

**ФУНДАМЕНТАЛ ВА
КЛИНИК ТИББИЁТ
АХБОРОТНОМАСИ**

***BULLETIN OF* FUNDAMENTAL
AND CLINIC MEDICINE**

2026, №4 (24)

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

**BULLETIN OF FUNDAMENTAL
AND CLINIC MEDICINE**
**ФУНДАМЕНТАЛ ВА КЛИНИК
ТИББИЁТ АХБОРОТНОМАСИ**
**ВЕСТНИК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И
КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ**

Научный журнал по фундаментальным и клиническим
проблемам медицины
основан в 2022 году

Бухарским государственным медицинским институтом
имени Абу Али ибн Сино
выходит один раз в 2 месяца

Главный редактор – Ш.Ж. ТЕШАЕВ

Редакционная коллегия:

*С.С. Давлатов (зам. главного редактора),
Р.Р. Баймурадов (ответственный секретарь),
М.М. Амонов, Бахронов Ж.Ж.
Г.Ж. Жарилкасинова, А.Ш. Иноятов,
Д.А. Хасанова, Е.А. Харибова, Ш.Т. Уроков,
Б.З. Хамдамов, Ф.К. Халлоқов*

*Учредитель Бухарский государственный
медицинский институт имени Абу Али ибн Сино*

2026, № 4 (24)

Адрес редакции:

Республика Узбекистан, 200100, г.
Бухара, ул. Гиждуванская, 23.

Телефон (99865) 223-00-50

Факс (99866) 223-00-50

Сайт <https://bsmi.uz/journals/fundamental-ya-klinik-tibbiyot-ahborotnomasi/>

e-mail baymuradovravshan@gmail.com

О журнале

*Журнал зарегистрирован
в Управлении печати и информации
Бухарской области
№ 1640 от 28 мая 2022 года.*

*Журнал внесен в список
утвержденный приказом № 370/6
от 8 мая 2025 года реестром ВАК
в раздел медицинских наук.*

Отпечатано в типографии ООО
“Шарк-Бухоро”. г. Бухара,
ул. Ўзбекистон Мустақиллиги, 70/2.

Редакционный совет:

Абдурахманов Д.Ш.	(Самарканд)
Абдурахманов М.М.	(Бухара)
Ахмедов Р.М.	(Бухара)
Баландина И.А.	(Россия)
Бернс С.А.	(Россия)
Газиев К.У.	(Бухара)
Деев Р.В.	(Россия)
Дустова Н.К.	(Бухара)
Зокирова Н.Б.	(Ташкент)
Казакова Н.Н.	(Бухара)
Калашникова С.А.	(Россия)
Каримова Н.Н.	(Бухара)
Курбонов С.С.	(Таджикистан)
Маматов С.М.	(Кыргызстан)
Мамедов У.С.	(Бухара)
Мирзоева М.Р.	(Бухара)
Миршарапов У.М.	(Ташкент)
Набиева У.П.	(Ташкент)
Нуралиев Н.А.	(Хорезм)
Наврузов Р.Р.	(Бухара)
Нарзиева Д.Ф.	(Бухара)
Орипов Ф.С.	(Самарканд)
Орипова Ф.Ш.	(Бухара)
Одилова Г.Р.	(Бухара)
Очилов К.Р.	(Бухара)
Раупов Ф.С.	(Бухара)
Рахмонов К.Э.	(Самарканд)
Рахметов Н.Р.	(Казахстан)
Рахматова С.Н.	(Бухара)
Султонова Л.Дж.	(Бухара)
Сайдуллаев З.Я.	(Самарканд)
Удочкина Л.А.	(Россия)
Файзиев Х.Б.	(Бухара)
Хакимов Ш.К.	(Бухара)
Хамдамова М.Т.	(Бухара)
Хамдамов И.Б.	(Бухара)
Ходжаева Д.Т.	(Бухара)
Худойбердиев Д.К.	(Бухара)
Шодиева М.С.	(Бухара)
Эшонов О.Ш.	(Бухара)
Юлдашев Б.А.	(Самарканд)

ТАЖРИБАВИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗДА ОҚ ЗОТСИЗ КАЛАМУШЛАР ЖИГАРИНИНГ МОРФОМЕТРИК ПАРАМЕТРЛАРИ ЎЗГАРИШЛАРИ

Жабборов З.Т., Тухсанова Н.Э.

Абу Али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти, Бухоро ш., Ўзбекистон

Резюме. Ушбу мақола 3 ойлик оқ каламушлар жигарида магний ва селен микроэлементлари етишмовчилигида келиб чиқадиган морфометрик параметрлар ўзгаришларини аниқлашга бағишланган. Ҳар иккала микроэлемент етишмовчилигида ҳам жигар паренхимаси микроархитектуранинг бузилишлари, гепатоцитлар диаметрининг камайиши ҳамда цитоплазма/ядро нисбатининг пасайиши, шунингдек, синусоидлар кенлиги ва уларнинг майдон улушининг камайиши кузатилди. Бу ўзгаришлар гепатоцитларнинг функционал фаоллиги, жумладан ферментатив ва метаболлик жараёнларнинг сусайганлигини кўрсатади жигарда микроциркуляция ва моддалар алмашинувиининг издан чиқишидан далолат беради.

Калит сўзлар: магний, селен етишмовчилиги, синусоид майдон, марказий вена, цитоплазма-ядро нисбати

CHANGES IN THE MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE LIVER OF NON-PEDIGREE WHITE RATS UNDER CONDITIONS OF EXPERIMENTAL MICRONUTRIENT DEFICIENCY

Zhabborov Z.T., Tukhsanova N.E.

Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino, Bukhara, Uzbekistan

Resume. This article is devoted to the analysis of morphometric parameters of the content of trace elements magnesium and selenium in organic solvents. In the case of a deficiency of both micronutrients, there were violations of the microarchitectonics of the liver parenchyma, a decrease in the diameter of hepatocytes and a decrease in the ratio of cytoplasm/nucleus, as well as a decrease in the width of sinusoids and their area fraction. These changes indicate a decrease in the functional activity of hepatocytes, including enzymatic and metabolic processes, and also indicate disorders of microcirculation and metabolism in the liver.

Keywords: magnesium deficiency, selenium deficiency, sinusoidal area, central vein, nuclear-cytoplasmic ratio.

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЕЧЕНИ БЕСПОРОДНЫХ БЕЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МИКРОЭЛЕМЕНТОЗА.

Жабборов З.Т., Тухсанова Н.Э.

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино, г. Бухара, Узбекистан

Резюме. Данная статья посвящена определению изменений морфометрических параметров печени 3-месячных белых крыс при дефиците микроэлементов магния и селена. При дефиците обоих микроэлементов наблюдались нарушения микро архитектоники паренхимы печени, уменьшение диаметра гепатоцитов и снижение соотношения цитоплазма/ядро, а также уменьшение ширины синусоидов и их доли площади. Эти изменения свидетельствуют о снижении функциональной активности гепатоцитов, включая ферментативные и метаболические процессы, а также указывают на нарушения микроциркуляции и обмена веществ в печени.

Ключевые слова: дефицит магния, селена, площадь синусоидов, центральная вена, ядерно-цитоплазматическое соотношение.

e-mail: tuxsanova.nasiba@bsmi.uz

Кириш. Бизнинг танамизда доимий равишда юзлаб жараёнлар содир бўлади ва уларнинг ҳар бирида макро ва микроэлементлар иштирок этади. Улар суякларда, терида, конда учрайди, ферментлар ишлаб чиқаришни ва гормонлар синтезини рағбатлантиради. Биологик аҳамиятга ега булган микроэлементларнинг етишмаслиги кўплаб касалликларнинг ривожланишига олиб келади [1].

Танадаги микроэлементларнинг етишмаслиги, ёки меъеридан ортикча бўлиши - юрак-кон томир патологиялари, семириш, қандли диабет, атеросклероз, саратон ва бошқа касалликларнинг ривожланишига олиб келади. [2].

Микроэлементларнинг оптимал мувозанатини сақлаш тананинг мутаносиб иммун реакциясини ва уни вирусли инфекциялардан ҳимоясини таъминлайди [3]. Шу сабабли ҳаётий муҳим, айниқса рух, селен, темир, магний каби микроэлементларнинг етишмовчилиги кўп аъзо ва тизимларда кечадиган патологик жараёнларга замин яратади.

Организмда селен микроэлементи етишмаганда метаболик, гормонал, иммун ва когнитив бузилишлар пайдо бўлади. Адабиётлар маълумотларига кўра, селен даражаси пасайганда, юрак-қон томир тизими касалликларининг ривожланиш хавфи юқори бўлиб, унинг даражаси нормаллашганда пасаяди [5,7].

Жигар бир қатор ҳаётий функциялар, шу жумладан танадаги гомеостазни сақлаш учун масъул бўлган кўп функцияли аъзодир. Гепатоцитлар жигарнинг асосий функционал ҳужайралари бўлиб, улар юқори пролифератив потенциалга эга, массани тиклай олади ва бир вақтнинг ўзида организмнинг гомеостазини сақлаб қолиш учун зарур бўлган барча жигар функцияларини бажаради [6,9,10].

Жигар паренхимасида микроэлементлар метаболизмининг бузилиши унинг морфологияси ва функциясига чуқур таъсир кўрсатади. Сурункали алкогольли жигар касалликларида микроэлементлар — рух, мис, темир ва селен — етишмаслиги натижасида гепатоцитларда вакуоляр дистрофия ва фиброз элементлар кўпаяди. Бу ҳолат антиоксидант тизим фаолиятининг пасайиши билан боғлиқ экани аниқланган [4].

Алкогольсиз спиртли жигар касалликлари контекстида ҳам микроэлементлар муҳим морфогенетик роль ўйнайди. Улар энергия алмашинуви ва оксидатив стресс даражасини белгилаб, стеатоздан фиброзгача бўлган морфологик ўзгаришларга таъсир кўрсатади. Витаминлар ва минераллар баланси жигар тузилмасини сақлаб туришда ҳал қилувчи омил сифатида қайд этилган [8].

Шундай қилиб, микроэлементоз — экологик, овқатланиш омиллари, ичимлик сувидаги минераллар баланси ва фармакологик таъсирлар билан боғлиқ бўлиб, Ўзбекистон шароитида ҳам аҳамиятли бўлган долзарб муаммолардан биридир. Шунинг учун магний, селен етишмовчилигида оқ зотсиз каламушлар жигарида кечадиган морфологик ўзгаришларини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Тадқиқотнинг мақсади жигар морфофункционал кўрсаткичларини ўрганиш ва уларни экспериментал микроэлементоз (магний, селен) шароитидаги кўрсаткичлар билан таққослаш.

Материал ва методлар. Экспериментал тадқиқотларда стандарт виварий шароитида сақланадиган, оғирлиги 150–170 г бўлган эркак оқ зотсиз каламушлардан фойдаланилди. Барча ҳайвонлар 3 гуруҳга бўлинди:

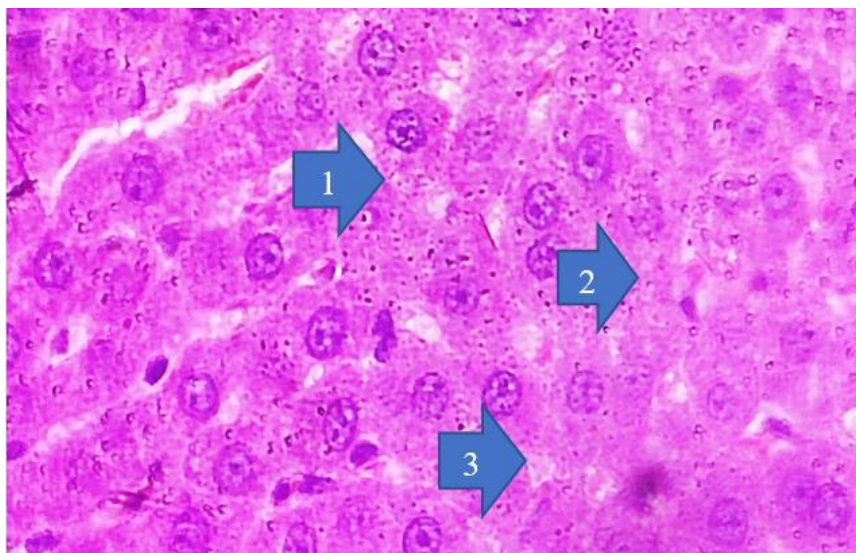
- 1 гуруҳ – назорат (стандарт овқатланиш);
- 2 гуруҳ – магний етишмовчилиги бўлган махсус озуқа билан озиқланган ҳайвонлар;
- 3 гуруҳ – селен етишмовчилиги бўлган махсус озуқа билан озиқланган ҳайвонлар.

Тажириба 10 ҳафта давом этди. Магний ва селен етишмовчилиги учун қўлланган махсус озуқа “АЛТРОМИН Специалфуттер ГмбХ & Со.КГ” томонидан ишлаб чиқарилган, С1000, С1035, С1038, С1040, С1045 ҳамда модификацияланган С1035 рақамлари остида рўйхатга олинган. Озуқа учун №36/2024 рақамли сертификат мавжуд.

Тажириба якунида ҳайвонлар декапитация қилинди ва жигар тўқималари гистологик ва морфометрик текширувлар учун олинди. Барча лаборатория маълумотлари махсус журналларда қайд этилди, олинган натижалар статистик таҳлил қилинди ва якуний илмий ҳисобот шаклида умумлаштирилди. Тажириба давомида нобуд бўлган ҳайвонлар жасадлари санитария талаблари асосида ерга қўмилди ва 20% хлор эритмаси билан зарарсизлантирилди (“Лаборатория ҳайвонларини йўқ қилиш тўғрисидаги АКТ”га мувофиқ). Мазкур жараён тўқималарда спиртни тўлиқ чиқариш ва парафин инфилтрациясини таъминлаш мақсадида амалга оширилди. Тайёрланган парафин блоклардан 3–5 мкм қалинликдаги кесмалар олинди. Кесмалар классик гематоксиллин–эозин усулида бўяб чиқилди. Морфометрик кўрсаткичлар окуляр-микрометр, объект линейкаси ҳамда майдони 0,074 мм² бўлган окуляр вставка ёрдамида ўлчанди (Автандилов, 1990). Тадқиқотда олинган микдорий маълумотларга параметрик ва нопараметрик статистик таҳлил усуллари қўлланилди. Дастлабки маълумотлар Microsoft Excel 2016 дастурида тартибга солинди ва визуализация қилинди. Статистик ҳисоб-китоблар IBM SPSS Statistics 26 дастурида амалга оширилди.

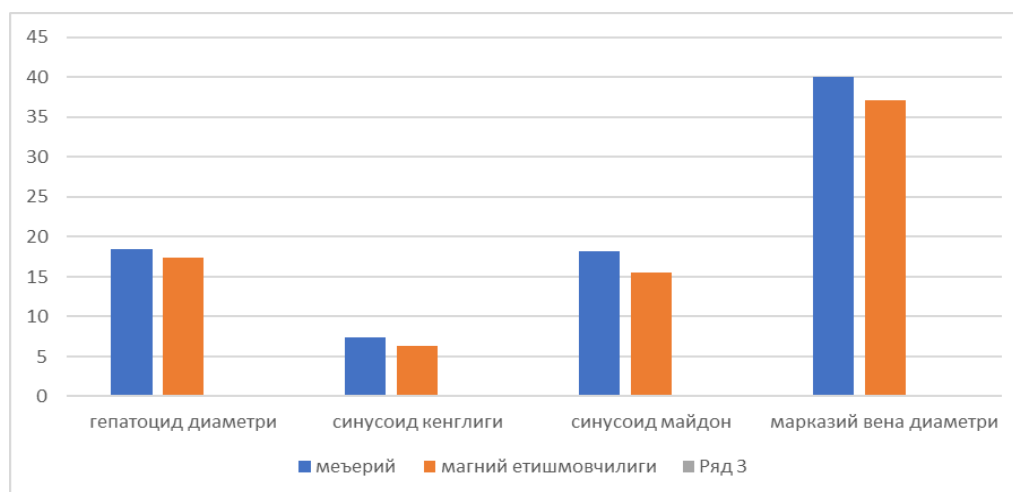
Олинган натижалар. Тажирибавий микроэлементоз шароитида магний етишмовчилиги 3 ойлик оқ зотсиз каламушлар жигарининг морфологик ва морфометрик параметрларига сезиларли таъсир кўрсатди. Таҳлиллар шуни кўрсатдики, бу микроэлемент етишмовчилиги паренхимада тузулишининг юмшоқ бузилишларини келтириб чиқарди. Гепатоцитлар марказий веналар атрофида

тартибли жойлашган бўлсада, баъзи хужайраларда цитоплазма ядро нисбати камайган ва гепатоцитлар диаметри назорат гуруҳига нисбатан пасайган эди. Бу ҳолат жигарнинг ферментатив ва метаболлик фаоллигининг қисман сусайганлигини кўрсатади. Синусоидлар кенглиги ва уларнинг майдон улуши ҳам меъердан камайганлиги аниқланди, бу микроциркуляциянинг ва паренхимал алмашинувнинг пасайганлигини намоён қилади. Марказий веналар шакли ва ҳажмида кичик ўзгаришлар магний етишмовчилиги таъсирида васкуляр структурада адаптив ўзгаришлар ривожланишини кўрсатади. Шунингдек, оралик тўқимадаги боғлиқлик ва гепатоцитлар орасидаги фазоларда юмшоқ камайишлар кузатилди, бу органнинг микроархитектурасидаги заифлашишни кўрсатади(расм1).



1-расм. Тажрибавий микроэлементозда магний етишмовчилигида 3 ойлик оқ зотсиз каламушлар жигарининг морфологик ва морфометрик параметрларининг ўзгаришлари. Оқ 10х40 об. Бўёқ Г-Э. 1-Гепатоцитлар 2-Синусоид 3-Триада

Тадқиқот натижаларига кўра, гепатоцитларнинг ўртача диаметри $17,4 \pm 1,3$ мкм ни ташкил этди, бу кўрсаткич назорат гуруҳига нисбатан бироз камайганлигини кўрсатади. Хужайраларда цитоплазма ва ядро нисбати тахминан 2,7:1 ни ташкил қилди, бу гепатоцитларда цитоплазма ҳажми ва метаболлик фаоллиқнинг маълум даражада пасайганлигини кўрсатади. Жигар синусоидларининг ўртача кенглиги $6,3 \pm 0,7$ мкм, синусоид майдон улуши эса умумий жигар тўқимаси майдонининг $15,5 \pm 1,8$ % ни ташкил этди. Бу кўрсаткичлар микроциркуляцияда маълум даражада торйиш ва модда алмашинувда пасайиш юз берганлигини кўрсатади. Марказий венанинг ўртача диаметри $37,1 \pm 3,1$ мкм бўлиб, бу ҳам жигар бўлакчаси қон айланиши ва микроциркулятор тузилмаларнинг бироз ўзгарганлигини кўрсатади(2-расм).



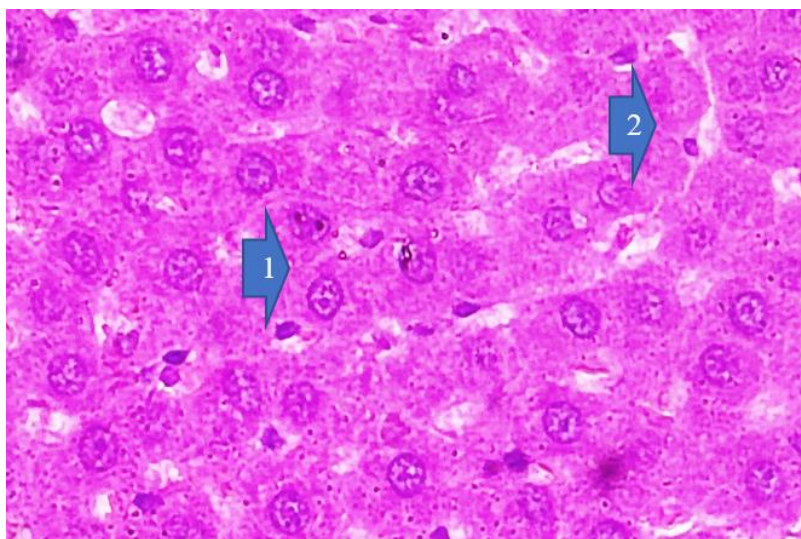
2-расм. 3 ойлик каламушлар жигар морфометрик параметрларининг магний етишмовчилигида морфометрик ўзгаришлари

Магний етишмовчилиги 3 ойлик каламуш жигарида морфологик ва морфометрик параметрларда қисман ўзгаришлар ва микроциркуляциянинг пасайиши кузатилди. Бу ҳолат гепатоцитлар фаоллигининг сусайиши ва аъзо микроархитектурасининг юмшоқ ўзгаришларини кўрсатади (1-жадвал).

1-жадвал

Магний танқислигида жигарнинг морфометрик кўрсаткичлари

Кўрсаткич	Ўртача қиймат $\pm$ SD
Гепатоцит диаметри, мкм	$17,4 \pm 1,3$
Цитоплазма/ядро нисбати	2,7:1
Синусоид кенглиги, мкм	$6,3 \pm 0,7$
Синусоид майдон улуши, %	$15,5 \pm 1,8$
Марказий вена диаметри, мкм	$37,1 \pm 3,1$



3-расм. Тажрибавий микроэлементозда селен етишмовчилигида 3 ойлик оқ каламушлар жигарининг морфологик ва морфометрик параметрларини аниқлаш. Оқ 10х40 об. Бўёқ Г-Е.
1- Гепатоцитлар 2-синусоид .

Таърибавий микроэлементоз шароитида селен (Se) етишмовчилиги 3 ойлик оқ зотсиз каламушлар жигарининг морфологик ва морфометрик параметрларига сезиларли таъсир кўрсатди. Гистологик таҳлиллар шуни кўрсатдики, селен етишмовчилиги жигар паренхимасида микро архитектуранинг юмшоқ ўзгаришларини келтириб чиқарди. Гепатоцитлар қаторлар ҳолида марказий веналар атрофида тартибли жойлашган бўлсада, баъзи ҳужайраларда цитоплазма ядро нисбати назорат гуруҳига нисбатан камайган ва гепатоцитлар диаметри ҳам сезиларли пасайган эди (3-расм). Бу ҳолат органнинг ферментатив ва метаболик фаоллигининг қисман сусайганлигини кўрсатади.

Синусоидлар кенглиги ва майдон улуши ҳам меъёрдан камайган ҳолда аниқланди, бу жигарда микроциркуляция ва паренхимал алмашинувнинг пасайганлигини кўрсатади. Марказий веналар ҳажми ва шаклидаги кичик ўзгаришлар бу микроэлемент етишмовчилигида таъсирида васкуляр структурада адаптив ўзгаришларни намоён қилади. Шунингдек, оралик тўқимадаги боғлиқлик ва гепатоцитлар орасидаги фазоларда юмшоқ камайишлар кузатилди, бу органнинг микроархитектурасидаги сезиларли ўзгаришларга ишора қилади.

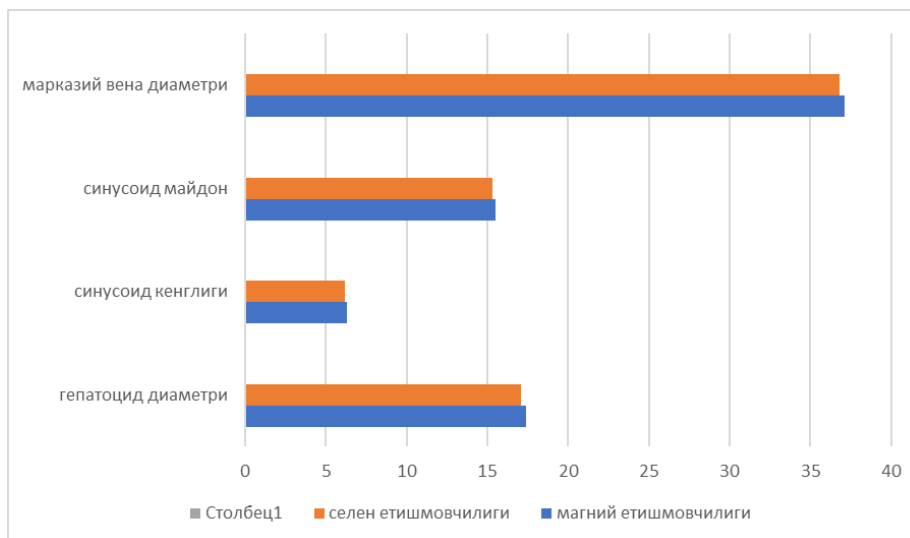
Селен етишмовчилигида 9 ойлик оқ зотсиз каламуш жигарида олиб борилган морфометрик таҳлил натижалари гепатоцитлар ва жигар микроциркуляциясининг меъёрий ҳолатидан маълум даражада фарқланишини кўрсатди. Таъқиқот натижаларига кўра, гепатоцитларнинг ўртача диаметри $17,1 \pm 1,4$ мкм ни ташкил этди, бу кўрсаткич назорат гуруҳига нисбатан бироз торийишни англатади. Ҳужайраларда ситоплазма ва ядро нисбати тахминан 2,6:1 ни ташкил қилди, бу ҳолат ситоплазма ҳажмининг пасайганлиги ва жигар ҳужайраларидаги метаболик фаолликдаги сусайишни кўрсатади. Жигар синусоидларининг ўртача кенглиги $6,2 \pm 0,7$ мкм, синусоид майдон улуши эса умумий жигар тўқимаси майдонининг $15,3 \pm 1,9$ % ни ташкил этди. Бу кўрсаткичлар микроциркуляциядаги озгина торийиш ва модда алмашинув жараёнларининг сусайишига ишора қилади. Марказий венанинг ўртача

диаметри $36,8 \pm 3,0$ мкм бўлиб, бу ҳам жигар бўлакча қон айланиши ва марказий микросиркулятор тузилмалардаги ўзгаришларни тасдиқлайди (2-жадвал)

2-жадвал.

3 ойлик каламушлар жигар морфометрик параметрларининг селен етишмовчилигида морфометрик ўзгаришлари

Кўрсаткич	Ўртача қиймат $\pm$ SD
Гепатоцит диаметри, мкм	$17,1 \pm 1,4$
Цитоплазма/ядро нисбати	2,6:1
Синусоид кенглиги, мкм	$6,2 \pm 0,7$
Синусоид майдон улуши, %	$15,3 \pm 1,9$
Марказий вена диаметри, мкм	$36,8 \pm 3,0$



4-расм. 3 ойлик каламушлар жигар морфометрик параметрларининг магний ва селен етишмовчилигида морфометрик ўзгаришлари киёсий таҳлили

Хулосалар. Тажрибавий микроэлементоз шароитида магний (Mg) ва селен (Se) етишмовчилиги 3 ойлик оқ зотсиз каламушлар жигарида морфологик ва морфометрик параметрларнинг сезиларли даражада ўзгаришига олиб келади. Ҳар иккала микроэлемент етишмовчилигида ҳам жигар паренхимасида микроархитектуранинг бузилишлари, гепатоцитлар диаметрининг камайиши ҳамда цитоплазма ядро нисбатининг пасайиши кузатилди (4-расм). Бу ўзгаришлар гепатоцитларнинг функционал фаоллиги, жумладан ферментатив ва метаболик жараёнларнинг сусайганлигини кўрсатади.

Шунингдек, синусоидлар кенглиги ва уларнинг майдон улушининг камайиши жигарда микроциркуляция ва моддалар алмашинувининг издан чиқишига ишора қилади. Марказий веналар диаметридаги кичик ўзгаришлар эса васкуляр тизимда компенсатор-адаптив узгаришлар ривожланаётганлигини тасдиқлайди.

Киёсий таҳлил натижалари шуни кўрсатадики, магний ва селен етишмовчилиги таъсирида юзага келган морфофункционал ўзгаришлар ўхшаш хусусиятга эга бўлиб, ҳар иккала ҳолатда ҳам жигарнинг микроархитектоники заифлашади ва унинг функционал салоҳияти пасаяди. Бироқ селен етишмовчилигида айрим кўрсаткичлар (гепатоцит диаметри ва цитоплазма/ядро нисбати) магний етишмовчилигига нисбатан купрок пасайган бўлиб, бу унинг жигар ҳужайраларига нисбатан кучлироқ таъсир кўрсатишини англатиши мумкин.

Адабиётлар рўйхати:

1. Гадаев А.М., Кушакова З.В., Жулдасбекова З.А. 2025. Печень: морфофункциональное строение и роль в организме человека. Журнал гуманитарных и естественных наук. 1, 17 (янв. 2025), 149–152.
2. Жестяников А. Л. Дисбаланс некоторых макро- и микроэлементов как фактор риска заболеваний сердечно-сосудистой системы на севере // Экология человека. 2005. № 9. С. 19–25.
3. Насирова С.З. Рабиев Р.М. Основные функции микроэлементов и их

недостаточность. Журнал фундаментальная медицина. стр 65-71. 2025 год.

4. Jackson J.S., Taylor M., Knox R. Combined Toxic Effects of Alcohol and Nicotine on Parenchymal Organs // Toxicology Letters. — 2024. — Vol. 392. — P. 102–113).

5. Jia Y., Dai J., Zeng Z. Potential relationship between the selenoproteome and cancer. Mol Clin Oncol, 2020, vol. 13(6), pp. 83–94. DOI: 10.3892/mco.2020.2153

6. Michalopoulos, G.K. Principles of Liver Regeneration and Growth Homeostasis / G.K. Michalopoulos // Comprehensive Physiology. — 2013. — Vol. 3 (1). doi: 10.1002/cphy.c120014.

7. Nielsen FH. Effects of magnesium depletion on inflammation in chronic disease. Curr Opin

Clin Nutr Metab Care. 2020 Nov; 17(6): 525–30. doi: 10.1097/MCO.0000000000000093.

8. Pickett-Blakely O, Young K, Carr RM. Micronutrients in Nonalcoholic Fatty Liver Disease Pathogenesis. Cell Mol Gastroenterol Hepatol. 2018 Aug 23; 6(4): 451–462. doi: 10.1016/j.jcmgh.2018.07.004.

9. Stanger, B.Z. Cellular Homeostasis and Repair in the Mammalian Liver / B.Z. Stanger // Annu Rev Physiol. — 2015. — Vol. 77. — P. 179–200. doi: 10.1146/annurev-physiol-021113-170255.

10. Wu J, Meng QH. Current understanding of the metabolism of micronutrients in chronic alcoholic liver disease. World J Gastroenterol 2020; 26(31): 4567–4578

Иқтибос учун: Жабборов З.Т., Тухсанова Н.Э. Тажрибавий микроэлементозда оқ зотсиз каламушлар жигарининг морфометрик параметрлари ўзгаришлари // Фундаментал ва клиник тиббиёт ахборотномаси. — 2026. — № 4(24). — Б. 632–637. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19628556>