажми, цитоплазма ҳажми, ядро ҳажми,

ядронинг цитоплазмага нисбати, ҳамда нейронларнинг тарқалиш зичлиги камайганлиги аниқланди.

Иммуногистохимёвий текширув учун Bcl 2 ва Десмин антигенларидан фойдаланилди. Bcl 2 реагенти орқали олинган натижалар назорат гуруҳидаги каламушларнинг барчасида негатив реакция жараёнини кўрсатди. Қисқа муддат ЭИ қилган 3 ойлик каламушларда Bcl 2 реагенти каламушларнинг 40% да негатив ва 60% да паст позитив реакция жараёнини кўрсатди. 6 ойлик қисқа муддат ЭИ қабул қилган каламушларда 30 % да негатив, 50% да паст позитив ва 20% да ўрта позитив реакциялар жараёнини кўрсатди. 9 ойлик узоқ муддат энергетик ичимликлар қабул қилган каламушларда Bcl 2 реагенти 30% да паст позитив реакция ва 70% каламушларда ўрта позитив реакция кўрсатди. Негатив ва юқори позитив реакция кузатилмади. Десмин реагентининг назорат гуруҳидаги барча ҳайвонларда 100 % негатив реакцияси кузатилди. 3, 6, 9 ойлик энергетик ичимликлар қабул қилган тажриба ҳайвонларининг бош мияси патоморфологик ўзгаришлари иммуногистохимёвий жиҳатдан Десмин реагенти орқали баҳоланганда 100 % позитив реакция кўринишга эга бўлди.

Гистологик тадқиқотлар билан бир қаторда, қондаги S100 оксигенининг даражасини аниқлаш мақсадида биохимёвий таҳлиллар ҳам ўтказилди. Иммунофермент таҳлилда S100 оксигенини аниқлаш учун қон зардобини тайёрланиб, улар махсус иммунофермент (S100 - ИФА) таҳлил учун мўлжалланган тўпламлар ёрдамида ўтказилди.

Ўтказилган тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, ҳар хил тажриба гуруҳлари каламушларида қон зардобидagi S100 оксигени кўрсаткичининг назорат гуруҳи каламушларига нисбатан кўтарилгани аниқланди. Олинган маълумотлар таҳлилидан шу нарса аниқландики, S100 оксигени даражасининг энг юқори кўтарилиш нуқтаси энергетик ичимликларни сурункали равишда (12 ҳафта давомида) истеъмол қилган тажриба гуруҳи каламушларида аниқланди.

## ХУЛОСАЛАР

1. 4 ҳафта (қисқа муддатли), 8 ҳафта (ўрта муддат) ва 12 ҳафта (узоқ муддат) давомида ЭИ истеъмол қилган учала ёшдаги каламушларда ҳам назорат гуруҳига нисбатан нейронлар, цитоплазма ва ядро ҳажми, ядронинг цитоплазмага нисбати, нейронларнинг тарқалиш зичлиги камайганлиги аниқланди. ЭИ қабул қилган каламушлар бош мия пўстлоғида периваскуляр ва перицеллюляр соҳаларда ҳар хил даражадаги кенгайиш, шиш, мия тўқимаси ичи капилляр деворлари тонусининг нотекис спазм ва кенгайиш каби бузилиш белгилари, бош мия пўстлоғининг қон томирлар деворида лимфоцитар инфильтрация ўчоқлари, хужайралар ядросининг гипохромлиги и тигроид моддасининг кичик грануляр кўриниши ва ядросиз хужайралар аниқланди. Бош мия хужайралари ва тўқималарида аниқланган альтератив ўзгаришларнинг морфодинамикаси, миянинг қон томир-капилляр тармоғидаги дистоник-реактив ўзгаришлар, энергетик ичимликларни қисқа муддатдан узоқ муддатгача истеъмол қилиниши давомийлиги билан ошиб борганлиги кузатилди.

2. Bcl 2 ва Десмин реагентидан фойдаланиб иммуногистохимёвий текширув натижасида Bcl 2 реагенти назорат гуруҳидаги каламушларнинг барчасида негатив реакция жараёнини кўрсатган бўлса, қисқа муддат ЭИ қабул қилган 3 ойлик каламушларда Bcl 2 реагенти каламушларнинг 40% да негатив ва 60% да паст позитив, 6 ойлик каламушларда 30 % да негатив, 50% да паст позитив ва 20% да ўрта позитив реакция намоён бўлган бўлса, 9 ойлик узоқ муддат энергетик ичимликлар қабул қилган каламушларда Bcl 2 реагенти 30% да паст позитив реакция ва 70% каламушларда ўрта позитив реакция кўрсатди. Бу ЭИ қабул қилган каламушлар бош мия тўқимаси хужайраларида истеъмол қилиш давомийлигига мос равишда апоптоз жараёнининг фаоллашуvidан дарак беради.

Қондаги S100 оксигенининг қон зардобидидаги даражаси ҳар хил тажриба гуруҳлари каламушларида назорат гуруҳи каламушларига нисбатан кўтарилиши ва S100 оксигени даражасининг энг юқори кўтарилиш нуқтаси

энергетик ичимликларни сурункали равишда (12 ҳафта давомида) истеъмол қилган тажриба гуруҳи каламушларида аниқланди.

3. Энергетик ичимликларнинг салбий таъсири натижасида бош мия тўқимасида морфофункционал ўзгаришлар юзага келиб чиқиши мумкинлигини инобатга олиб, сурункали ва кўп миқдорда истеъмол қилинишини олдини олиш, оқибатларни эрта ва ўз вақтида ташхислаш, марказий асаб тизимида, жумладан бош мия тизимида нейродегенератив яллиғланиш, неврологик, онкологик касалликлар, руҳий зўриқишлар ҳолатларида ва бошқа бош мия касалликлари мавжуд бўлган беморларга энергетик ичимликларни истеъмол қилишни тақиқлаш зарур.

### **АМАЛИЙ ТАВСИЯЛАР**

Марказий асаб тизимида, жумладан бош мия тизимида кузатиладиган нейродегенератив, яллиғланиш, неврологик, онкологик касалликлар, руҳий зўриқишлар ҳолатларида ва бошқа бош мия касалликлари мавжуд бўлган беморларга энергетик ичимликларни истеъмол қилишни тақиқлаш зарур.

Энергетик ичимликларни сурункали ва доимий равишда қабул қилганларда ҳамда ўсмир ёшдаги ва ёши 30 дан ошган одамлар томонидан энергетик ичимлик сурункали сууистеъмол қилиниши ҳолатларида иммунофермент лаборатор текширувлари (S 100 оксиди) ўтказилиши шарт ҳисобланади ва натижаларга кўра беморни клиник - инструментал инвазив текширувларга йўналтириш.

Ушбу тадқиқот натижасида энергетик ичимликлар билан боғлиқ асаб тизимидаги патологик ўзгаришлар клиник - лаборатор, инструментал ва патоморфологик текширувларнинг ахамияти ишонарли ўзгаришлар билан тасдиқлаб берилди. Бу лаборатор текширувларни бош миянинг турли бошқа касалликларида ҳам бош мия морфофункционал ҳолатини баҳолашда қўлланилишини жорий қилиш долзарб ҳисобланади. Келгусида энергетик ичимликларнинг асаб тизимига таъсирини ўрганиш натижалари ва уларнинг салбий таъсирини йўқотиш бўйича ишлаб чиқилган тавсиялар асосида

энергетик ичимликлар билан боғлиқ ижтимоий муаммоларни ҳал қилишда аҳамиятли бўлиши кутилади.

Энергетик ичимликлар истеъмолини чекланг, яъни энергетик ичимликнинг салбий реактив таъсири истеъмол қилинган миқдорга бевосита боғлиқлиқдир. Энергетик ичимликни истеъмол қилиниши кунига бир мартадан, 200 - 300 мл/л дан ошмаслиги ва доимий равишда истеъмол қилинмаслиги тавсия этилади.

## АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Гончарова В. А., Ткаченко А. В., Адрианопольский В. П. Влияние энергетиков на поведение и состояние здоровья молодежи // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2016. – №. 11-4. – С. 652-653.
2. Дворецкая Ю. А. и др. Современные аспекты наркоза экспериментальных животных // *Волгоградский научно-медицинский журнал*. – 2021. – №. 2. – С. 17-23.
3. Ерицяи К. Ю., Колпакова О. И. Современные подходы к изучению употребления энергетических напитков // *Петербургская социология сегодня*. – 2017. – №. 8. – С. 137-149.
4. Зелепухина Л. П. Влияние энергетических напитков на организм человека // *Современные научные исследования и инновации*. – 2012. – №. 2. – С. 32-38.
5. Калинин А. Я. Анализ рисков потребления кофеинсодержащих пищевых продуктов // *Пищевая промышленность*. – 2014. – №. 7. – С. 20-23.
6. Лазоренко А. А. и др. Влияние энергетических напитков на здоровье молодёжи // *Современные проблемы науки и образования*. – 2017. – №. 6. – С. 64-64.
7. Ларенцова Л. И. и др. Экспериментально-клиническое изучение

тенотена (антитела к мозгоспецифическому белку S-100) и возможности его применения в качестве средства премедикации на амбулаторном стоматологическом приеме //Российская стоматология. – 2008. – Т. 1. – №. 1. – С. 48-51.

8. Трофимов Н. С. и др. Влияние энергетических напитков на здоровье человека //Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2019. – Т. 9. – №. 3. – С. 75-82.

9. Хакимова Г. Р. и др. Спектр фармакологических эффектов антител к белку S100 в релиз-активной форме и механизмы их реализации //Журнал неврологии и психиатрии им. СС Корсакова. – 2016. – Т. 116. – №. 4. – С. 100-113.

10. Шалыгин Л. Д., Еганян Р. А. Энергетические напитки-реальная опасность для здоровья детей, подростков, молодежи и взрослого населения. Часть 2. Риски, связанные с потреблением алкогольсодержащих энергетических напитков. Рекомендации Всемирной организации здравоохранения. Законодательное регулирование в разных странах //Профилактическая медицина. – 2016. – Т. 19. – №. 2-1. – С. 51-57.

11. Штерман С. В., Андреев Г. И. Энергетические напитки сегодня: за и против. Часть I //Пиво и напитки. – 2011. – №. 6. – С. 14-17.

12. *Штерман С.В., Андреев Г.И. Энергетические напитки сегодня: за и против. Часть II // Пиво и напитки. – 2012. – №1. – С. 36-39.*

13. Al-Basher G. I. et al. Perinatal exposure to energy drink induces oxidative damage in the liver, kidney and brain, and behavioral alterations in mice offspring //Biomedicine & Pharmacotherapy. – 2018. – Т. 102. – С. 798-811.

14. Alfaro T. M. et al. Chronic coffee consumption and respiratory disease: A systematic review //The clinical respiratory journal. – 2018. – Т. 12. – №. 3. – С. 1283-1294.

15. Ali F. et al. Energy drinks and their adverse health effects: a systematic review of the current evidence //Postgraduate medicine. – 2015. – Т. 127. – №. 3. – С. 308-322.

16. Allgöwer C. et al. Friend or foe: S100 proteins in cancer //Cancers. – 2020. – T. 12. – №. 8. – C. 2037.
17. Al-Shaar L. et al. Health Effects and Public Health Concerns of Energy Drink Consumption in the United States: A Mini-Review //Frontiers in Public Health. – 2017. – T. 5. – C. 225-225.
18. Austermann J., Spiekermann C., Roth J. S100 proteins in rheumatic diseases //Nature Reviews Rheumatology. – 2018. – T. 14. – №. 9. – C. 528-541.
19. Ayuob N., ElBeshbeishy R. Impact of an energy drink on the structure of stomach and pancreas of albino rat: can omega-3 provide a protection? //PloS one. – 2016. – T. 11. – №. 2. – C. e0149191.
20. Barone J. J., Roberts H. R. Caffeine consumption //Food and Chemical Toxicology. – 1996. – T. 34. – №. 1. – C. 119-129.
21. Bigard A. X. Dangers des boissons énergisantes chez les jeunes Risks of energy drinks in youths //Archives de pédiatrie. – 2010. – T. 17. – №. 11. – C. 1625-1631.
22. Blake K. D. et al. Making the case for investment in rural cancer control: an analysis of rural cancer incidence, mortality, and funding trends //Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention. – 2017. – T. 26. – №. 7. – C. 992-997.
23. Boute A. Regulatory stability under Russian and EU energy law //Maastricht Journal of European and Comparative Law. – 2015. – T. 22. – №. 4. – C. 506-529.
24. Breda J. J. et al. Energy drink consumption in Europe: a review of the risks, adverse health effects, and policy options to respond //Frontiers in public health. – 2014. – T. 2. – C. 134.
25. Bukhar H. M., ElSawy N. A., Header E. A. Biological effect of high energy drink on normal and hyperglycemic rats //Pakistan Journal of nutrition. – 2012. – T. 11. – №. 4. – C. 301.
26. Campos-Perez J., Camara-Martos F. Influence of substances present in energy and sports drinks in improving athletic performance //Sports and Energy Drinks. – Woodhead Publishing, 2019. – C. 297-337.

27. Cannon M. E., Cooke C. T., McCarthy J. S. Caffeine-induced cardiac arrhythmia: an unrecognised danger of healthfood products //Medical Journal of Australia. – 2001. – T. 174. – №. 10. – C. 520-521.
28. Cappelletti S. et al. Caffeine: cognitive and physical performance enhancer or psychoactive drug? //Current neuropharmacology. – 2015. – T. 13. – №. 1. – C. 71-88.
29. Cerón J. J. et al. S-100 proteins: basics and applications as biomarkers in animals with special focus on calgranulins (S100A8, A9, and A12) //Biology. – 2023. – T. 12. – №. 6. – C. 881.
30. Chatterjee A., Abraham J. A comprehensive study on sports and energy drinks //Sports and energy drinks. – Woodhead Publishing, 2019. – C. 515-537.
31. Chen H. et al. S100 protein family in human cancer //American journal of cancer research. – 2014. – T. 4. – №. 2. – C. 89.
32. Cherniack E. P., Buslach N., Lee H. F. The potential effects of caffeinated beverages on insulin sensitivity //Journal of the American College of Nutrition. – 2018. – T. 37. – №. 2. – C. 161-167.
33. Clapp O., Morgan M. Z., Fairchild R. M. The top five selling UK energy drinks: implications for dental and general health //British Dental Journal. – 2019. – T. 226. – №. 7. – C. 493-497.
34. Clauson K. A. et al. Safety issues associated with commercially available energy drinks //Journal of the American Pharmacists Association. – 2008. – T. 48. – №. 3. – C. e55-e67.
35. Costantino A. et al. The dark side of energy drinks: a comprehensive review of their impact on the human body //Nutrients. – 2023. – T. 15. – №. 18. – C. 3922.
36. Curran C. P., Marczyński C. A. Taurine, caffeine, and energy drinks: Reviewing the risks to the adolescent brain //Birth defects research. – 2017. – T. 109. – №. 20. – C. 1640-1648.
37. Dawson D. A. et al. Changes in alcohol consumption: United States, 2001–2002 to 2012–2013 //Drug and alcohol dependence. – 2015. – T. 148. – C. 56-

61.

38. De Sanctis V. et al. Caffeinated energy drink consumption among adolescents and potential health consequences associated with their use: a significant public health hazard //Acta Bio Medica: Atenei Parmensis. – 2017. – T. 88. – №. 2. – C. 222.

39. Demirel A. et al. Histopathological changes in the myocardium caused by energy drinks and alcohol in the mid-term and their effects on skeletal muscle following ischemia-reperfusion in a rat model //Anatolian Journal of Cardiology. – 2023. – T. 27. – №. 1. – C. 12.

40. Di Rocco J. R. et al. Atrial fibrillation in healthy adolescents after highly caffeinated beverage consumption: two case reports //Journal of medical case reports. – 2011. – T. 5. – C. 1-6.

41. Díaz A. et al. Energy drink administration in combination with alcohol causes an inflammatory response and oxidative stress in the hippocampus and temporal cortex of rats //Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – 2016. – T. 2016. – №. 1. – C. 8725354.

42. Ebuehi O. A. T. et al. Effects of oral administration of energy drinks on blood chemistry, tissue histology and brain acetylcholine in rabbits //Nigerian quarterly journal of hospital medicine. – 2011. – T. 21. – №. 1. – C. 29-34.

43. Ejimofor C. F. et al. Estimation of Caffeine and Vitamin B-Complex (Vitamin B2, B3, B5 and B6) Constituents of Selected Energy Drinks //J. Appl. Chem. Sci. Int. – 2023. – T. 14. – №. 1. – C. 42-48.

44. Elbendary E. Y. et al. The Effects of Energy Drink Consumption on Kidney and Liver Function: A Comparative Study //Journal of Biosciences and Medicines. – 2023. – T. 11. – №. 3. – C. 171-181.

45. Elçi E. et al. Energy drinks may affect the ovarian reserve and serum anti-mullerian hormone levels in a rat model //Turkish journal of obstetrics and gynecology. – 2021. – T. 18. – №. 1. – C. 23.

46. Erdmann J. et al. Effects of energy drink consumption on physical performance and potential danger of inordinate usage //Nutrients. – 2021. – T. 13. –

№. 8. – C. 2506.

47. Goldfarb M., Tellier C., Thanassoulis G. Review of published cases of adverse cardiovascular events after ingestion of energy drinks //The American journal of cardiology. – 2014. – T. 113. – №. 1. – C. 168-172.

48. Grasser E. K., Dulloo A. G., Montani J. P. Cardiovascular and cerebrovascular effects in response to red bull consumption combined with mental stress //The American journal of cardiology. – 2015. – T. 115. – №. 2. – C. 183-189.

49. Harb J. N. et al. Rare cause of acute hepatitis: a common energy drink //Case Reports. – 2016. – T. 2016. – C. bcr2016216612.

50. Haroun H. et al. Adverse effects of energy drink on rat pancreas and the therapeutic role of each of bone marrow mesenchymal stem cells and Nigella Sativa oil //Folia morphologica. – 2020. – T. 79. – №. 2. – C. 272-279.

51. Harris J. L., Munsell C. R. Energy drinks and adolescents: what's the harm? //Nutrition reviews. – 2015. – T. 73. – №. 4. – C. 247-257.

52. Hayes K. C., Sturman J. A. Taurine in metabolism //Annual Review of Nutrition. – 1981. – T. 1. – №. 1. – C. 401-425.

53. Higgins J. P., Tuttle T. D., Higgins C. L. Energy beverages: content and safety //Mayo clinic proceedings. – Elsevier, 2010. – T. 85. – №. 11. – C. 1033-1041.

54. Higgins J. P., Yarlaga S., Yang B. Cardiovascular complications of energy drinks //Beverages. – 2015. – T. 1. – №. 2. – C. 104-126.

55. Holzinger D., Tenbrock K., Roth J. Alarmins of the S100-Family in Juvenile Autoimmune and Auto-Inflammatory Diseases //Frontiers in immunology. – 2019. – T. 10. – C. 182.

56. Ishak W. W. et al. Energy drinks: psychological effects and impact on well-being and quality of life—a literature review //Innovations in clinical neuroscience. – 2012. – T. 9. – №. 1. – C. 25.

57. La Vieille S. et al. Caffeinated energy drinks in the canadian context: Health risk assessment with a focus on cardiovascular effects //Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. – 2021. – T. 46. – №. 9. – C. 1019-1028.

58. Lévy S. et al. European Cardiac Arrhythmia Society Statement on the cardiovascular events associated with the use or abuse of energy drinks //Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology. – 2019. – T. 56. – C. 99-115.
59. McLellan T. M., Caldwell J. A., Lieberman H. R. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance //Neuroscience & Biobehavioral Reviews. – 2016. – T. 71. – C. 294-312.
60. Michetti F. et al. The S-100 antigen in cerebrospinal fluid as a possible index of cell injury in the nervous system //Journal of the neurological sciences. – 1980. – T. 44. – №. 2-3. – C. 259-263.
61. Michetti F., Massaro A., Murazio M. The nervous system-specific S-100 antigen in cerebrospinal fluid of multiple sclerosis patients //Neuroscience Letters. – 1979. – T. 11. – №. 2. – C. 171-175.
62. Mitchell D. C. et al. Beverage caffeine intakes in the US //Food and Chemical Toxicology. – 2014. – T. 63. – C. 136-142.
63. Nasi M. et al. Effects of Energy Drink Acute Assumption in Gastrointestinal Tract of Rats //Nutrients. – 2022. – T. 14. – №. 9. – C. 1928.
64. Nieradko-Iwanicka B., Pietraszek D., Pośnik K. Prolonged consumption of energy drinks does not affect the processes of memory, and increases the activity of transaminases, and cholesterol concentration—animal model study results //Family Medicine & Primary Care Review. – 2016. – T. 18. – №. 3. – C. 313-316.
65. Nowak D. et al. The antioxidant properties of exotic fruit juices from acai, maqui berry and noni berries //European Food Research and Technology. – 2018. – T. 244. – C. 1897-1905.
66. Oberhoffer F. S. et al. Energy drinks: Effects on pediatric 24-h ambulatory blood pressure monitoring. A randomized trial //Pediatric Research. – 2023. – T. 94. – №. 3. – C. 1172-1179.
67. Patrick M. E. et al. Energy drinks and binge drinking predict college students' sleep quantity, quality, and tiredness //Behavioral sleep medicine. – 2018. – T. 16. – №. 1. – C. 92-105.

68. Peake S. T. C., Mehta P. A., Dubrey S. W. Atrial fibrillation-related cardiomyopathy: a case report //Journal of medical case reports. – 2007. – T. 1. – C. 1-2.
69. Pinheiro S. et al. Caffeine consumption in patients with obstructive sleep apnea: retrospective study //Journal of Caffeine Research. – 2014. – T. 4. – №. 1. – C. 9
70. Rasheed A. et al. Histological consequences of consumption of energy drink on renal tubules: Energy Drink and Renal Tubules //Pakistan Armed Forces Medical Journal. – 2021. – T. 71. – №. 5. – C. 1736-40.
71. Rehman F. et al. Morphometric study on the energy drink induced pancreatitis on wistar albino rats //Journal of the Dow University of Health Sciences (JDUHS). – 2020. – T. 14. – №. 3. – C. 102-106.
72. Reis R. et al. Energy drink induced lipid peroxidation and oxidative damage in rat liver and brain when used alone or combined with alcohol //Journal of food science. – 2017. – T. 82. – №. 4. – C. 1037-1043.
73. Reissig C. J., Strain E. C., Griffiths R. R. Caffeinated energy drinks—a growing problem //Drug and alcohol dependence. – 2009. – T. 99. – №. 1-3. – C. 1-10.
74. Rogers P. J. et al. Faster but not smarter: effects of caffeine and caffeine withdrawal on alertness and performance //Psychopharmacology. – 2013. – T. 226. – C. 229-240.
75. Ruiz L. D., Scherr R. E. Risk of energy drink consumption to adolescent health //American journal of lifestyle medicine. – 2019. – T. 13. – №. 1. – C. 22-25.
76. Sadowska J. Evaluation of the effect of consuming an energy drink on the concentration of glucose and triacylglycerols and on fatty tissue deposition. A model study //Acta scientiarum polonorum Technologia alimentaria. – 2012. – T. 11. – №. 3. – C. 311-318.
77. Salih N. A., Abdul-Sadaand I. H., Abdulrahman N. R. Histopathological effect of energy drinks (red bull) on brain, liver, kidney, and heart

in rabbits //Medical Journal of Babylon. – 2018. – T. 15. – №. 1. – C. 16-20.

78. Samoggia A., Rezzaghi T. The consumption of caffeine-containing products to enhance sports performance: an application of an extended model of the theory of planned behavior //Nutrients. – 2021. – T. 13. – №. 2. – C. 344.

79. Sanchis-Gomar F. et al. Energy drink overconsumption in adolescents: implications for arrhythmias and other cardiovascular events //Canadian Journal of Cardiology. – 2015. – T. 31. – №. 5. – C. 572-575.

80. Santos L. P. et al. Sugar sweetened beverages intake and risk of obesity and cardiometabolic diseases in longitudinal studies: A systematic review and meta-analysis with 1.5 million individuals //Clinical nutrition ESPEN. – 2022. – T. 51. – C. 128-142.

81. Somers K. R., Svatikova A. Cardiovascular and autonomic responses to energy drinks—clinical implications //Journal of Clinical Medicine. – 2020. – T. 9. – №. 2. – C. 431.

82. Subaiea G. M., Altebainawi A. F., Alshammari T. M. Energy drinks and population health: consumption pattern and adverse effects among Saudi population //BMC Public Health. – 2019. – T. 19. – C. 1-12.

83. Uozumi Y. et al. Myogenic differentiation induces taurine transporter in association with taurine-mediated cytoprotection in skeletal muscles //Biochemical Journal. – 2006. – T. 394. – №. 3. – C. 699-706.

84. Valle M. T. C. et al. Energy drinks and their component modulate attention, memory, and antioxidant defences in rats //European journal of nutrition. – 2018. – T. 57. – C. 2501-2511.

85. Van Batenburg-Eddes T. et al. The potential adverse effect of energy drinks on executive functions in early adolescence //Frontiers in psychology. – 2014. – T. 5. – C. 457.

86. Verma R. et al. S100 proteins: An emerging cynosure in pregnancy & adverse reproductive outcome //The Indian Journal of Medical Research. – 2018. – T. 148. – №. 6. – C. 100-106.

87. Verster J. C., Koenig J. Caffeine intake and its sources: A review of

national representative studies //Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2018. – T. 58. – №. 8. – C. 1250-1259.

88. Vivekanandarajah A., Ni S., Waked A. Acute hepatitis in a woman following excessive ingestion of an energy drink: a case report //Journal of medical case reports. – 2011. – T. 5. – C. 1-3.

89. Ward A. E., Lipshultz S. E., Fisher S. D. Energy drink–induced near-fatal ventricular arrhythmia prevented by an intracardiac defibrillator decades after operative “repair” of tetralogy of fallot //The American journal of cardiology. – 2014. – T. 114. – №. 7. – C. 1124-1125.