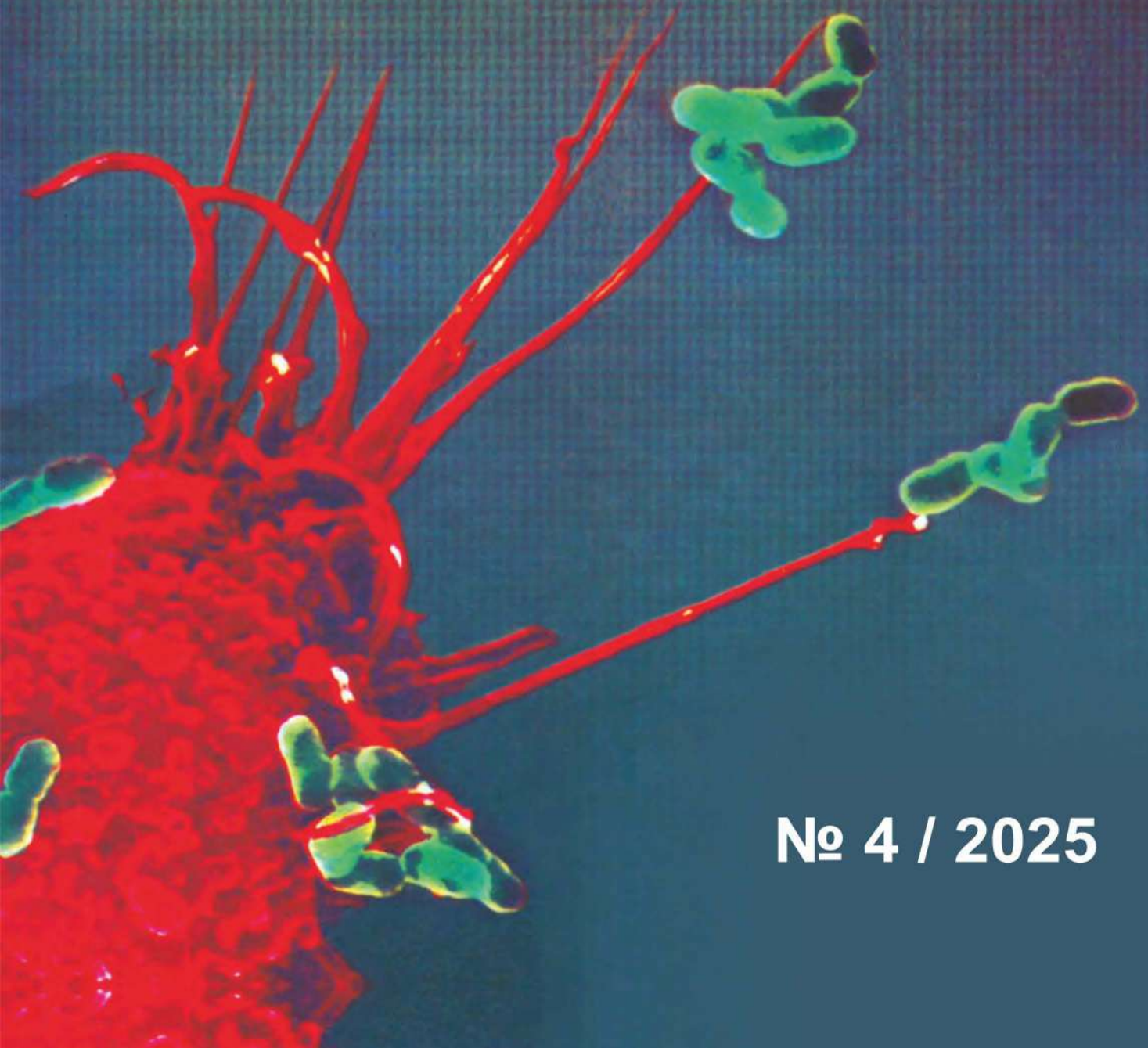


ISSN 2181-5534

---

# ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ

---



№ 4 / 2025

УДК: 616.98:612.015.3-053.2/.6

## OIV-MUSBAT BOLALARDA MAKRO- VA MIKROELEMENTLAR MIQDORINING O'ZGARISHI: YOSHGA XOS HUSUSIYATLARI VA DINAMIK TAHLILI

<sup>1,2</sup>Karimov Doniyor Alisher o'g'li, <sup>3</sup>Akhmedjanova Zulfiya Ismailovna,  
<sup>1</sup>Ayupova Shahnoza Tokhirjon qizi <sup>1</sup>Ahmedova Oydin Anvarovna

<sup>1</sup>Toshkent davlat tibbiyot universiteti,

<sup>2</sup>Markaziy Osiyo Universiteti,

<sup>3</sup>O'zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasining  
Immunologiya va inson genomikasi instituti

[d.karimov@centralasian.uz](mailto:d.karimov@centralasian.uz)

**Kalit so'zlar:** OIV (odam immuntanqisligi virusi), makroelementlar, mikroelementlar, CD4 hujayralar, antiretrovirus terapiya, selen, kalsiy, temir.

**Kirish.** Markaziy Osiyoda OIV (odam immunitet tanqisligi virusi) tarqalishi so'nggi yillarda o'sishda davom etmoqda. 2023-yilda mintaqada 140 000 ta yangi OIV infeksiyasi holati qayd etilgan bo'lib, ularning 93 foizi Rossiya, Ukraina, O'zbekiston va Qozog'iston hududlariga to'g'ri keladi [1]. O'zbekistonda 2022-yilgi ma'lumotlarga ko'ra, mamlakatda 45 000 dan 58 000 gacha OIV bilan yashovchi shaxs mavjudligini tasdiqlagan. Har yili yangi aniqlanayotgan holatlar soni taxminan 3800–4200 ni tashkil qiladi. Infeksiyaning asosiy yuqish yo'li jinsiy aloqa orqali sodir bo'ladi, biroq in'eksion giyohvand moddalarni iste'mol qiluvchi shaxslar orasida tarqalish darajasi 30 foizchani tashkil etadi [1]. Makro- va mikroelementlar inson organizmining normal faoliyatini ta'minlashda muhim ro'l o'ynaydi. OIV-infeksiyasi kabi surunkali kasalliklar bemorlarning nutritiv holatiga jiddiy

ta'sir ko'rsatadi [3]. Ayniqsa, makro- va mikroelementlar miqdorining kamayishi salomatlik uchun ahamiyatli bo'lishi mumkin. Bemorlar sochidagi makro- va mikroelementlar darajasidagi o'zgarishlar kasallikning rivojlanishi va davolash jarayonini baholashda muhim axborot manbai bo'lib xizmat qiladi [5]. Shu sababli ushbu maqolada OIV-infeksiyasi bilan kasallangan bemorlarning sochidagi makro- va mikroelementlar darajasi, ularning o'zgarishi va bu o'zgarishlarning organizmga ta'siri haqidagi ilmiy izlanishlar tahlil qilinadi. Kalsiy, magniy, kaliy va natriy kabi makroelementlar organizmda katta miqdorda mavjud bo'lib, ularning soch tarkibidagi darajasi turli omillarga bog'liq. OIV-infeksiyasi yoki boshqa surunkali kasalliklar ushbu elementlar darajasini pasaytirishi mumkin [4, 6].

**Tadqiqot maqsadi.** OIV-infeksiyasi (odam immunitet tanqisligi virusi) bi-

lan kasallangan bemorlarda makro va mikroelementlar miqdorining o'ziga xos xususiyatlarini o'rganish, ularning organizmdagi kontsentratsiya darajalarini aniqlash va aniqlangan o'zgarishlarning immun holatga, kasallikning klinik kechishiga va olib borilayotgan terapiya samaradorligiga ta'sirini baholash.

**Materiallar va usullar.** Tadqiqot uchun Respublika OITSGa qarshi kurash markazida davolanayotgan 48 nafar OIV-musbat bolalarda 2022-yilning sentyabr oyidan dekabr oyigacha tadqiqot olib borildi. O'rtacha yosh  $14,7 \pm 8,2$  yoshni tashkil etdi. Ulardan 28 nafari qiz bolalar, 20 nafari esa o'g'il bolalarni tashkil etdi. Tadqiqot ob'ekti sifatida bolalarning ensa sohasidan olingan soch tolalari ishlatilgan. Analizga 2 hafta qolganida ishtirokchilarga selen yoki rux saqlovchi shampunlar ishlatmaslik tavsiya etildi (Atom energiyasi xalqaro agentligi tavsiyalariga muvofiq). Soch namunalari qog'ozga o'ralib, laboratoriyaga yuborildi. Soch tarkibidagi elementlarni aniqlash uchun neytron-aktivatsion tahlil usuli qo'llanilgan bo'lib, u juda yuqori aniqlik bilan ko'p miqdordagi elementlarni aniqlash imkonini beradi. Neytronlar manbai sifatida O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Yadro fizikasi institutining VVR-SM yadro reaktori qo'llanildi. Ayrim elementlarni aniqlash chegarasi 1 ng/g darajasiga yetadi. Baholangan elementlar qatoriga kalsiy (Ca), magniy (Mg), natriy (Na), kaliy (K), selen (Se), rux (Zn), temir (Fe), mis (Cu), xlor (Cl), simob (Hg), uran (U), oltin (Au), kobalt (Co) va boshqalar kiritilgan. Statistik tahlillar "OriginPro" dasturiy ta'minoti yordamida bajarildi. Hisob-kitoblar da-

vomida o'rtacha qiymat (M), standart xato (m), St'yudentning t-kriteriyasi va p-qiymatlari aniqlandi. Tadqiqot natijalari statistik jihatdan ishonchli deb baholandi, agar  $p < 0,05$  bo'lsa, bu farqlar ahamiyatli deb qabul qilindi.

**Natijalar va muhokama.** Olib borilgan tadqiqot natijalari OIV (odam immunitet tanqisligi virusi) bilan yashovchi bolalarda makro va mikroelementlar balansining sezilarli buzilishlar bilan kechishini ko'rsatdi. Ayniqsa, xlor (Cl), kalsiy (Ca), selen (Se) kabi elementlar miqdorining pasayishi statistik jihatdan ishonchli ( $p < 0,05$ ) bo'lib, bu elementlarning OIV-infeksiyasi patogenezi va immun javobdagi ro'liga aloqadorligini ko'rsatadi [2, 13]. Jinsga qarab tahlil qilinganda, o'g'il bolalarda Cl, Ca va Se darajasining keskin kamaygani, qiz bolalarda esa Ca darajasining sezilarli ortgani va Hg (simob) miqdorining kamaygani aniqlandi. Bu farqlar jinsiy gormonal fon va metabolik xususiyatlarning farqliligi bilan izohlanadi [10]. Yosh oralig'ida solishtirma tahlil shuni ko'rsatdiki, 10–14 yoshdagi bolalarda Cl va Ca darajalari OIV-manfiy guruhga nisbatan ancha past bo'lsa, 15–19 yoshli OIV-musbat bemorlarda esa Ca, Cr (xrom) va Se darajasidagi farqlar kuzatildi. Bu esa OIV infeksiyasining o'sish jarayonida elementlar almashinuviga bo'lgan ta'sirini yoshga bog'liq xususiyatlarga ega ekanini anglatadi [6, 14]. Uch oylik dinamik tahlil esa Ca, Cu (mis), Ag (kumush) va U (uran) miqdorining oshganini, Fe (temir), Mn (marganets), Zn (rux) va Se darajalari esa kamayganini ko'rsatdi. Ayniqsa, Zn va Se kabi immunomodulyator mikroelementlarning kamayishi virus replikatsiyasi va immun zaiflik

holatlarini kuchaytirishi mumkin [11, 15]. Bu o'zgarishlarning asosiy sabablari sifatida quyidagilar ko'rsatib o'tiladi: OIV infeksiyasi fonida organizmda oksidlovchi stressning kuchayishi; Antiretrovirus terapiyaning metabolik yon ta'sirlari; Ovqatlanish yetishmovchiligi va ichki yallig'lanish reaksiyalari. Olingan natijalar avvalgi ilmiy manbalarda qayd etilgan natijalar bilan muvofiqdir. Masalan, E.I. Studenikina (2020) OIV-infeksiyasi bilan kasallangan bolalarda temir va rux yetishmovchiligi anemiyaning rivojlanishiga olib kelishini qayd

etgan [2]. Shuningdek, JSST (2003) ma'lumotlariga ko'ra, selen darajasining pasayishi virus yuklamasi va CD4+ limfotsitlar kamayishi bilan bevosita bog'liq [7]. Shuni ta'kidlash joizki, soch namunalari asosidagi mikroelement tahlili bemorlarning uzoq muddatli metabolik holatini baholashda an'anaviy qon tahliliga qaraganda kengroq ma'lumot beradi [9]. Bu yondashuv nafaqat diagnostika, balki reabilitatsiya va ovqatlanishni rejalashtirishda ham muhim vosita bo'lishi mumkin.

1-jadval

### OIV-manfiy va OIV-musbat o'g'il bolalarning sochidagi elementlar (mkg/g)

Element	OIV-manfiy (M±m)	OIV-musbat (M±m)	p-qiyamat
Cl	2241,67±285,02	1372,71±224,33	0,026
Ca	396,67±58,29	1052,76±260,70	0,023
Se	0,56±0,03	0,43±0,03	0,004

2-jadval

### OIV-manfiy va OIV-musbat qiz bolalar sochidagi elementlar (mkg/g)

Element	OIV-manfiy (M±m)	OIV-musbat (M±m)	p-qiyamat
Ca	603,75±146,88	1393,23±227,40	0,006
Hg	0,09±0,02	0,04±0,01	0,029

3-jadval

### OIV-musbat bolalarda 3 oy davomida o'zgarishlar

Element	1-tahlil (M±m)	2-tahlil (M±m)	p
Cu	9,17±0,77	14,70±1,23	<0,05
Zn	195,34±10,75	160,95±6,12	<0,05
Fe	20,01±2,31	13,89±0,75	<0,05
Mn	0,71±0,11	0,39±0,05	<0,05
Se	0,41±0,03	0,30±0,03	<0,05

**Xulosa:** Tadqiqot natijalari OIV-infeksiyasi fonida mineral moddalar muvozanatida jiddiy o'zgarishlar mavjudligini ko'rsatdi. Ayniqsa, selen, kalsiy, temir va marganes darajalari sezilarli o'zgarishga uchragan. Shuningdek, soch tahlili orqali bu o'zgarishlar uzoq mud-

datli monitoring uchun ishonchli indikator hisoblanadi. Shunga ko'ra, OIV-musbat bolalarda makro- va mikroelementlar monitoringini doimiy olib borish, terapiya samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

## ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. ВОЗ. Глобальный отчет по СПИ-Ду 2023. Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2023. 350 с.
2. Макарова Н.М., Попов А.В. Биохимические особенности микроэlementного обмена у детей с ВИЧ. // Вопросы современной педиатрии. – 2021. – Т. 20, №2. – С. 89–94.
3. Sempos C.T., Taylor P.R. Micronutrients and HIV disease: a review. // Nutritional Reviews. – 2020. – Vol. 78, No. 6. – P. 46–53.
4. Громова О.А., Дмитриева Л.А. Микроэлементозы в педиатрической практике. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 192 с.
5. Fawzi W.W., Msamanga G.I. Micronutrients and HIV/AIDS. // American Journal of Clinical Nutrition. – 2020. – Vol. 89, No. 6. – P. 171–179.
6. Ашрафян Л.А., Копанева С.Г. Нарушения микроэlementного статуса при хронических инфекциях. // Инфекционные болезни. – 2022. – №3. – С. 33–38.
7. World Health Organization. Nutrient Requirements for People Living with HIV/AIDS. Geneva: WHO, 2021. 82 p.
8. Bisson G.P., Frank I. Management of HIV infection in children. // New England Journal of Medicine. – 2019. – Vol. 381, No. 18. – P. 1761–1771.
9. Жукова А.В., Беляева И.Н. Макро- и микроэлементы в клинической практике. – СПб.: СпецЛит, 2020. – 160 с.
10. Купрейшен А.Б., Орлова Е.Ю. Особенности питания у детей с ВИЧ-инфекцией. // Педиатрия. – 2021. – №4. – С. 53–57.
11. Briend A., Collins S. Zinc deficiency in HIV-infected children. // Lancet Child & Adolescent Health. – 2020. – Vol. 4, No. 1. – P. 19–25.
12. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Российской Федерации в 2022 году. – М.: Роспотребнадзор, 2023. – 240 с.
13. Шишкина И.М., Сергеев Ю.А. Роль селена и цинка в иммунном ответе. // Клиническая медицина. – 2021. – Т. 99, №5. – С. 27–32.
14. Bailey R.L., West K.P., Black R.E. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. // Annals of Nutrition and Metabolism. – 2021. – Vol. 66. – P. 22–33.
15. Калинина Н.А., Сивцева И.В. Нарушения обмена кальция и магния у детей с иммунодефицитом. // Медицинская иммунология. – 2020. – №6. – С. 45–49.

**РЕЗЮМЕ**  
**ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ МАКРО-**  
**И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ВИЧ-**  
**ПОЗИТИВНЫХ ДЕТЕЙ: ВОЗРАСТНЫЕ**  
**ОСОБЕННОСТИ И ДИНАМИЧЕСКИЙ**  
**АНАЛИЗ**

<sup>1,2</sup>Каримов Дониёр Алишер угли,  
<sup>3</sup>Ахмеджанова Зулфия Исмаиловна,  
<sup>1</sup>Аюпова Шахноза Тохиржон кизи,  
<sup>1</sup>Ахмедова Ойдин Анваровна

<sup>1</sup>Ташкентский государственный  
 медицинский университет,  
<sup>2</sup>Среднеазиатский университет,  
<sup>3</sup>Институт иммунологии и геномики  
 человека АН РУз

[d.karimov@centralasian.uz](mailto:d.karimov@centralasian.uz)

**Ключевые слова:** ВИЧ (вирус иммунодефицита человека), макроэлементы, микроэлементы, CD4 клетки, антиретровирусная терапия, селен, кальций, железо.

Настоящее исследование посвящено оценке уровней макро- и микроэлементов в волосах детей, живущих с ВИЧ, и их влияния на иммунный статус и клиническое течение заболевания. В исследование были включены 48 пациентов, проходивших лечение в Республиканском центре по борьбе со СПИДом. Концентрации кальция (Ca), магния (Mg), цинка (Zn), железа (Fe), селена (Se) и других элементов в волосах определялись методом нейтронно-активационного анализа. У ВИЧ-положительных детей были выявлены достоверно более низкие уровни хлора, кальция и селена по сравнению с ВИЧ-отрицательной группой. Также отмечены возрастные различия в показателях минерального обмена. Повторные исследования, проведённые через три месяца, показали динамические изменения микроэлементного статуса. Таким образом, у детей с ВИЧ-инфекцией наблюдаются нарушения минерального обмена, что требует регулярного мониторинга и индивидуального подхода к питанию и терапии.

**SUMMARY**  
**CHANGES IN MACRO- AND**  
**MICROELEMENT CONTENT IN HIV-**  
**POSITIVE CHILDREN: AGE-SPECIFIC**  
**CHARACTERISTICS AND DYNAMIC**  
**ANALYSIS**

<sup>1,2</sup>Karimov Doniyor Alisher o'g'li,  
<sup>3</sup>Akhmedjanova Zulfiya Ismailovna,  
<sup>1</sup>Ayupova Shahnoza Tokhirjon qizi,  
<sup>1</sup>Ahmedova Oydin Anvarovna

<sup>1</sup>Tashkent State Medical University,  
<sup>2</sup>Central Asian University,  
<sup>3</sup>Institute of Immunology and Human  
 Genomics of Academy of Sciences of the  
 Republic of Uzbekistan

[d.karimov@centralasian.uz](mailto:d.karimov@centralasian.uz)

**Key words:** HIV (human immunodeficiency virus), macroelements, microelements, CD4 cells, antiretroviral therapy, selenium, calcium, iron.

This study examines the concentrations of macro- and microelements in the hair of HIV-positive children and evaluates their impact on immune status and disease progression. A total of 48 patients receiving treatment at the Republican AIDS Center participated in the study. Levels of calcium, magnesium, zinc, iron, selenium, and other elements were analyzed using neutron activation analysis (NAA). Significant differences were found between HIV-positive and HIV-negative children, particularly in the levels of chlorine, calcium, and selenium. Age-related differences in mineral composition were also identified. A dynamic 3-month follow-up revealed marked fluctuations in several elements, including a decrease in iron, zinc, selenium, and manganese, and an increase in calcium, copper, and silver. These findings suggest that HIV-infection affects mineral metabolism in children and highlight the importance of individualized nutritional strategies and regular monitoring of micro-elemental status in pediatric HIV care to support immune function and improve treatment outcomes.

14. **INOYATOVA F.X., MATCHANOV D., ABDULLAYEV M.I.** EKSPERIMENTAL YOG'LI GERATOZDA LIPOPEROKSIDLANISH JARAYONIGA SUPRAMOLEKULAR KOMPLEKS BIRIKMALAR TA'SIRI.....88
15. **ИРИСКУЛОВ Б.У., АБДУХАЛИКОВА Н.Ф., ЗУПАРОВА К.Т.** САХАРНЫЙ ДИАБЕТ И РОЛЬ МЕЛАТОНИНА В ЕГО РАЗВИТИИ И ЛЕЧЕНИИ.....93
16. **ИСЛАМОВА М.С., АБДУЛЛАЕВА Ч.А., АКБАРОВА Г.П., АДЫЛОВА Н.А.** КИШЕЧНАЯ МИКРОБИОТА ПРИ ОЖИРЕНИИ: ПУТИ КОРРЕКЦИИ СИНБИОТИКАМИ..... 103
17. **ИСМАИЛОВ Ф.М.** КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ И ЛИМФОТРОПНОЙ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ РАСПРОСТРАНЁННОГО ПЕРИТОНИТА..... 115
18. **ЙЎЛДОШЕВ Б.Ф., ЭРГАШЕВ Н.А., КОМИЛОВ Э.Ж., СИДДИҚОВ Д.Р.** КЕМПФЕРОЛ ВА УНИНГ ҲОСИЛАЛАРИНИНГ ЖИГАР МИТОХОНДРИЯЛАРИ МЕГАПОРАСИГА ТАЪСИРИ ..... 121
19. **КАДИРОВ Ж.Ф., МАМАТОВА М.Н., АЛАМОВ Т.С.** ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ СТАФИЛОКОККОВОГО АНАТОКСИНА ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ЖИВОТНЫХ РАЗНЫМИ ШТАММАМИ СТАФИЛОКОККА ..... 129
20. **КАЗАКОВА Е.И., ИБАДУЛЛАЕВА Н.С., ЮЛДАШЕВ Т.К.** ЧАСТОТА ВЫЯВЛЕНИЯ ВГС СРЕДИ НАИВНЫХ ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ..... 136
21. **KARIMOV D.A., AKHMEDJANOVA Z.I., AYUROVA SH.T., AHMEDOVA O.A.** OIV-MUSBAT BOLALARDA MAKRO- VA MIKROELEMENTLAR MIQDORINING O'ZGARISHI: YOSHGA XOS HUSUSIYATLARI VA DINAMIK TAHLILI ..... 143
22. **KARIMOV M.T., ANVAROV J.A., TURSUNBOEV Q.R.** BLASTOTSISTOZNING EPIDEMIOLOGIK XUSUSIYATLARI VA KLINIK KECISH VARIANTLARI..... 147
23. **KELDIYOROVA Z.D.** INFEKSION MONONUKLEOZ BILAN KASALLANGAN BOLALARDA SITOKIN STATUS HOLATI..... 153
24. **КОРАБОЕВА Б.Б., ОРИПОВА М.Ж., ОЩЕПКОВА Ю.И.** РИБОСОМ-ИНАКТИВИРУЮЩИЙ БЕЛОК (RIP) СЕМЯН ЧЕРНУШКИ ПОСЕВНОЙ *NIGELLA SATIVA*..... 160
25. **КУДИЯРОВ И.А.** НУКУС ШАҲРИДА ТУРЛИ ЁШДАГИ БОЛАЛАР ОРАСИДА ЎТКИР ИЧАК КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ ЭТИОЛОГИК ТАРКИБИ .. 169
26. **KUZIYEVA N.X., ABDULMYANOVA L.I., DILMURODOVA K.F.** *CICHORIUM INTYBUS* DAN AJRATIB OLINGAN ENDOFIT *ASPERGILLUS ORYZAE - C13L* NING BIOFAOLLIGI ..... 176
27. **ҚУРБАННИЁЗОВА Ю.А.** ГЛИЗИМЕД ФИТОКОМПОЗИЦИЯСИНИ ПРЕКЛИНИК ТОКСИКОЛОГИК ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ..... 186
28. **ҚОЗОҚОВ И.Б., ДЕДАБОЕВ Ж.И., ХОШИМОВ Н.Н.** ГИПОТИРЕОЗ КАСАЛЛИГИ МОДЕЛЛАШТИРИЛГАН КАЛАМУШЛАР ҲОЛАТЛАРИ ВА БИОКИМЁВИЙ ЎЗГАРИШЛАРИНИ ВА БОШ МИЯ СИНАПТОСОМАСИДАГИ КАЛЬЦИЙ МИҚДОРИНИ АНИҚЛАШ..... 192