

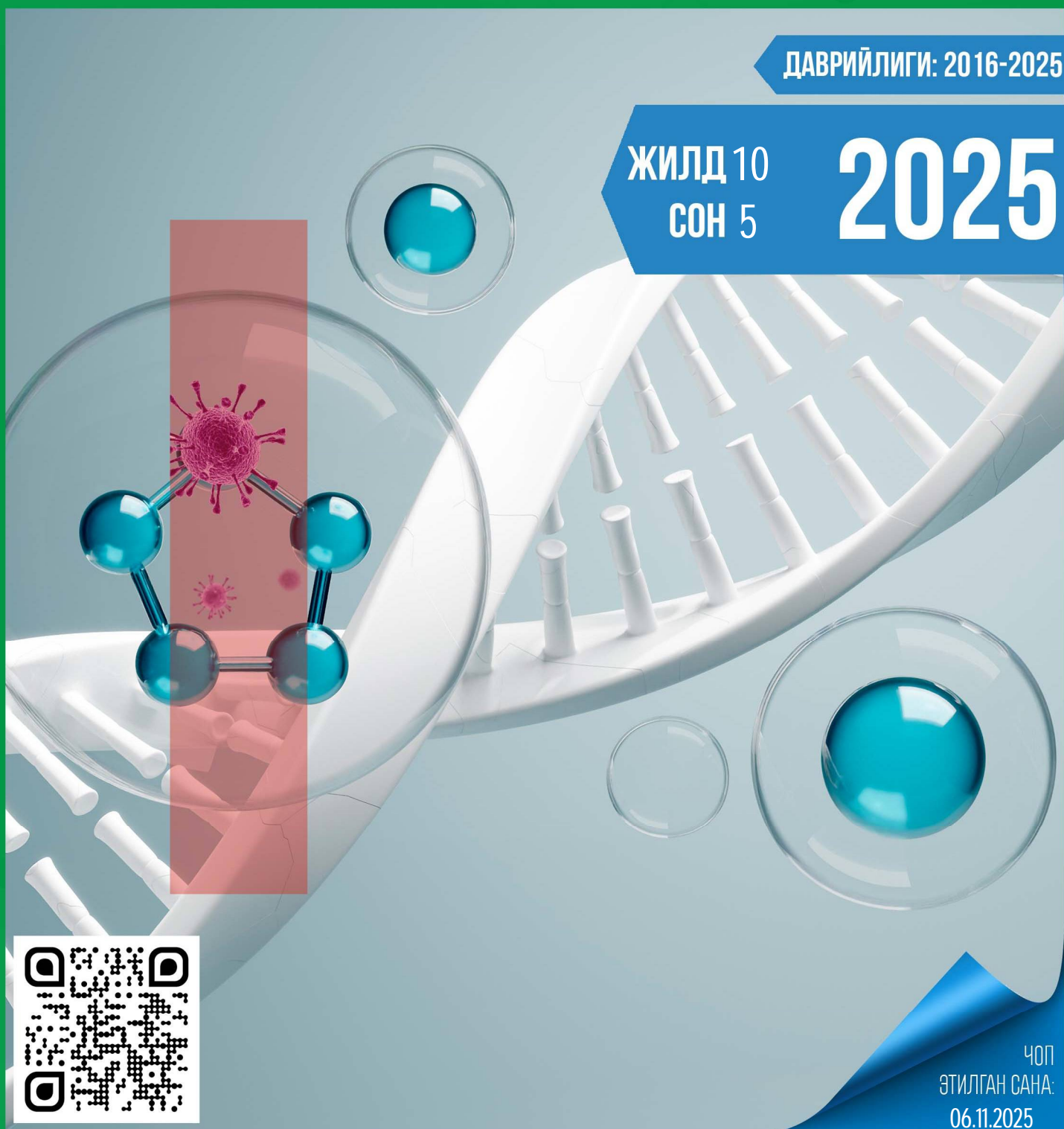
# БИОМЕДИЦИНА ВА АМАЛИЁТ ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ  
JOURNAL OF BIOMEDICINE AND PRACTICE

ДАВРИЙЛИГИ: 2016-2025

ЖИЛД 10  
СОҢ 5

2025



ЧОП  
ЭТИЛГАН САНА:  
06.11.2025

# БИМЕДИЦИНА ВА АМАЛИЁТ ЖУРНАЛИ

10 ЖИЛД, 5 СОН

ЖУРНАЛ БИМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ

ТОМ 10, НОМЕР 5

JOURNAL OF BIOMEDICINE AND PRACTICE

VOLUME 10, ISSUE 5



## Бош мухаррир:

**Ризаев Жасур Алимжанович**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор,  
Самарқанд давлат тиббиёт университети ректори  
**ORCID ID:** 0000-0001-5468-9403

## Бош мухаррир ўринбосари:

**Зиядуллаев Шухрат Худайбердиевич**  
тиббиёт фанлари доктори, Ўзбекистон Республикаси  
Фанлар академиясининг Иммунология ва инсон  
геномикаси институти директор ўринбосари,  
**ORCID ID:** 0000-0002-9309-3933

## Масъул котиб:

**Самиева Гулноза Утқуровна**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор,  
Самарқанд давлат тиббиёт университети  
**ORCID ID:** 0000-0002-6142-7054

## Нашр учун масъул:

**Шаханова Шахноза Шавкатовна**  
PhD, Самарқанд давлат тиббиёт университети,  
онкология кафедраси доценти  
**ORCID ID:** 0000-0003-0888-9150

## ТАХРИРИЯТ КЕНГАШИ:

### Арипова Тамара Уктамовна

*Иммунология ва инсон геномикаси институти директори –  
тиббиёт фанлари доктори, профессор, Ўзбекистон  
Республикаси Фанлар академияси академиги*

### Jin Young Choi

*Сеул миллий университети Стоматология мактаби оғиз ва  
юз-жағ жарроҳлиги департаменти профессори, Жанубий  
Кореянинг юз-жағ ва эстетик жарроҳлик ассоциацияси  
президенти*

### Абдуллаева Наргиза Нурмаатовна

*тиббиёт фанлари доктори, профессор, Самарқанд  
давлат тиббиёт университети проректори, 1-клиникаси бош  
врачи. ORCID ID: 0000-0002-7529-4248*

### Орипов Фирдавс Суръатович

*тиббиёт фанлари доктори, профессор, Самарқанд  
давлат тиббиёт университети Гистология, цитология ва  
эмбриология кафедраси мудири  
ORCID ID: 0000-0002-0615-0144*

### Мавлянов Фарход Шавкатович

*тиббиёт фандар доктори, Самарқанд давлат тиббиёт  
университети болалар жарроҳлиги кафедраси доценти  
ORCID ID: 0000-0003-2650-4445*

### Магзумова Наргиза Махкамовна

*тиббиёт фанлари доктори, Тошкент тиббиёт  
академияси Оилавий тиббиётда акушерлик ва гинекология  
кафедраси профессори ORCID ID: 0000-0002-9313-4918*

### Очилов Улугбек Усмонович

*DSc, доцент, СамДТУ Дипломдан кейинги таълим  
факултети Психиатрия курси мудири. СамДТУ Илмий  
кенгаши котиби. <https://orcid.org/0000-0003-3553-8727>*

### Шавази Наргиз Нуралiena

*DSc. Доцент, СамДМУ 3-сон акушерлик ва гинекология  
кафедраси мудири <https://orcid.org/0000-0001-7859-9955>*

### Юлдашев Равшан Захидович

*Тоҷикистон Давлат тиббиёт университети Онкология  
ва нур таъхис кафедраси мудири, Тиббиёт фанлари  
доктори, Профессор. Душанбе, Тоҷикистон.  
<https://orcid.org/0009-0002-7165-5373>*

### Саидов Сандамир Абборович

*тиббиёт фанлар доктори,  
Тошкент фармацевтика институти  
ORCID ID: 0000-0002-6616-5428*

### Бабалджанов Ойбек Абдуҷаббарович

*тиббиёт фанлари доктори, Тошкент педиатрия  
тиббиёт институти, Тери-таносил, болалар тери-таносил  
касаликлари ва ОИТС кафедраси доценти  
ORCID ID: 0000-0002-3022-916X*

### Теребаев Билим Алдамуратович

*тиббиёт фанлари доктори, доцент, Тошкент  
педиатрия тиббиёт институти Факультет болалар  
хирургия кафедраси. ORCID ID: 0000-0002-5409-4327*

### Юлдашев Ботир Ахматович

*тиббиёт фанлари доктори,  
Самарқанд давлат тиббиёт университети  
№2-сон Педиатрия, неонатология ва болалар  
касаликлари пропедевтикаси кафедраси доценти.  
ORCID ID: 0000-0003-2442-1523*

### Ибрагимова Малика Худайбергеновна

*тиббиёт фанлари доктори, профессор  
Тошкент давлат стоматология институти  
ORCID ID: 0000-0002-9235-1742*

### Рахимов Нодир Махамматкулович

*тиббиёт фанлари доктори, Самарқанд давлат  
тиббиёт университети, онкология кафедраси профессори  
ORCID ID: 0000-0001-5272-5503*

### Даминов Феруз Асадуллаевич

*Самарқанд давлат тиббиёт университети,  
2-сон Даволаш факультети декани,  
тиббиёт фанлари доктори, доцент.  
Самарқанд, Ўзбекистон.*

### Миржурев Элбек Миршавкатович

*тиббиёт фанлари доктори, профессор  
ЎзССВ Тиббий ходимларни касбий малакасини  
ривожлантириши марказининг Нейрореабилитация  
кафедраси мудири, Тошкент, Ўзбекистон*

### Тагаев Шерқабул Бойқабуллович

*тиббиёт фанлари доктори, хирургия кафедраси  
доценти Тошкент давлат стоматология институти.  
ORCID: 0009-0004-7661-9253.*

## Саҳифаловчи: Хуршид Мирзахмедов

Контакт редакций журналлов. [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)

ООО Tadqiqot город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; E-mail: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)

Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)

Tadqiqot LLC The city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; E-mail: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)

Phone: (+998-94) 404-0000

## Главный редактор:

**Ризаев Жасур Алимджанович**  
доктор медицинских наук, профессор, Ректор Самаркандского государственного медицинского университета, **ORCID ID:** 0000-0001-5468-9403

## Заместитель главного редактора:

**Зиядуллаев Шухрат Худайбердиевич**  
доктор медицинских наук, Заместитель директора Института иммунологии и геномики человека Академии наук Республики Узбекистан, **ORCID ID:** 0000-0002-9309-3933

## Ответственный секретарь:

**Самиева Гульноза Уткуровна**  
доктор медицинских наук, профессор Самаркандского государственного медицинского университета. **ORCID ID:** 0000-0002-6142-7054

## Ответственный за публикацию:

**Шаханова Шахноза Шавкатовна**  
PhD, доцент кафедры онкологии Самаркандского государственного медицинского университета **ORCID ID:** 0000-0003-0888-9150

## РЕДАКЦИОННЫЙ КОЛЛЕГИЯ:

**Арипова Тамара Уктамовна**  
директор Института иммунологии и геномики человека доктор медицинских наук, профессор, академик АН РУз

**Jin Young Choi**  
профессор департамента оральной и челюстно-лицевой хирургии школы стоматологии Стоматологического госпиталя Сеульского национального университета, Президент Корейского общества челюстно-лицевой и эстетической хирургии

**Абдуллаева Наргиза Нурмаматовна**  
доктор медицинских наук, профессор, проректор Самаркандского государственного медицинского университета, **ORCID ID:** 0000-0002-7529-4248

**Орипов Фирдавс Суръатович**  
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой Гистологии, цитологии и эмбриологии Самаркандского государственного медицинского университета **ORCID ID:** 0000-0002-0615-0144

**Мавлянов Фарход Шавкатович**  
доктор медицинских наук, доцент кафедры Детской хирургии Самаркандского государственного медицинского университета, **ORCID ID:** 0000-0003-2650-4445

**Магзумова Наргиза Махкамовна**  
Доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии Семейной медицины Ташкентской медицинской академии **ORCID ID:** 0000-0002-9313-4918

**Очилов Улугбек Усманович**  
DSc, доцент, заведующий курсом психиатрии факультета постдипломного образования СамГМУ. Секретарь Ученого совета СамГМУ. <https://orcid.org/0000-0003-3553-8727>

**Шавази Наргиз Нуралиевна**  
DSc, доцент, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии N 3 СамГМУ. <https://orcid.org/0000-0001-7859-9955>

**Юлдашев Рашид Захидович**  
Заведующий кафедрой Онкологии и лучевой диагностики Таджикского медицинского университета, д.м.н., профессор, Душанбе, Таджикистан <https://orcid.org/0009-0002-7165-5373>

**Сандов Сандамир Аброрович**  
доктор медицинских наук, Ташкентский фармацевтический институт **ORCID ID:** 0000-0002-6616-5428

**Бабаджанов Ойбек Абдужаббарович**  
доктор медицинских наук, Ташкентский педиатрический медицинский институт, доцент кафедры Дерматовенерологии, детская дерматовенерология и СПИД, **ORCID ID:** 0000-0002-3022-916X

**Теребаев Билим Алдамуратович**  
доктор медицинских наук, доцент кафедры Факультетской детской хирургии Ташкентского педиатрического медицинского института. **ORCID ID:** 0000-0002-5409-4327

**Юлдашев Ботир Ахматович**  
доктор медицинских наук, доцент кафедры Педиатрии, неонатологии и переподготовки детских болезней №2 Самаркандского государственного медицинского университета **ORCID ID:** 0000-0003-2442-1523

**Ибрагимова Малика Худайбергатовна**  
доктор медицинских наук, профессор Ташкентского государственного стоматологического института **ORCID ID:** 0000-0002-9235-1742

**Рахимов Нодир Махамматкулович**  
доктор медицинских наук, профессор кафедры онкологии Самаркандского государственного медицинского университета **ORCID ID:** 0000-0001-5272-5503

**Даминов Феруз Асадуллаевич**  
Декан лечебного факультета №2 Самаркандского государственного медицинского университета, доктор медицинских наук, доцент. Самарканд, Узбекистан.

**Мирджураев Эльбек Миршавкатович**  
Заведующий кафедрой Нейрореабилитации Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников МЗ РУз, д.м.н., профессор Ташкент, Узбекистан

**Тагаев Шеркабул Бойкабулович**  
доктор медицинских наук, доцент кафедры хирургии, Ташкентский государственный стоматологический институт. **ORCID:** 0009-0004-7661-9253.

Верстка: Хуршид Мирзахмедов

Контакт редакций журналов. [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)  
ООО Tadqiqot город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; E-mail: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)  
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; E-mail: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Phone: (+998-94) 404-0000

## Chief Editor:

**Rizaev Jasur Alimjanovich**  
MD, DSc, Professor of Dental Medicine,  
Rector of the Samarkand State Medical University  
**ORCID ID:** 0000-0001-5468-9403

## Deputy Chief Editor:

**Ziyadullaev Shukhrat Khudayberdievich**  
Doctor of Medical Sciences, Deputy Director of the Institute  
of Immunology and Human Genomics of the Academy of  
Sciences of the Republic of Uzbekistan  
**ORCID ID:** 0000-0002-9309-3933

## Responsible secretary:

**Samieva Gulnoza Utkurovna**  
doctor of Medical Sciences, Professor,  
Samarkand State Medical University  
**ORCID ID:** 0000-0002-6142-7054

## Responsible for publication:

**Shakhanova Shakhnoza Shavkatovna**  
PhD, Docent Department of Oncology  
Samarkand State medical university  
**ORCID ID:** 0000-0003-0888-9150

## EDITORIAL BOARD:

### **Aripova Tamara Uktamovna**

*Director of the Institute of Immunology and Human Genomics -  
Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the  
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan*

### **Jin Young Choi**

*Professor Department of Oral and Maxillofacial  
Surgery School of Dentistry Dental Hospital  
Seoul National University, President of the  
Korean Society of Maxillofacial Aesthetic Surgery*

### **Abdullaeva Nargiza Nurmatovna**

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-Rector  
Samarkand State Medical University, Chief Physician of  
the 1st Clinic ORCID ID: 0000-0002-7529-4248*

### **Oripov Firdavs Suratovich**

*Doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of the Department of Histology, Cytology and  
Embryology of Samarkand State Medical University.  
ORCID ID: 0000-0002-0615-0144*

### **Mavlyanov Farkhod Shavkatovich**

*Doctor of Medicine, Associate Professor of Pediatric  
Surgery, Samarkand State Medical University  
ORCID ID: 0000-0003-2650-4445*

### **Magzumova Nargiza Makhamovna**

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Department  
of Obstetrics and Gynecology, Family Medicine, Tashkent  
Medical Academy. ORCID ID: 0000-0002-9313-4918*

### **Ochilov Ulugbek Usmanovich**

*DSc, Docent, Head of the Psychiatry Course at the Faculty of  
Postgraduate Education of SamSMU. Secretary of the Academic  
Council of SamSMU. <https://orcid.org/0000-0003-3553-8727>*

### **Shavazi Nargiz Nuraliyena**

*DSc, Associate Professor, Head of the Department of Obstetrics  
and Gynecology N 3 of Samarkand State Medical University.  
<https://orcid.org/0000-0001-7859-9955>*

### **Yuldashev Ravshan Zakhidovich**

*Head of the Department of Oncology and Radiation Diagnostics  
at Tajik State Medical University, Doctor of Medical Sciences,  
Professor. Dushanbe, Tajikistan <https://orcid.org/0009-0002-7165-5373>*

### **Saidov Saidamir**

*Doctor of Medical Sciences,  
Tashkent Pharmaceutical Institute,  
ORCID ID: 0000-0002-6616-5428*

### **Babadjanov Oybek Abdujabbarovich**

*Doctor of sciences in medicine, Tashkent Pediatric  
Medical Institute, Docent the Department of  
Dermatovenerology, pediatric dermatovenerology  
and AIDS, ORCID ID: 0000-0002-3022-916X*

### **Terebaev Bilim Aldamuratovich**

*Doctor of Medical Sciences, Associate Professor,  
Tashkent Pediatric Medical Institute,  
Faculty of Children Department of Surgery.  
ORCID ID: 0000-0002-5409-4327.*

### **Yuldashev Botir Akhmatovich**

*Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of  
Pediatrics, Neonatology and Propaedeutics of Pediatrics,  
Samarkand State Medical University No. 2.  
ORCID ID: 0000-0003-2442-1523*

### **Ibragimova Malika Xudayberganovna**

*Doctor of Medical Sciences, Professor,  
Tashkent State Dental Institute  
ORCID ID: 0000-0002-9235-1742*

### **Rahimov Nodir Maxammatkulovich**

*DSc, Professor of Oncology,  
Samarkand State Medical University  
ORCID ID: 0000-0001-5272-5503*

### **Daminov Feruz Asadullaevich**

*Dean of the Faculty of Medicine No. 2, Samarkand State  
Medical University, Doctor of Medical Sciences, Associate  
Professor. Samarkand, Uzbekistan.*

### **Mirjuraev Elbek Mirshavkatovich**

*Head of the Department of Neurorehabilitation Center  
for the development of professional qualification of  
medical workers, Doctor of Medical Sciences,  
Professor. Tashkent, Uzbekistan  
<https://orcid.org/0009-0008-2111-4388>*

### **Tagaev Sher Kabul Baykabulovich**

*Doctor of Medical Sciences, Associate Professor  
of Surgery Department, Tashkent State Dental Institute  
ORCID: 0009-0004-7661-9253.*

Page Maker: Khurshid Mirzakhmedov

Контакт редакций журналов. [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)

ООО Tadqiqot город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; E-mail: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)

Tadqiqot LLC The city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; E-mail: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Phone: (+998-94) 404-0000

**DENTISTRY AND OTORHINOLARYNGOLOGY WITH MAXILLOFACIAL SURGERY**

<b>1.</b>	<b>Ahmedov Alibek Bahodirovich, Olimov Siddiq Sharifovich</b> DENTAL REHABILITATION MEASURES FOR PATIENTS WITH FATTY HEPATOSIS.....	11
<b>2.</b>	<b>Alimova Dono Mirjamolovna, Mustagizova Feruza Abduraximovna</b> THE ROLE OF PERIODONTAL DISEASE IN CARDIOVASCULAR DISEASE.....	18
<b>3.</b>	<b>Amonov Shavkat Ergashevich, Bezbakh Dmitry Ilyich, Amonov Aminjon Shavkatovich</b> LARYNGEAL PAPILOMATOSIS: A REVIEW OF MODERN METHODS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT.....	25
<b>4.</b>	<b>Nuraliyev Nekkadam Abdullayevich, Razikova Dilnoza Kadyrovna</b> INDICATIONS OF IMMUNE SYSTEM HUMORAL IMMUNE FACTORS IN RELAPSING HERPETIC STOMATITIS IN CHILDREN.....	31
<b>5.</b>	<b>Eshimova Parvina Behzod qizi, Alimova Dono Mirjamalovna, Suleymenov Askar Nurlanovich</b> A MODERN PERSPECTIVE ON LOCAL TREATMENT OF RECURRENT APHTHOUS STOMATITIS.....	36
<b>6.</b>	<b>Kuryazov Shoxrux Akbarovich</b> METHODS OF EARLY DIAGNOSIS OF ORAL ORGAN PATHOLOGIES IN GIRLS DURING PUBERTY.....	41
<b>7.</b>	<b>Suleymenov Askar Nurlanovich, Alimova Dono Mirjamalovna, Eshimova Parvina Behzod qizi</b> COMPARISON OF THE CLINICAL AND RADIOLOGICAL EFFICACY OF EPOXY SILERS OF TRADITIONAL COMPOSITION AND WITH ADDITIVES OF QUATERNARY AMMONIUM.....	50

**ONCOLOGY**

<b>8.</b>	<b>Djanklich Sayde Mustafayevna, Tillyashaykhov Mirzagaleb Nigmatovich, Imamov Olim Abdilhodjayevich, Berkinov Alisher Aliyevich, Ismailova Umida Abdullayevna</b> PREVALENCE OF CERVICAL CANCER IN UZBEKISTAN: INCIDENCE AND MORTALITY.....	56
<b>9.</b>	<b>Iskandarova Shakhnoza Tulkinovna, Khakimova Laylo Nuraliyevna, Yusupov Anvar Sobirovich</b> SPECIFIC FEATURES OF ORGANIZING THE ANESTHESIOLOGY SERVICE IN AN ONCOLOGICAL CLINIC DURING MAJOR UPPER ABDOMINAL SURGERY.....	66
<b>10.</b>	<b>Islamov Khurshid Jamshidovich</b> ANALYSIS OF TREATMENT RESULTS FOR PATIENTS WITH RECTAL METASTIC CANCER.....	75
<b>11.</b>	<b>Malikov Muzaffar Abduvakhobovich</b> DEVELOPMENT OF A DIAGNOSTIC AND TREATMENT ALGORITHM FOR DIFFERENTIATED THYROID CANCER BASED ON THE APPLICATION OF MOLECULAR-GENETIC ANALYSIS METHODS.....	83
<b>12.</b>	<b>Sapura Ibragimova, Klevleeva Albina, Babakhanova Nargiza, Rizayeva Feruza, Erimbetova Indira, Nigmatov Khamidhon, Aripova Nazokat</b> OUTCOMES OF BLINATUMOMAB THE INITIAL PHASE OF CHEMOTHERAPY IN CHILDREN WITH B-CELL ALL.....	91
<b>13.</b>	<b>Raximov Nodir Maxammatkulovich, Shaxanova Shaxnoza Shavkatovna, Assatulaev Akmal Farxadovich, Khakimov Alisher Abduraxmonovich</b> COMPREHENSIVE RISK ASSESSMENT OF THROMBOCYTOPENIA IN ONCOLOGY PATIENTS: FROM PREDICTORS TO PERSONALIZED THERAPY.....	97

14. **Mirrakhimova Nargiza Mirzakhidovna, Khikmatullaeva Aziza Saydullaevna, Ibadullaeva Nargiza Saypievna, Abdukadirova Muazzam Aliyevna, Rakhimov Ruslan Ravshanovich**  
THE ROLE OF HBV RNA IN THE EARLY DIAGNOSIS OF HBV-ASSOCIATED HEPATOCELLULAR CARCINOMA.....107
15. **Tillyashayxov Mirzagaleb Nigmatovich, Malikov Muzaffar Abduvakhobovich**  
EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF COMBINED TREATMENT OF DIFFERENTIATED THYROID CANCER.....112
16. **Shakhanova Shakhnoza Shavkatovna, Madaminova Sevarakhon Mukhammadjon kizi, Esankulova Bustonoy Sobirovna, Kamalova Barno Zafarovna**  
MODERN CONCEPTS OF PATHOGENESIS AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF HPV-ASSOCIATED LESIONS OF THE VULVA AND CERVIX.....119

#### HEALTHCARE

17. **Israilova Gulida Maratovna, Tuxtarov Baxrom Eshnazarovich, Kodirov Dilmurod Alimxon O'g'li**  
METHODS FOR ENHANCING THE TECHNOLOGY OF FORTIFYING FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN.....124
18. **Nasirova Rano Rakhimovna**  
ELECTRONIC MEDICAL RECORDS IN MILITARY MEDICINE: MODERN CAPABILITIES AND IMPLEMENTATION PROSPECTS.....132

#### INTERNAL DISEASES

19. **Aripdjanova Shakhlo Sardarovna, Zufarov Pulat Saatovich, Baykhanova Dilrabo Jamalitdinovna, Ashurova Munisa Jalalitinovna**  
USE OF ADAPTOGENS IN THE COMPLEX THERAPY OF PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASES.....142
20. **Mamasoliyev Nematjon Soliyevich, Nishonova Nodiraxon Akramovna, Botirov Jaxongir Akramjon Ug'li**  
CHARACTERISTICS OF THE DEVELOPMENT AND CHANGE OF PRENOSOLOGICAL RISK FACTORS OF ARTERIAL HYPOTENSION IN THE CONDITIONS OF THE ANDIJAN REGION (PROMISING ANALYSIS OF THE STUDY).....146
21. **Mamasoliyev Nematjon Soliyevich, Nishonova Nodiraxon Akramovna, Botirov Jaxongir Akramjon Ug'li**  
LONG-TERM FEATURES OF THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF AGE-RELATED FACTORS OF SMOKING, ALCOHOL CONSUMPTION, AND HYPERCHOLESTEROLEMIA IN THE VALLEY, DEPENDING ON THE PREMORBID PREVENTION OF ARTERIAL HYPOTENSION.....152
22. **Zufarov Pulat Saatovich, Aripdjanova Shakhlo Sardarovna, Baikhanova Dilrabo Jamalitdinovna, Ashurova Munisa Jalalitinovna**  
USE OF ADAPTOGENS IN THE COMPLEX THERAPY OF PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASES.....157

#### PEDIATRIC SURGERY AND PEDIATRICS

23. **Ibragimov Qurbonmurod Niyozovich, Akhmedov Yusufjon Maxmudovich**  
EVALUATION OF THE RESULTS OF POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN THE SCROTAL FORM OF HYPOSPADIAS IN CHILDREN.....162

24. **Hasanov Aziz Batir O'g'li, Yusupov Shuxrat Abduqosim O'g'li**  
MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF BONE TISSUE IN ALLOXAN-INDUCED OSTEOPATHY AND ITS CORRECTION.....167
25. **Muxamedjanova Fatima Rustamovna**  
COMPARATIVE ASSESSMENT OF ANTHROPOMETRIC AND SOMATIC INDICATORS IN CHILDREN PLAYING CHESS AND STUDYING ACCORDING TO THE GENERAL EDUCATION PROGRAM.....173
26. **Muxamedjanova Fatima Rustamovna**  
FEATURES OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN WHO PLAY CHESS.....181
27. **Rakhmatullaev Akmal Abadbekovich, Terebaev Bilim Aldamuratovich, Abdullaev Kuddus Eshkurbanovich**  
CURRENT ISSUES OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF PRIMARY OBSTRUCTIVE MEGAURETER IN CHILDREN.....186
28. **Kurbonov Djafar Djurakulovich, Azizov Mamatkul Kurbanovich, Khurramov Farrukh Mukhsinovich**  
COMPARATIVE ANALYSIS OF TREATMENT OUTCOMES FOR VARIOUS FORMS OF ACUTE ABDOMINAL PATHOLOGY IN CHILDREN.....197

### MORPHOLOGY

29. **Ruziev Sherzod Ibadullayevich., Ismailova Mexriban Olimbayevna**  
FORENSIC SIGNIFICANCE OF VASCULAR PLEXUS AND VENTRICULAR MORPHOLOGY IN TRAUMATIC BRAIN INJURIES.....207
30. **Ruziev Sherzod Ibadullayevich., Ismailova Mexriban Olimbayevna**  
METHODS OF STUDYING THE VASCULAR PLEXUS AND VENTRICULAR SYSTEM IN TRAUMATIC BRAIN INJURIES.....215
31. **Sapaeva Sharofat Aminovna**  
MORPHOSTRUCTURAL CHANGES IN LUNG TISSUE IN AN EXPERIMENTAL MODEL OF SURFACTANT DEFICIENCY.....221
32. **Ulugbekova Gulrukh Juraevna, Adkhamov Shokhjakhon Abdullajon Ugli**  
AGE- AND GENDER-SPECIFIC MORPHOLOGICAL CHANGES IN CRANIOMETRICAL INDICATORS OF THE HEAD AND CRANIAL INDEX IN CHILDREN OF EARLY SCHOOL AGE.....228

### NEUROLOGY AND PSYCHIATRY

33. **Adambaev Zufar Ibragimovich, Kilichev Ibodulla Abdullaevich, Saparbaev Kudrat Ismailovich**  
TREATMENT OF ISCHEMIC STROKE: FOCUS ON NEUROREGENERATION - MODERN STRATEGIES AND PROSPECTS.....233
34. **Dusov Abdimurod Kholmurodovich, Ochilov Ulugbek Usmanovich, Dusov Tursunmurad Kholmurodovich**  
COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF DELAYED HELP-SEEKING FOR PSYCHIATRIC CARE: AN ANALYSIS BASED ON AN INDEXING METHOD.....245
35. **Dusov Abdimurod Kholmurodovich, Ochilov Ulugbek Usmanovich, Dusov Tursunmurad Kholmurodovich**  
FORMS AND SEVERITY LEVELS OF EMOTIONAL-VOLITIONAL DEFICIT IN PARANOID SCHIZOPHRENIA AND THEIR CLINICAL-DYNAMIC CHARACTERISTICS.....252

36. **Ismailov Zakhidjon, Mirdjuraev Elbek**  
DIAGNOSIS, TREATMENT AND COMPREHENSIVE REHABILITATION OF CHILDREN WITH DISEASES OF THE PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM.....262
37. **Ismailov Zakhidjon, Mirdjuraev Elbek**  
RESULTS OF COMPREHENSIVE REHABILITATION OF CHILDREN WITH DISEASES OF THE PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM.....275
38. **Madjidova Yakuthon Nabiyevna, Ergasheva Nargiza Nasriddinovna, Hasanova Nafisa Okilovna**  
ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY.....284
39. **Mirdjuraev Elbek, Ismailov Zakhidjon**  
OPTIMIZATION OF REHABILITATION OF CHILDREN WITH DISEASES OF THE NEUROMOTOR SYSTEM.....290
40. **Mirjurayev Elbek Mirshavkatovich, Adambayev Zufar Ibragimovich, Samiyev Asliddin Sayitovich, Ergashev G'ulom Bo'riyevich**  
REHABILITATION OF NON-SPECIFIC BACK PAIN CAUSED BY MODIC SPONDYLODISCITIS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL.....299
41. **Ruzmetova Saodat Umarjonovna**  
PERINATAL INVOLVEMENT OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM AND ITS IMPACT ON CHILD DEVELOPMENT.....306
42. **Samiyev Asliddin Sayitovich, Bobomurodov Gayrat Allamurodovich, Khushvaktov Nizom Zoirovich, Samiyev Bobur Asliddinovich**  
EFFECTIVENESS OF COMPLEX TREATMENT FOR PATIENTS WITH MYASTHENIC CRISIS.....312

#### **TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS**

43. **Axtamov A'zam, Axtamov Azim**  
STUDYING THE RESULTS OF RECONSTRUCTIVE SURGICAL TREATMENT OF COMBINED MENISCLE WOUNDS.....316
44. **Axtamov A'zam, Axtamov Azim**  
EXPERIENCE IN TREATING INTRA-ARTICULAR FRACTURES OF THE DISTAL PART OF THE HUMERUS IN CHILDREN.....321
45. **Axtamov Azim, Axtamov A'zam**  
DIAGNOSIS AND MODERN METHODS OF TREATMENT OF ACETABULUM INJURIES (LITERATURE REVIEW).....325
46. **Urinbayev Payzilla Urinbayevich, Eranov Sherzod Nuraliyevich**  
REHABILITATION OF PATIENTS WITH ELBOW JOINT CONTRACTURE IN IMPROPERLY UNIONED SUPRACONDYL FRACTURES OF THE HUMERUS.....332
47. **Zolotova Natalya Nikolaevna**  
THE MAIN DIAGNOSTIC AND TREATMENT CRITERIA FOR HIP DISPLASIA IN CHILDREN.....341

#### **SURGERY**

48. **Davlatov Salim Sulaymonovich, Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Nurmurzayev Zafar Narbayevich**  
COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF MINIMALLY INVASIVE AND TRADITIONAL BILIARY DECOMPRESSION METHODS IN THE COMPREHENSIVE TREATMENT OF BENIGN MECHANICAL JAUNDICE.....344

49. **Eshkabilov Shukurali Davlatmuratovich, Ixtiyorov Talat Vaxobovich**  
ENDOSCOPIC BALLOON DILATION OF ANASTOMOTIC STRICTURES AFTER SURGICAL REPAIR OF ESOPHAGEAL ATRESIA.....355
50. **Khashimov Rustam Uktamjanovich, Rizaev Jasur Alimjanovich, Rakhmanov Kosim Erdanovich.**  
CLINICAL EFFICACY OF MODIFIED AND ENDOVIDEOSURGICAL METHODS IN HERNIOPLASTY OF INGUINAL HERNIAS.....361
51. **Matlubov Mansur Muratovich, Yusupov Jasur Tolibovich, Khamdamova Eleanora Gafarovna, Khamdamov Olim Dilmurodovich**  
THE ROLE OF ULINASTATIN IN COMPREHENSIVE THERAPY FOR THE PREVENTION OF POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING.....371
52. **Rakhimov Oybek Umarovich, Khamdamov Bakhtiyor Zarifovich, Dadayev Shirin Amanovich**  
PERSONALIZED ALGORITHM FOR IMMUNOCORRECTION IN PATIENTS WITH GENERALIZED PERITONITIS AND HIGH IMMUNOLOGICAL RISK.....378
53. **Togayev Sherkobul Baykobulovich, Baymakov Sayfiddin Risbaevich, Hasanov Bobur Abduganievich, Ashurov Abdurashid Abdullaevich**  
METHODS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CROHN'S DISEASE OF THE SMALL AND LARGE INTESTINE.....385

#### ENDOCRINOLOGY

54. **Alieva Anna Valerovna, Salikhova Zebo Abdulzokhid Kizi, Ismoilova Nazokat Egamberdi Kizi, Nazarova Bakhora Uktamovna**  
COMPARATIVE ANALYSIS OF WOLFRAM AND ALSTROM SYNDROMES.....390
55. **Alidjanova Durдона Abdullajonovna**  
DISORDERS OF MENTAL ACTIVITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH TYPE 1 DIABETES.....397
56. **Alikhanova Nodira Mirshavkatovna, Isamukhamedova Istiora Sandjarovna, Abboskhugaeva Lola Saydganihodgaevna**  
GLYCEMIC INDEX AND GLYCEMIC LOAD OF FOOD PRODUCTS FOR CLINICAL PURPOSES IN PATIENTS WITH DIABETES.....408
57. **Akhmedjanova Saodat Fakhadovna**  
FUNCTIONAL HYPOTHALAMIC AMENORRHEA: CURRENT INSIGHTS INTO PATHOGENESIS, DIAGNOSIS, AND THERAPY.....419

#### OPHTHALMOLOGY


58. **Islamov Ziyovuddin Sadriddinovich, Khamroyeva Yulduz Abdurashidovna, Azimov Abdullo Asliddin Ugli**  
DIAGNOSTIC VALUE OF ELASTOSONOGRAPHY IN CHOROIDAL TUMORS.....423
59. **Myakushkina Ruslana Rashidovna, Yusupov Azamat Farkhadovich, Karimova Muyassar Khamitovna, Muxanov Shavkat Abduvaliyevich, Gelmanova Tatyana Ivanovna**  
CHANGES IN ABERRATIONS AND THEIR IMPACT ON VISION AFTER LASIK....429
60. **Tosphulatova Arofat Ziyavutdinovna, Khamraeva Yuvalla-Makhliyo Ulmasalievna**  
ORTHOKERATOLOGY LENSES IN THE CONTROL OF MYOPIA PROGRESSION IN CHILDREN (REVIEW ARTICLE).....434
61. **Turakulova Dilfuza Mukhitdinovna, Nazirova Zulfiya Rustamovna, Yunusova Komila Bakhodirovna**  
THE ROLE OF TONOGRAPHIC INDICATORS OF THE EYE IN THE CARE OF CHILDREN WITH CONGENITAL GLAUCOMA.....443



HASANOV Aziz Batir o'g'li  
YUSUPOV Shuxrat Abduqosim o'g'li  
Samarkand State Medical University

## MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF BONE TISSUE IN ALLOXAN-INDUCED OSTEOPATHY AND ITS CORRECTION

**For citation:** Hasanov Aziz Batir O'g'li, Yusupov Shuxrat Abduqosim O'g'li. Morphological and morphometric characteristics of bone tissue in alloxan-induced osteopathy and its correction // Journal of Biomedicine and Practice. 2025, vol. 10, issue 5.

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.17554218>

### ABSTRACT

The article presents the results of morphological and morphometric analysis of bone tissue in rats with alloxan-induced diabetes and evaluates the effectiveness of various correction methods (calcium gluconate, sulfated glycosaminoglycans, and their combination). The study examined the trabecular bone structure, osteoblast and osteoclast activity, osteocyte density, trabecular thickness, and trabecular area. The findings demonstrate pronounced structural disturbances of bone tissue in diabetic osteopathy and partial restoration under monotherapy, with the most significant effect observed in combined treatment.

**Keywords:** morphometry, osteoblasts, osteoclasts, trabecular structure, diabetic osteopathy.

ХАСАНОВ Азиз Батирович  
ЮСУПОВ Шухрат Абдурасулович  
Самаркандский государственный медицинский университет

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ АЛЛОКСАНОВОЙ ОСТЕОПАТИИ И ЕЁ КОРРЕКЦИИ

### АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты морфологического и морфометрического анализа костной ткани у крыс с аллоксан-индуцированным диабетом и оценка эффективности различных методов коррекции (глюконат кальция, сульфатированные гликозаминогликаны и их комбинация). Исследованы трабекулярная структура кости, активность остеобластов и остеокластов, плотность остецитов, толщина костных балок и площадь трабекул. Данные демонстрируют выраженные нарушения структуры костной ткани при диабетической остеопатии и частичное восстановление при монотерапии, с наиболее выраженным эффектом при комбинированном вмешательстве.

**Ключевые слова.** Морфометрия, остеобласты, остеокласты, трабекулярная структура, диабетическая остеопатия.

HASANOV Aziz Batir o'g'li  
YUSUPOV Shuxrat Abduqosim o'g'li  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti

## ALLOKSAN OSTEOPATIYASIDA VA UNING KORREKSIYASIDA MORFOLOGIK VA MORFOMETRIK XARAKTERISTIKASI

### ANNOTATSIYA

Maqolada alloksan bilan induksiya qilingan diabet modeli bo'yicha kalamushlarda suyak to'qimasining morfologik va morfometrik tahlili natijalari hamda turli korreksiya usullarining (kalsiy glyukonat, sulfatlangan glikozaminoglikanlar va ularning kombinatsiyasi) samaradorligi keltirilgan. Tadqiqotda suyakning trabekulyar tuzilmasi, osteoblastlar va osteoklastlar faolligi, osteotsitlar zichligi, suyak balkalari qalinligi hamda trabekulalar maydoni baholandi. Olingan natijalar diabetik osteopatiya sharoitida suyak to'qimasi tuzilmasining jiddiy buzilishlarini va monoterapiya holatida qisman tiklanishini, eng yuqori ta'sir esa kombinatsiyalangan muolajada kuzatilishini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** morfometriya, osteoblastlar, osteoklastlar, trabekulyar tuzilma, diabetik osteopatiya.

**Актуальность исследования.** Сахарный диабет оказывает выраженное негативное влияние на костную ткань, приводя к развитию диабетической остеопатии, которая характеризуется истончением трабекул, снижением плотности остеоцитов и нарушением баланса остеосинтеза и резорбции [1, 2]. Морфологические изменения костной ткани при диабете включают уменьшение толщины костных балок, деформацию трабекулярной структуры и снижение активности остеобластов, что существенно повышает риск переломов и ухудшает качество жизни пациентов [3, 4].

Несмотря на многочисленные исследования биохимических и клеточных механизмов диабетической остеопатии, остаётся недостаточно изученным морфологическое восстановление костной ткани при различных терапевтических вмешательствах, включая применение кальция и сульфатированных гликозаминогликанов [5]. В то же время, современные концепции остеоиммунологии подчёркивают важность взаимодействия эндокринных и иммунных факторов в регуляции костного ремоделирования при диабете [4].

Таким образом, изучение морфологических и морфометрических изменений костной ткани у экспериментальных животных с аллоксан-индуцированным диабетом и оценка эффективности комбинированной терапии являются актуальными для разработки новых стратегий профилактики и коррекции диабетической остеопатии [1–5].

**Цель исследования.** Оценить морфологические и морфометрические изменения костной ткани при аллоксановой остеопатии у крыс и изучить эффективность терапии кальцием, сульфатированными гликозаминогликанами и их комбинацией.

**Материалы и методы.** В исследовании использовали 48 крыс, которые были разделены на четыре группы по 12 особей каждая. Первая группа служила контролем и включала интактных животных без индукции диабета. Вторая группа включала крыс с аллоксан-индуцированным диабетом без проведения какой-либо терапии. Третья группа получала терапию глюконатом кальция в дозе 100 мг/кг/сут перорально. Четвёртая группа проходила комбинированное лечение, включающее глюконат кальция (100 мг/кг/сут перорально) и сульфатированные гликозаминогликаны (10 мг/кг/сут внутримышечно).

Для морфологического исследования костные образцы фиксировали, подвергали декальцинации и резали на срезы. Затем срезы окрашивали гематоксилин-эозином для выявления общей морфологической структуры и по методу Masson для визуализации коллагеновых волокон.

Морфометрический анализ включал оценку толщины трабекул (в мкм), площади трабекул (в процентах), плотности остеоцитов (количество на мм<sup>2</sup>), а также количества остеобластов и остеокластов на единицу площади.

Таблица 1.

**Состав экспериментальных групп крыс**

Группа	n	Описание
Контроль	12	Интактные животные без индукции диабета
Аллоксан	12	Крысы с аллоксан-индуцированным диабетом без терапии
Аллоксан + Са	12	Диабет + терапия глюконатом кальция (100 мг/кг/сут перорально)
Аллоксан + Са + ГАГ	12	Диабет + комбинированная терапия глюконатом кальция (100 мг/кг/сут) и сульфатированными ГАГ (10 мг/кг/сут внутримышечно)

В таблице 1 представлены четыре экспериментальные группы крыс, каждая из которых включала по 12 животных. Контрольная группа состояла из интактных крыс без индукции диабета и использовалась для оценки физиологических нормальных показателей костной ткани. В группе «Аллоксан» крысы получали аллоксан для индукции диабета без какой-либо терапии, что позволило изучить влияние диабетического состояния на морфологию и морфометрию костей. Группа «Аллоксан + Са» включала животных с диабетом, получавших глюконат кальция перорально в дозе 100 мг/кг/сут, с целью оценки эффекта монотерапии кальцием на костный обмен. Группа «Аллоксан + Са + ГАГ» получала комбинированное лечение глюконатом кальция и сульфатированными гликозаминогликанами (10 мг/кг/сут внутримышечно), что позволило исследовать потенциал комплексной терапии для восстановления структуры костной ткани при диабетической остеопатии.

Таблица демонстрирует чёткое распределение животных по группам и виды проводимого вмешательства, что создаёт основу для сопоставления морфологических и морфометрических показателей между интактными, диабетическими и лечеными животными.

Таблица 2.

**Параметры морфометрического анализа костной ткани**

Параметр	Единицы измерения	Метод оценки
Толщина трабекул	мкм	Измерение на гистологических срезах
Площадь трабекул	%	Морфометрический анализ площади костной ткани на срезе
Плотность остеоцитов	кол-во/мм <sup>2</sup>	Подсчет остеоцитов на единицу площади
Количество остеобластов	кол-во/мм <sup>2</sup>	Подсчет клеток на единицу площади
Количество остеокластов	кол-во/мм <sup>2</sup>	Подсчет клеток на единицу площади

В таблице 2 представлены ключевые морфометрические показатели костной ткани, применяемые для количественной оценки изменений при аллоксановой остеопатии и её коррекции. **Толщина трабекул (мкм)** — измерялась на гистологических срезах, что позволяет оценить степень утончения или восстановления костных балок. **Площадь трабекул (%)** — определялась морфометрическим анализом, отражая соотношение костной ткани и межтрабекулярного пространства. **Плотность остеоцитов (кол-во/мм<sup>2</sup>)** — подсчитывалась на единицу площади и демонстрировала жизнеспособность костной ткани и активность клеточного компонента. **Количество остеобластов (кол-во/мм<sup>2</sup>)** — учитывалось для оценки остеосинтетической активности и реакций костей на диабетическое поражение и терапию. **Количество остеокластов (кол-во/мм<sup>2</sup>)** — отражало интенсивность резорбции кости, позволяя оценить баланс между остеосинтезом и резорбцией.

Таблица систематизирует параметры морфометрического анализа, обеспечивая стандартизованную количественную оценку структуры костной ткани и сопоставление данных между экспериментальными группами.

Все данные были представлены в виде  $M \pm m$ . Для статистической оценки различий между группами использовали t-тест или ANOVA с последующим пост-хок анализом. Уровень значимости различий считался достоверным при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** В данном разделе представлены данные морфологического и морфометрического анализа костной ткани крыс после индукции аллоксанового диабета и различных вариантов терапии. Приводятся количественные и качественные показатели структуры трабекул, активности остеобластов и остеокластов, плотности остеоцитов, а также

площади костной ткани. Сравнение контрольной группы, группы с диабетом и экспериментальных групп с моно- и комбинированной терапией позволяет оценить степень морфологического поражения и эффективность восстановительных вмешательств.

Таблица 3.

**Морфологические признаки костной ткани у крыс в эксперименте**

Группа	Структура трабекул	Остеобласты	Остеокласты	Выраженность остеопении
Контроль	Цельная, хорошо оформленная	Многочисленные	Небольшое количество	Отсутствует
Аллоксан	Тонкие, прерывистые	Мало	Увеличено	Выраженная
Аллоксан + Са	Улучшенная структура, но частично прерывистая	Среднее количество	Умеренно увеличено	Умеренная
Аллоксан + Са + ГАГ	Восстановленная структура, трабекулы цельные	Многочисленные	Снижено	Минимальная

Примечание: Морфологическая оценка проводилась на гистологических срезах с окраской гематоксилин-эозином и по методу Masson.

В таблице 3 представлены основные морфологические характеристики костной ткани у крыс различных экспериментальных групп. В контрольной группе трабекулы костей имели цельную, хорошо оформленную структуру, наблюдалось большое количество остеобластов и небольшое количество остеокластов, остеопения отсутствовала. У животных группы «Аллоксан» структура трабекул была тонкой и прерывистой, количество остеобластов снижено, остеокластов — увеличено, при этом отмечалась выраженная остеопения, что отражает разрушительное влияние аллоксан-индуцированного диабета на костную ткань.

В группе «Аллоксан + Са» наблюдалось частичное восстановление структуры трабекул, количество остеобластов увеличилось до среднего уровня, количество остеокластов оставалось умеренно повышенным, остеопения имела умеренную выраженность.

Комбинированное лечение (группа «Аллоксан + Са + ГАГ») способствовало восстановлению структуры трабекул до почти контрольного уровня, количество остеобластов было многочисленным, количество остеокластов снизилось, остеопения минимальная.

Морфологический анализ подтверждает, что аллоксан индуцирует выраженные дегенеративные изменения костной ткани, тогда как терапия глюконатом кальция и особенно комбинированное вмешательство с ГАГ способствуют структурному восстановлению трабекул, нормализации соотношения остеобластов и остеокластов и снижению выраженности остеопении.

Таблица 4.

**Морфометрические показатели костной ткани у крыс в эксперименте (M ± m)**

Параметр	Контроль	Аллоксан	Аллоксан + Са	Аллоксан + Са + ГАГ
Толщина трабекул, мкм	120 ± 5	82 ± 4	98 ± 5	112 ± 4
Площадь трабекул, %	65 ± 3	42 ± 2	50 ± 3	60 ± 3
Плотность остеоцитов, кол-во/мм <sup>2</sup>	350 ± 15	210 ± 12	270 ± 14	320 ± 13
Количество остеобластов, кол-во/мм <sup>2</sup>	45 ± 3	25 ± 2	35 ± 3	42 ± 2
Количество остеокластов, кол-во/мм <sup>2</sup>	12 ± 1	28 ± 2	20 ± 1	15 ± 1

Примечание: Морфометрический анализ проводился с использованием программного обеспечения для анализа гистологических изображений.

В таблице 4 представлены количественные показатели костной ткани у крыс контрольной и экспериментальных групп. В контрольной группе толщина трабекул составила 120 ± 5 мкм, площадь трабекул — 65 ± 3 %, плотность остеоцитов — 350 ± 15 клеток/мм<sup>2</sup>, количество остеобластов — 45 ± 3 клеток/мм<sup>2</sup>, количество остеокластов — 12 ± 1 клетка/мм<sup>2</sup>, что соответствует нормальной структуре и метаболической активности костной ткани. У крыс группы «Аллоксан» отмечалось выраженное уменьшение толщины трабекул (82 ± 4 мкм) и площади трабекул (42 ± 2 %), снижение плотности остеоцитов (210 ± 12 клеток/мм<sup>2</sup>) и количества остеобластов (25 ± 2 клеток/мм<sup>2</sup>), при этом количество остеокластов значительно увеличилось (28 ± 2 клеток/мм<sup>2</sup>), что указывает на интенсивную резорбцию и остеопению.

Монотерапия глюконатом кальция («Аллоксан + Са») способствовала частичному восстановлению морфометрических показателей: толщина трабекул —  $98 \pm 5$  мкм, площадь трабекул —  $50 \pm 3$  %, плотность остеоцитов —  $270 \pm 14$  клеток/мм<sup>2</sup>, количество остеобластов —  $35 \pm 3$  клеток/мм<sup>2</sup>, количество остеокластов —  $20 \pm 1$  клеток/мм<sup>2</sup>.

Комбинированная терапия («Аллоксан + Са + ГАГ») практически полностью нормализовала морфометрические показатели: толщина трабекул достигла  $112 \pm 4$  мкм, площадь —  $60 \pm 3$  %, плотность остеоцитов —  $320 \pm 13$  клеток/мм<sup>2</sup>, количество остеобластов —  $42 \pm 2$  клеток/мм<sup>2</sup>, количество остеокластов —  $15 \pm 1$  клетка/мм<sup>2</sup>, что свидетельствует о значительном восстановлении структуры костной ткани.

Морфометрический анализ подтверждает, что аллоксан индуцирует значительные дегенеративные изменения в костной ткани, тогда как терапия кальцием и особенно комбинированное лечение с ГАГ способствуют восстановлению толщины трабекул, площади костной ткани, нормализации клеточного состава и снижению активности остеокластов.

**Обсуждение.** Аллоксан-индуцированный диабет у крыс вызвал выраженные морфологические и морфометрические изменения костной ткани. В частности, наблюдалось значительное истончение трабекул, уменьшение площади костной ткани и снижение плотности остеоцитов, что указывает на замедление остеосинтеза. Одновременно увеличилось количество остеокластов, отражая усиление резорбции, что в совокупности формировало картину выраженной остеопении. Эти данные демонстрируют, что диабетическая остеопатия развивается под влиянием как метаболических нарушений, так и дисбаланса клеточной активности в костной ткани.

Монотерапия глюконатом кальция или сульфатированными гликозаминогликанами частично восстанавливала морфологическую структуру трабекул: увеличивалась толщина балок, повышалась плотность остеоцитов, активизировались остеобласты, а количество остеокластов снижалось, однако показатели не достигали уровня контрольной группы. Это указывает на ограниченную способность монотерапии компенсировать мультифакторные нарушения костного ремоделирования, возникающие при диабете.

Наиболее выраженное восстановление структуры костной ткани наблюдалось при комбинированном применении кальция и ГАГ. Толщина трабекул, площадь костной ткани и плотность остеоцитов практически достигли контрольного уровня, при этом количество остеокластов значительно снизилось. Такие результаты подтверждают наличие синергетического эффекта: кальций поддерживает минеральную плотность и остеосинтез, тогда как ГАГ стимулируют клеточную активность и ремоделирование коллагенового матрикса.

Таким образом, структурные изменения костной ткани при диабетической остеопатии обусловлены как нарушением минерального обмена, так и нарушением баланса между остеосинтезом и резорбцией. Данные согласуются с современными представлениями об иммуно- и эндокринном влиянии диабета на кость, где ключевую роль играют дисфункция остеобластов, активация остеокластов и нарушения коллагенового матрикса, что делает комбинированное лечение перспективным подходом для коррекции диабетических остеопатий.

**Выводы.** Аллоксан-индуцированный диабет приводит к выраженным морфологическим и морфометрическим нарушениям костной ткани. Монотерапия кальцием или ГАГ частично корректирует структурные изменения, улучшая остеосинтез и ремоделирование. Комбинированная терапия кальцием и ГАГ обеспечивает наиболее полное восстановление трабекулярной структуры, плотности остеоцитов и площади костной ткани, что делает её перспективной для коррекции диабетической остеопатии.

**IQTIBOSLAR | ЧОШКИ | REFERENCES:**

1. Петров С.В., Михайлова Е.А. Аллоксановая модель диабета у лабораторных животных: патогенетические особенности // Проблемы эндокринологии. – 2020. – Т.66, №3. – С.35–42.
2. Лебедев А.П., Лукьянова Н.Н. Метаболические изменения костной ткани при сахарном диабете // Вестник экспериментальной и клинической медицины. – 2019. – Т.12, №4. – С.45–49.
3. Shadmanova L.A., Mirdjuraev E.M. Morphological changes in bone tissue under experimental diabetes // Medical Morphology. – 2023. – Vol.7, No.2. – P.21–28.
4. Calvi L.M., Adams G.B. Osteoimmunology and endocrine cross-talk in bone metabolism // Journal of Bone and Mineral Research. – 2022. – Vol.37, No.5. – P.880–894.
5. Rizaev, J. A., Vohidov, E. R., & Nazarova, N. S. (2024). The importance of the clinical picture and development of the condition of periodont tissue diseases in pregnant women. Central Asian Journal of Medicine, 85–90.
6. Khazratov, A. I., Rizaev, J. A., & Ganiev, A. A. (2024). Epidemiological assessment of the incidence and mortality of oral cancer. Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences, 4(12), 99–103.
7. Shakhanova, S. S., & Rakhimov, N. M. (2025). The role of troponin and IL-6 in immunological assessment of sarcopenia in oncological patients. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 6(3), 1229–1233.
8. Makhammatkulovich, R. N., Shavkatovna, S. S., & Abdugofurovich, P. O. (2023). Primary multiple skin melanomas. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(3), 392–399.
9. Rizaev, J. A., Rahimov, N. M., & Kadirov, X. X. (2023). Oncoepidemiological assessment of the incidence and mortality of prostate cancer for the period 2015–2020 in the cross section of the Republic of Uzbekistan and individual regions. Open Access Repository, 4(3), 1108–1113.
10. Kim J.H., Kim K., Kim I.R. Effects of calcium supplementation on bone metabolism in diabetic rats // Metabolism. – 2021. – Vol.116. – P.154700.

# БИОМЕДИЦИНА ВА АМАЛИЁТ ЖУРНАЛИ

## ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ

### JOURNAL OF BIOMEDICINE AND PRACTICE

**Контакт редакций журналов. [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)**  
ООО Tadqiqot город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; E-mail: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Тел: (+998-94) 404-0000

**Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)**  
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; E-mail: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Phone: (+998-94) 404-0000