

Евразийский научно-медицинский журнал «Сино»

Том 6, № 1, 2025

Eurasian Scientific and Medical Journal «Sino»

Vol. 6, N 1, 2025

ISSN: 2707-5265

Журнал зарегистрирован Министерством культуры
Республики Таджикистан
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
№ 398/МЧ - 97 от 24.02.2025 г.

Издание Ассоциации общественного здравоохранения Таджикистана

Основан в 2019 г.
Журнал выходит 1 раз в 3 месяца,
периодичность – 4 номера в год

Сайт журнала:
www.eurasian-journal-sino.tj

Все права защищены.
Никакая часть издания не может быть воспроизведена
без согласия редакции

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.
Ответственность за содержание рекламных материалов несут
рекламодатели

Адрес редакции журнала:
734018, Таджикистан, г.Душанбе, пр. С.Шерози, 16
Статьи отправить по адресу: sino-journal@mail.ru

Журнал рассчитан на научных работников и преподавателей
медицинских вузов, руководителей органов и учреждений
здравоохранения и практических врачей

Журнал индексируется в Российском индексе
научного цитирования (РИНЦ), Crossref, Science Index

Евразийский научно-медицинский журнал «Сино» включён
в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий
ВАК при Президенте Республики Таджикистан, рекомендованных для
публикации основных научных результатов диссертаций на соискание
учёных степеней доктора и кандидата наук

ISSN: 2707-5265

The journal is registered by the Ministry of Culture
of the Republic of Tajikistan
The certificate of registration of mass media
N 398/MJ - 97 dated 24.02.2025

Publication of the Public Health Association of Tajikistan

Founded in 2019
The magazine is published once every 3 months;
frequency - 4 issues per year

Journal website:
www.eurasian-journal-sino.tj

All rights reserved.
No part of the publication may be reproduced without the consent
of the publisher

Editorial opinion may not coincide with the opinion of the authors.
Responsible for the content of advertisements are advertisers

Editorial office address:
734018, Tajikistan, Dushanbe, Ave. S.Sherozi, 16
Articles should be sent to: sino-journal@mail.ru

The journal is designed for researchers and teachers of medical schools,
heads of health agencies and institutions and practitioners

The journal is indexed in the Russian Science Citation Index (RSCI), Crossref,
Science Index

The Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino" is included
in the List of leading peer-reviewed scientific publications
of the Higher Attestation Commission under the President of the Republic
of Tajikistan, recommended for publication of the main scientific results of
dissertations for the academic degrees of Doctor and Candidate of Sciences

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ «СИНО»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Турсунов Рустам Абдусаматович

– кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ТНИИ профилактической медицины, председатель Ассоциации общественного здравоохранения Таджикистана (Таджикистан)

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Ходжамуратов Гафур Мухаммадмухсинович

– доктор медицинских наук (Таджикистан)

Алиев Самардин Партоевич

– доктор медицинских наук (Таджикистан)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Бандаев Илхомджон Сироджидинович

– доктор медицинских наук (Таджикистан)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ахмедов Аламхон

– член-корреспондент Национальной академии наук Таджикистана, доктор медицинских наук, профессор (Таджикистан)

Гаибов Алиджон Джураевич

– член-корреспондент Национальной академии наук Таджикистана, доктор медицинских наук, профессор (Таджикистан)

Курбанов Убайдулло Абдуллоевич

– член-корреспондент Национальной академии наук Таджикистана, доктор медицинских наук, профессор (Таджикистан)

Назаров Шохин Кувватович

– доктор медицинских наук, профессор (Таджикистан)

Одинаев Шухрат Фарходович

– доктор медицинских наук, доцент (Таджикистан)

Талабзода Мухаммадали Сайф

– доктор медицинских наук, профессор (Таджикистан)

Юсуфи Саломуддин Джаббор

– академик Национальной академии наук Таджикистана, доктор фармацевтических наук, профессор (Таджикистан)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Бобкова Марина Ридовна

– доктор биологических наук, профессор (Россия)

Бойцов Сергей Анатольевич

– член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Гулов Махмадшох Курбоналиевич

– доктор медицинских наук, профессор (Таджикистан)

Драпкина Оксана Михайловна

– член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Евсеев Андрей Викторович

– доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Какорина Екатерина Петровна

– доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Мартынов Юрий Васильевич

– доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Пиголкин Юрий Иванович

– чл.-корр. РАМН, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Резниченко Наталья Юрьевна

– доктор медицинских наук, профессор (Украина)

Селькова Евгения Петровна

– доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Сепиашвили Реваз Исмаилович

– член-корреспондент РАН, академик АН Грузии, доктор медицинских наук, профессор (Грузия)

Семененко Татьяна Анатольевна

– доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Симонова Елена Геннадиевна

– доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Саидов Махмадулло Сайфуллоевич

Заведующий редакцией:

EDITOR - IN - CHIEF:

Tursunov Rustam Abdusamadovich

- Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Research Institute of Preventive Medicine, Chairman of the Public Health Association of Tajikistan (Tajikistan)

DEPUTY EDITOR - IN - CHIEF:

Khojamuradov Gafur Muhammadmuhsinovich

- Doctor of Medical Sciences (Tajikistan)

Aliev Samardin Partoevich

- Doctor of Medical Sciences (Tajikistan)

EDITORIAL SECRETARY:

Bandaev Ilkhomjon Sirojiddinovich

- Doctor of Medical Sciences (Tajikistan)

EDITORIAL BOARD:

Akhmedov Alamkhon

- Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Medical Sciences, Professor (Tajikistan)

Gaibov Alijon Juraevich

- Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Medical Sciences, Professor (Tajikistan)

Kurbanov Ubaidullo Abdulloevich

- Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Medical Sciences, Professor (Tajikistan)

Nazarov Shokhin Kuvvatovich

- Doctor of Medical Sciences, Professor (Tajikistan)

Odinaev Shukhrat Farkhodovich

- Doctor of Medical Sciences, Assistant Professor, (Tajikistan)

Talabzoda Muhammadali Saif

- Doctor of Medical Sciences, professor (Tajikistan)

Yusuifi Salomuddin Jabbor

- Academician of the Academy of National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor (Tajikistan)

EDITORIAL COUNCIL:

Bobkova Marina Ridovna

- Doctor of Biological Sciences, Professor (Russia)

Boytsov Sergey Anatolyevich

- Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor (Russia)

Gulov Mahmadshoh Kurbonalievich

- Doctor of Medical Sciences, Professor (Tajikistan)

Drapkina Oksana Mikhailovna

- Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor (Russia)

Evseev Andrey Victorovich

- Doctor of Medical Sciences, Professor (Russia)

Kakorina Ekaterina Petrovna

- Doctor of Medical Sciences, Professor (Russia)

Martynov Yuri Vasilievich

- Doctor of Medical Sciences, Professor (Russia)

Pigolkin Yuri Ivanovich

- Corresponding Member RAMS, Doctor of Medical Sciences, Professor (Russia)

Reznichenko Natalya Yurievna

- Doctor of Medical Sciences, Professor (Ukraine)

Selkova Evgenia Petrovna

- Doctor of Medical Sciences, Professor (Russia)

Sepiashvili Revaz Ismailovich

- Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Academician of the Georgian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor (Georgia)

Semenenko Tatyana Anatolyevna

- Doctor of Medical Sciences, Professor (Russia)

Simonova Elena Gennadiyevna

- Doctor of Medical Sciences, Professor (Russia)

Saidov Mahmadullo Sayfulloevich

Editorial Manager:

КАРДИОХИРУРГИЯ

Раджабов Джахонгир Акбарджонович, Бобоалиев Сархаджон Марифалиевич, Хамроева Зарина Рахмоновна, Бобоалиев Сомон Сархаджонович (Душанбе, Таджикистан)

Первый опыт MIDCAB в Таджикистане при поражении передней межжелудочковой артерии

КАРДИОЛОГИЯ

Навджуанов Ислоmiddin Мехрубонвич Одинаев Шухрат Фарходович, Раджабзода Музафар Эмом, Навджуанов Навджуан Мехрибонвич, Турсунзода Рустам Абдусамад (Душанбе, Таджикистан)

Современные аспекты кардиального синдрома X

ОНКОЛОГИЯ

Мухсинзода Нилуфар Абдукакхоровна (Душанбе, Таджикистан), Ашрафян Лев Андреевич (Москва, Россия)

Современная концепция канцерогенеза при папилломавирусной инфекции у женщин

Мухсинзода Нилуфар Абдукакхоровна (Душанбе, Таджикистан)

Перспективы ранней диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии

ТЕРАПИЯ

Султонова Саодат Саторовна, Одинаев Шухрат Фарходович, Турсунзода Рустам Абдусамад (Душанбе, Таджикистан)

Оценка структуры заболеваемости рабочих цементного завода «Таджикцемент»

АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ

Мамадшоева Нозанин Мамадшоевна (Москва, Россия), Кадамалиева Мунира Давлаталиевна (Душанбе, Таджикистан)

Частота встречаемости дефектов нервной трубки в структуре врождённых пороков развития плода

CARDIAC SURGERY

Rajabov Jahongir Akbarjonovich, Boboaliev Sarhadjon Marifalievich, Khamroeva Zarina Rakhmonovna, Boboaliev Somon Sarhadjonovich (Dushanbe, Tajikistan)

The first MIDCAB experience in Tajikistan in case of anterior interventricular artery damage

CARDIOLOGY

Navjuanov Islomiddin Mehrubonovich, Odinaev Shukhrat Farkhodovich, Rajabzoda Muzafar Emom, Navjuanov Navjuan Mehribonovich, Tursunzoda Rustam Abdusamad (Dushanbe, Tajikistan)

Modern aspects of cardiac syndrome X

ONCOLOGY

Muhsinzoda Nilufar Abdukakhhorovna (Dushanbe, Tajikistan), Ashrafyan Lev Andreevich (Moscow, Russia)

Modern concept of carcinogenesis of papillomavirus infection in women

Muhsinzoda Nilufar Abdukakhhorovna (Dushanbe, Tajikistan)

Perspectives of early diagnosis of cervical intraepithelial neoplasia

THERAPY

Sultonova Saodat Satorovna, Odinaev Shukhrat Farkhodovich, Tursunzoda Rustam Abdusamad (Dushanbe, Tajikistan)

Assessment of the structure of morbidity of workers of the cement plant "Tajikcement"

OBSTETRICS AND GYNECOLOGY

Mamadshoeva Nozanin Mamadshoevna (Moscow, Russia), Kadamalievna Munira Davlataliyeva (Dushanbe, Tajikistan)

Frequency of occurrence of neural tube defects in the structure of congenital malformations of the fetus

УРОЛОГИЯ

*Зиёзода Сорбони Сайбурхонджон
(Душанбе, Таджикистан)*

Одноэтапное замещение дефекта уретры в случае повторных обращений после ранее неудачно проведённых операций

76

ДЕРМАТОВЕНЕРОЛОГИЯ

*Исматуллоева Саврина Саъдуллоевна,
Мухамадиева Кибриёхон Мансуровна,
Рахмонов Фирдавс Махмадсалимович,
Сарвари Мухаммад Юнус
(Душанбе, Таджикистан)*

Состояние функциональных характеристик кожи у больных витилиго

83

МИКРОБИОЛОГИЯ

*Муминджонов Сухайли Ахмаджонович
(Душанбе, Таджикистан), Курмангалиева Саулеш Сейтжановна (Актобе, Казахстан), Кенджаева Иноят Аблокуловна, Тирандозова Джумагул Исматуллоевна, Саёхати Насриддин
(Душанбе, Таджикистан)*

уровень бактериальной обсеменённости рук медицинского персонала, работающего в операционных блоках и перевязочных кабинетах

92

ФАРМАКОЛОГИЯ

Джаборова Сахоба Саломудиновна, Юсуфи Саломудин Джаббор, Бобокалонов Джамшед Тохмуродович (Душанбе, Таджикистан), Душенков Вячеслав (США), Сатторов Саидбек, Ахмедов Фарход Аламхонович (Душанбе, Таджикистан), Сакипова Зуриядда Бектемировна (Алматы, Казахстан)

Разработка подхода к стандартизации экстракта родиолы разнозубчатой, произрастающей в Таджикистане

102

*Джаборова Сахоба Саломудиновна
(Душанбе, Таджикистан)*

Фармакологическое действие экстракта родиолы разнозубчатой

116

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Правила оформления статей

128

UROLOGY

*Ziyozoda Sorboni Saiburkhonjon
(Dushanbe, Tajikistan)*

One-stage replacement of urethral defect in case of repeated requests after previously unsuccessful operations

DERMATOVENEROLOGY

*Ismatulloeva Savrina Sadulloevna, Mukhamadiyeva Kibriyokhon Mansurovna, Rakhmonov Firdavs Makhmadsalimovich, Sarvari Muhammad Yunus
(Dushanbe, Tajikistan)*

The state of functional characteristics of skin in patients with vitiligo

MICROBIOLOGY

*Muminjonov Suhayli Akhmadjonovich, Kurmangaliyeva Saulesh Seytjanovna (Aktobe, Kazakhstan), Kenjhaeva Inoyat Ablokulovna, Tirandozava Jumagul Ismatulloevna, Sayohati Nasriddin
(Dushanbe, Tajikistan)*

Level of bacterial contamination on the hands of medical staff working in operating units and dressing rooms

PHARMACOLOGY

Jaborova Sahoba Salomudinovna, Yusufi Salomudin Jabbor, Bobokalonov Jamshed Tolehmuurodovich (Dushanbe, Tajikistan), Dushenkov Vyacheslav (USA), Sattorov Saidbek, Ahmedov Farhod Alamkhonovich (Dushanbe, Tajikistan), Sakipova Zuriyadda Bektemirovna (Almaty, Kazakhstan)

Development of an approach to standardization of Rhodiola heterodonta extract growing in Tajikistan

*Jaborova Sahoba Salomudinovna
(Dushanbe, Tajikistan)*

Pharmacological action of the extract Rhodiola radioseratea

INFORMATION FOR AUTHORS

Rules for the design ofartil

Первый опыт MIDCAB в Таджикистане при поражении передней межжелудочковой артерии

Дж.А. Раджабов, С.М. Бобоалиев, З.Р. Хамроева, С.С. Бобоалиев

Международная клиника «Ибни Сино», Душанбе, Таджикистан

В данной работе представлен клинический случай, который стал первым в Республике Таджикистан успешным опытом проведения минимально инвазивного коронарного шунтирования. Операция была выполнена молодому пациенту с изолированным поражением передней нисходящей артерии с использованием левой внутренней грудной артерии, с хорошим клиническим исходом.

Пациент был госпитализирован в клинику Ибни Сино с симптомами хронической сердечной недостаточности, которые соответствовали III функциональному классу по классификации NYHA. Из анамнеза известно, что пациент страдал от декомпенсированного сахарного диабета, а также хронической болезни почек, проявляющейся повышением уровня мочевины (14 ммоль/л) и креатинина (231 мкмоль/л). У него также была диагностирована диабетическая нейропатия нижних конечностей. Кроме того, год назад пациент пережил острое нарушение мозгового кровообращения.

В связи с высоким риском повторного стентирования, было решено провести реваскуляризацию миокарда хирургическим путём. Для этого выбрали минимально инвазивный метод прямого шунтирования коронарной артерии (MIDCAB).

Методика минимально инвазивного коронарного шунтирования через переднюю миниторакотомию является хорошей альтернативой при поражении передней межжелудочковой артерии стандартному коронарному шунтированию путём стернотомии.

Данная методика также может быть применена с высокой эффективностью и безопасностью в случае изолированного поражения передней межжелудочковой артерии. При этом она обеспечивает меньшую травматизацию, более быструю реабилитацию и эстетический эффект.

Ключевые слова:

коронарное шунтирование, поражение передней нисходящей артерии, левой внутренней грудной артерии, реваскуляризация миокарда, MIDCAB – минимально инвазивное прямое шунтирование коронарных артерий, стентирование, передняя миниторакотомия, стернотомия.

Для цитирования:

Раджабов Дж.А., Бобоалиев С.М., Хамроева З.Р., Бобоалиев С.С. Первый опыт MIDCAB в Таджикистане при поражении передней межжелудочковой артерии. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 5-11. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-5-11>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-5-11

The first experience of MIDCAB in Tajikistan for anterior interventricular artery lesions

J.A. Rajabov, S.M. Boboaliev, Z.R. Khamroeva, S.S. Boboaliev

International Clinic «Ibni Sino», Dushanbe, Tajikistan

This paper presents a clinical case, which became the first successful experience of minimally invasive coronary bypass surgery in the Republic of Tajikistan. The operation was performed on a young patient with isolated lesion of the anterior descending artery using the left internal mammary artery, with a good clinical outcome.

The patient was admitted to the Ibni Sino Clinic with symptoms of chronic heart failure, which corresponded to functional class III according to the NYHA classification. It is known from the anamnesis that the patient suffered from decompensated diabetes mellitus, as well as chronic kidney disease, manifested by an increase in the level of urea (14 mmol / l) and creatinine (231 μ mol / l). He was also diagnosed with diabetic neuropathy of the lower extremities. In addition, a year ago, the patient suffered from an acute cerebrovascular accident.

Due to the high risk of repeated stenting, it was decided to perform myocardial revascularization surgically. For this purpose, the minimally invasive method of direct coronary artery bypass grafting (MIDCAB) was chosen.

The method of minimally invasive coronary artery bypass grafting through anterior minithoracotomy is a good alternative to standard coronary artery bypass grafting by sternotomy in case of damage to the anterior interventricular artery.

This method can also be used with high efficiency and safety in case of isolated damage to the anterior interventricular artery. At the same time, it provides less trauma, faster rehabilitation and an aesthetic effect.

Key words:

coronary artery bypass grafting, anterior descending artery lesion, left internal mammary artery lesion, myocardial revascularization, MIDCAB – minimally invasive direct coronary artery bypass grafting, stenting, anterior minithoracotomy, sternotomy

For citation:

Rajabov J.A., Boboaliev S.M., Khamroeva Z.R., Boboaliev S.S. The first experience of MIDCAB in Tajikistan for anterior interventricular artery lesions. Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(1): 5-11. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-5-11>

Введение. С развитием коронарной хирургии появилась возможность проводить операции по шунтированию коронарных артерий с минимальной инвазией, без необходимости в искусственном кровообращении (ИК). Обычно коронарное шунтирование (КШ) без искусственного кровообращения выполняется через небольшой разрез в области грудины, известный как стернотомия.

Определённую категорию пациентов можно оперировать с помощью минимально инвазивного коронарного шунтирования (МИКШ). МИКШ является предпочтительным подходом для лечения изолированного поражения передней нисходящей артерии (ПНА) с применением левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) [1-4]. Процедура проводится без искусственного кровообращения и может быть использована в сочетании с интервенционными вмешательствами на коронарных артериях [5, 6].

Основное преимущество МИКШ заключается в минимизации хирургической травмы, что способствует более быстрому восстановлению и улучшению качества жизни в среднесрочной перспективе [7]. Это преимущество приводит к лучшим результатам, с меньшим количеством осложнений, таких как инсульт, медиастинит и кровотечения, а также к снижению затрат на лечение [8].

В последнее время считается, что ЛВГА к ПНА при МИКШ - это предпочтительный метод лечения проксимального поражения ПНА, который включён в клинические рекомендации по реваскуляризации миокарда [9]. Однако такой подход может быть технически сложным.

Многие авторы полагают, что наилучшие результаты при выполнении МИКШ достигаются в клиниках с большим опытом проведения подобных операций [1, 4, 10].

В этой статье представлен клинический случай, который является первым успешным опытом проведения МИКШ ЛВГА-ПНА молодому пациенту в Республике Таджикистан. Результаты операции оказались положительными.

Клинический случай

Пациент С., 1974 года рождения, поступил в клинику «Ибни Сино» 1 сентября 2024 года с симптомами хронической сердечной недостаточности (ХСН), которая соответствовала III функциональному классу (ФК) по классификации NYHA. Электрокардиограмма (ЭКГ) показала депрессию сегмента ST в грудных отведениях, а уровень сердечных ферментов оказался в пределах нормы.

В декабре 2023 года пациенту была проведена чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика (ЧТКА). В процессе этой процедуры, возможно, были задействованы передняя нисходящая артерия (ПНА) и огибающая артерия (ОА), которые были стентированы двумя стентами. Операция была выполнена на фоне острого инфаркта миокарда (ИМ).

У пациента прогрессировали симптомы хронической сердечной недостаточности (ХСН), а также были замечены изменения на электрокардиограмме. 31 августа 2024 года была проведена коронароангиография (КАГ), в результате которой была обнаружена субокклюзия передней нисходящей артерии в месте её соединения со стентом (рис. 1). Из-за высокого риска повторного стентирования было решено провести реваскуляризацию миокарда хирургическим путём. Для этого был выбран минимально-инвазивный метод прямого шунтирования коронарной артерии, известный как MIDCAB - Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass.



Рис. 1. Коронарография

Кроме того, при сборе анамнеза выяснилось, что пациент страдал от декомпенсированного сахарного диабета (СД) и хронической болезни почек (ХБП). Уровень мочевины в его крови составлял 14 ммоль/л, а креатинина - 231 мкмоль/л. У него также наблюдалась диабетическая нейропатия нижних конечностей. К тому же годом ранее он перенёс острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК).

Учитывая все вышеперечисленные сопутствующие заболевания и выраженную астенизацию пациента, было решено провести операцию миниинвазивным доступом путём левосторонней передней миниторакотомии.

Оперативная тактика

1. Была проведена небольшая миниторакотомия слева, в пятом межреберье, чуть ниже уровня соска.

2. Для мониторинга показателей гемодинамики в течение всей процедуры использовались инвазивное измерение АД и ЭКГ.

3. Для более чёткой визуализации был

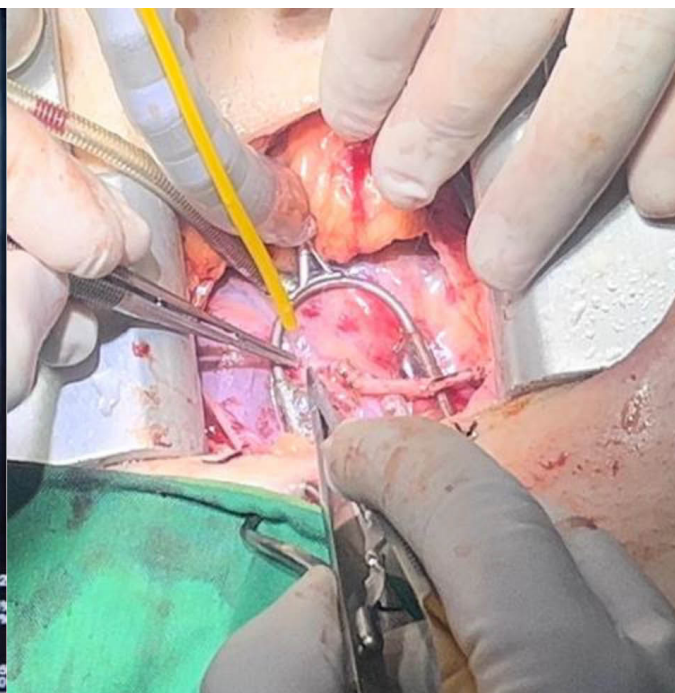


Рис. 2. Формирование анастомоза

использован специальный ретрактор. Левая внутренняя грудная артерия была выделена и максимально мобилизована, что позволило обеспечить достаточную длину для беспрепятственного доступа к коронарной артерии.

4. После выполнения перикардотомии была визуализирована передняя нисходящая артерия.

5. После того как сердце было установлено в область передней нисходящей артерии с помощью системы стабилизации «Octopus», а также был подготовлен конduit левой внутренней грудной артерии, был сделан продольный разрез коронарной артерии. В этот разрез был установлен внутрикоронарный шунт диаметром 2,0 мм.

6. С помощью полипропиленовой нити Surgipro 8/0 был сформирован анастомоз между левой внутренней грудной артерией и передней нисходящей артерией по типу «конец в бок» (рис. 2).

7. После проведения гемостаза и дренирования левой плевральной полости, рана была послойно ушита.



Послеоперационный результат

Пациент был экстубирован через пять часов после операции. За это время по дренажу выделилось около 200 мл серозно-геморрагической жидкости. Рана зажила первичным натяжением (рис. 3). Контрольное ЭхоКГ показало фракцию выброса (ФВ) 40%. Пациент был выписан из больницы на четвёртый день после операции в хорошем самочувствии. Спустя полгода результаты были оценены как клинически, так и с помощью коронарошунтиграфии, проведенной в марте 2025 года, результаты которой можно увидеть на рисунке 4.

Таким образом, миниторакотомия, в отличие от классической стернотомии, позволяет значительно снизить травмирование грудной клетки. Это, в свою очередь, приводит к более короткому пребыванию в стационаре, меньшей послеоперационной боли и более быстрому восстановлению физической активности [11-14].

Однако, несмотря на некоторые преимущества перед стернотомией, у этой методики есть и свои недостатки. Из-за

ограниченного доступа сложно наблюдать и контролировать область хирургического вмешательства. Ещё одним минусом является то, что при выделении внутренней грудной артерии иногда прямого обзора может быть недостаточно. Поэтому использование торакоскопической установки может быть очень полезно для обеспечения полного обзора этой артерии.

Кроме того, потенциальные преимущества минимально инвазивного коронарного шунтирования, такие как низкая вероятность кровотечений, ранняя реабилитация и более эстетический результат по сравнению с традиционным шунтированием, могут оказаться недостаточными для того, чтобы рекомендовать его в качестве основного метода.

Именно поэтому такая операция должна проводиться опытным хирургом в медицинских центрах, где проводится достаточное количество шунтирований коронарных артерий на работающем сердце. В нашем случае у пациента было обнаружено устьевое поражение передней межжелудочковой артерии.

Риск повторного стентирования, несмотря на ожидаемую пользу от процедуры, был слишком велик. Кроме того, учитывая сопутствующие заболевания и состояние пациента, было принято решение о проведении минимально инвазивного коронарного шунтирования.

Заключение. Минимально инвазивное коронарное шунтирование, проводимое через переднюю миниторакотомию, является отличной альтернативой стандартному коронарному шунтированию, выполняемому через стернотомию. Особенно эта операция показана при поражении передней межжелудочковой артерии. Этот метод демонстрирует высокую эффективность и безопасность в ситуациях, когда наблюдается изолированное поражение передней межжелудочковой артерии. Он отличается низкой травматичностью, быстрым восстановлением и превосходным эстетическим результатом.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Holzhey D.M., Jacobs S., Mochalski M., Walther T., Thiele H., Mohr F.W., Falk V. Seven-year follow-up after minimally invasive direct coronary artery bypass: experience with more than 1300 patients. *Ann Thorac Surg.* 2007 Jan; 83(1): 108-14. doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.08.029. PMID: 17184640.
2. Patel A.J., Yates M.T., Soppa G.K. What is the optimal revascularization technique for isolated disease of the left anterior descending artery: minimally invasive direct coronary artery bypass or percutaneous coronary intervention? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014 Jul; 19(1): 144-8. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivu076>.
3. Purmessur R., Wijesena T., Ali J. Minimal-Access Coronary Revascularization: Past, Present, and Future. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2023 Jul 31; 10(8): 326. <https://doi.org/10.3390/jcdd10080326>
4. Gianoli M., de Jong A.R., Jacob K.A., Namba H.F., van der Kaaij N.P., van der Harst P., Suyker W. Minimally invasive surgery or stenting for left anterior descending artery disease - meta-analysis. *Int J Cardiol Heart Vasc.* 2022 May 10; 40: 101046. <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2022.101046>
5. Holzhey D.M., Jacobs S., Mochalski M., Merk D., Walther T., Mohr F.W., Falk V. Minimally invasive hybrid coronary artery revascularization. *Ann Thorac Surg.* 2008 Dec; 86(6): 1856-60. doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.08.034. PMID: 19021994.
6. Manuel L., Fong L.S., Betts K., Bassin L., Wolfenden H. LIMA to LAD grafting returns patient survival to age-matched population: 20-year outcomes of MIDCAB surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2022 Sep 9; 35(4): ivac243. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivac243>.
7. Al-Ruzzeh S., Mazrani W., Wray J., Modine T., Nakamura K., George S., Ilsley C., Amrani M. The clinical outcome and quality of life following minimally invasive direct coronary artery bypass surgery. *J Card Surg.* 2004 Jan-Feb; 19(1): 12-6. doi: 10.1111/j.0886-0440.2004.04003.x. PMID: 15108783.
8. Vicol C., Nollert G., Mair H., Samuel V., Lim C., Tiftikidis M., Eifert S., Reichart B. Midterm results of beating heart surgery in 1-vessel disease: minimally invasive direct coronary artery bypass versus off-pump coronary artery bypass with full sternotomy. *Heart Surg Forum.* 2003; 6(5): 341-4. PMID: 15011666.
9. Dewey T.M., Mack M.J. Myocardial Revascularization Without Cardiopulmonary Bypass. In: Cohn L.H. *Cardiac Surgery in the Adult.* New York: McGraw-Hill. 2008: 633-654.
10. Weymann A., Amanov L., Beltsios E., Arjomandi R.A., Shchepochich M., Merza A.S., Ali-Hassan-Al-Sagh S., Schmack B., Ismail I., Popov A.F., Rukhparvar A., Zubarevich A. Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting: sixteen years of single center experience. *J Clin Med.* 2024 Jun 5;

- 13(11): 3338. <https://doi.org/10.3390/jcm13113338>.
11. Xu Y, Li Y, Bao W, Qiu S. MIDCAB versus off-pump CABG: Comparative study. *Hellenic J Cardiol*. 2020 Mar-Apr; 61(2): 120-124. doi: 10.1016/j.hjc.2018.12.004. Epub 2019 Jan 25. PMID: 30685419.
12. Verevkin A, Dashkevich A, Gadelkarim I, Shaqu R, Otto W, Sgouropoulou S, Ender J, Kiefer P, Borger M.A. Minimally invasive coronary artery bypass grafting via left anterior minithoracotomy: Setup, results, and evolution of a new surgical procedure. *JTCVS Tech*. 2024 Nov 13; 29: 28-39. <https://doi.org/10.1016/j.xjtc.2024.10.022>
13. Davierwala P.M., Verevkin A, Sgouropoulou S, Hasheminejad E., von Aspern K, Misfeld

M., Borger M.A. Minimally invasive coronary bypass surgery with bilateral internal thoracic arteries: Early outcomes and angiographic patency. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021 Oct; 162(4): 1109-1119.e4. doi: 10.1016/j.jtcvs.2019.12.136. Epub 2020 Apr 8. PMID: 32389463.

14. Sakaguchi T, Totsugawa T, Tamura K, Hiraoka A., Ryomoto M., Sekiya N., Chikazawa G., Yoshitaka H. Minimally invasive coronary artery bypass grafting: useful routine option for coronary revascularization in selected cases. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2020 Oct; 68(10): 1128-1133. <https://doi.org/10.1007/s11748-020-01336-z>.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

FINANCING

There was no financial support.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Раджабов Джахонгир Акбарджонович – врач-кардиохирург Международной клиники «Ибни Сино», Таджикистан.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Rajabov Jahongir Akbarjonovich – cardiologist at the International Clinic “Ibni Sino”, Tajikistan.

***Бобоалиев Сархаджон Маърифалиевич** – кандидат медицинских наук, врач-кардиолог высшей категории, генеральный директор Международной клиники «Ибни Сино», Таджикистан.

***Boboaliev Sarhadjon Marifalievich** – Candidate of Medical Sciences, cardiologist of the highest category, general director of the International Clinic “Ibni Sino”, Tajikistan.

E-mail: sarhad69@inbox.ru

E-mail: sarhad69@inbox.ru

Хамроева Зарина Рахмоновна – врач-кардиолог Международной клиники «Ибни Сино», Таджикистан.

Khamroeva Zarina Rakhmonovna – cardiologist at the International Clinic “Ibni Sino”, Tajikistan.

Бобоалиев Сомон Сархаджонович – врач-кардиолог Международной клиники «Ибни Сино», Таджикистан.

Boboaliev Somon Sarhadjonovich – cardiologist at the International Clinic “Ibni Sino”, Tajikistan.

***Автор для корреспонденции.**

***Author for correspondence.**

Современные аспекты кардиального синдрома X

И.М. Навджуанов¹, Ш.Ф. Одинаев², М.Э. Раджабзода¹,
Н.М. Навджуанов¹, Р.А. Турсунзода³

¹ГУ «Республиканский клинический центр кардиологии»;

²ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино»;

³ГУ «Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины»,
Душанбе, Таджикистан

В Республике Таджикистан проблема сердечно-сосудистых заболеваний стоит на первом месте по частоте встречаемости. В структуре причин смертности она занимает подавляющее положение, составляя более 52%. При этом наблюдается тенденция к атипичным клиническим проявлениям. Высокий уровень сердечно-сосудистых катастроф во многом связан с психосоциальным состоянием населения.

В последнее время в кардиологии многих стран мира всё чаще встречается клиническая картина стенокардии, которая развивается при отсутствии изменений в коронарных артериях. В литературе это состояние называют «микрососудистой стенокардией» или кардиальным синдромом X.

В настоящее время кардиальный синдром X представляет собой сложное явление в области кардиологии. Хотя большинство исследователей едины во мнении о том, какие факторы способствуют развитию этого синдрома, его патогенез до сих пор вызывает споры. В любом случае, X-синдром следует рассматривать как клиническую форму ишемической болезни сердца, поскольку в его основе лежат ишемические процессы. Эти процессы могут усугубляться рядом внесердечных патологических состояний, которые также связаны с нарушением баланса между поступлением кислорода и крови. При нарушениях микроциркуляции и развитии ишемической болезни сердца коронарные артерии можно визуализировать только на уровне эпикардиальных артерий. Микрососудистое русло становится «ангиографически невидимым».

Согласно литературным источникам, риск развития кардиального синдрома X у женщин значительно выше, чем у мужчин, особенно в климактерический период.

Ключевые слова:

кардиальный синдром X, ишемическая болезнь сердца, микрососудистая стенокардия, психосоциальный статус населения, микроциркуляторные нарушения

Для цитирования:

Навджуанов И.М., Одинаев Ш.Ф., Раджабзода М.Э., Навджуанов Н.М., Турсунзода Р.А. Современные аспекты кардиального синдрома X. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 12-26. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-12-26>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-12-26

Modern aspects of cardiac syndrome X

I.M. Navjuanov¹, Sh.F. Odinaev², M.E. Rajabzoda¹, N.M. Navjuanov¹, R.A. Tursunzoda³¹State Institution "Republican Clinical Center of Cardiology",²Department of Internal Diseases N 1, State Educational Institution

«Avicenna Tajik State Medical University»;

³State Institution "Tajik Research Institute of Preventive Medicine", Dushanbe, Tajikistan

In the Republic of Tajikistan, the problem of cardiovascular diseases is the most common. In the structure of causes of death, it occupies an overwhelming position, accounting for more than 52%. At the same time, there is a tendency towards atypical clinical manifestations. The high level of cardiovascular catastrophes is largely associated with the psychosocial state of the population.

In this aspect, a clinical picture of angina against the background of unchanged coronary arteries, which in the literature are called "microvascular angina" or cardiac syndrome X, has become a common phenomenon in cardiology in many countries of the world.

Today, cardiac syndrome X remains a complex cardiac syndrome. While most authors agree on the etiologically aggravating factors of cardiac syndrome X, the pathogenetic aspects remain controversial. In any case, syndrome X should be classified as a clinical form of coronary heart disease, since ischemic processes are present, although they can be aggravated by a number of extracardiac pathological conditions associated with an imbalance in the supply of oxygen and blood. With microcirculatory disorders and the formation of coronary heart disease, visualization of the coronary arteries becomes possible only at the level of the epicardial arteries, while the microvascular bed becomes "angiographically invisible".

According to the literature, the risk of developing cardiac syndrome X in females is much higher than in males, especially during menopause.

Key words:

cardiac syndrome X, ischemic heart disease, microvascular angina, psychosocial status of the population, microcirculatory disorders

For citation:

Navjuanov I.M.,
Odinaev Sh.F.,
Rajabzoda M.E.,
Navjuanov N.M.,
Tursunzoda R.A. Modern aspects of cardiac syndrome X. Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(1): 12-26. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-12-26>

В Республике Таджикистан проблема сердечно-сосудистых заболеваний стоит на первом месте по частоте встречаемости. В структуре причин смертности она занимает подавляющее положение, составляя более 52%.

В последние годы наблюдается тенденция к увеличению количества сердечно-сосудистых заболеваний, а их проявления становятся более сложными и атипичными.

По мнению ведущих кардиологов, уровень сердечно-сосудистых заболеваний во многом связан с психосоциальным состоянием общества. Тревожно-депрессивные расстройства, негативные эмоции и стрессы, безусловно, оказывают влияние на работу всех систем и органов организма [1-3].

Прежде всего, многие авторы обращают внимание на негативное воздействие тревожных и депрессивных состояний на головной мозг, что, в свою очередь, повышает риск и вероятность возникновения проблем с сердечно-сосудистой системой [4, 5]. Таким образом, внимание к малоизученным аспектам ишемической болезни сердца (ИБС) и её необычным проявлениям связано с несколькими важными причинами. Наиболее значимыми из них являются социально-экономические трудности и высокий уровень инвалидности среди населения.

На первый взгляд, типичное клиническое течение ишемической болезни сердца и стенокардии может показаться простым и знакомым, как задачи для студентов. Однако современные методы диагностики позволяют с высокой точностью поставить диагноз ишемической болезни сердца, а также отличить стенокардию от острого коронарного синдрома или инфаркта миокарда. Однако использование точных алгоритмов ди-

агностического поиска и современных инструментальных методов исследования часто позволяет установить, что болевой синдром возникает на фоне практически здоровых коронарных артерий [6, 7].

Другая часть пациентов, как правило, имеют коронарные артерии без изменений или с незначительными изменениями [8, 9]. В течение года таких пациентов становится всё больше.

В последнее время в кардиологии многих стран мира всё чаще встречается клиническая картина стенокардии, которая развивается при отсутствии изменений в коронарных артериях. В литературе это состояние называют «микрососудистой стенокардией» или кардиальным синдромом X [10, 11].

Следует также отметить, что в практической кардиологии даже стентирование или хирургическое вмешательство на сердце не всегда позволяют полностью избавиться от болевого синдрома. И таких пациентов становится всё больше [12, 13].

С другой стороны, экономический аспект становится всё более важным, поскольку процедура коронарографии требует значительных финансовых затрат для системы здравоохранения в целом. Лечение таких пациентов зачастую становится долгим и сложным процессом.

В отличие от лечения других форм ишемической болезни сердца (безболевых форм ишемии, стенокардии напряжения и вазоспастической стенокардии), которое основано на понимании механизмов развития болезни и включает ряд четких критериев и установленных протоколов, лечение кардиального X-синдрома до сих пор представляет собой сложную задачу. К сожалению, прогноз и исход подобных состояний могут

быть крайне неблагоприятными. Они могут привести к инфаркту миокарда, внезапной смерти и другим серьёзным осложнениям [14-16].

Патогенез формирования кардиального X-синдрома представляет собой сложную и до сих пор спорную область. Некоторые исследователи полагают, что ключевым фактором в развитии этого синдрома является ишемия, в то время как другие считают, что его возникновение связано со снижением способности сосудов к расширению или с микрососудистым спазмом [17, 18]. Многие авторы предполагают, что эти пациенты не имеют метаболических признаков ишемии, но при этом испытывают сильную боль [19, 20].

В связи с вышеизложенным, мы провели обследование данных пациентов. К сожалению, сердечно-сосудистые заболевания продолжают оставаться одной из ключевых проблем современной кардиологии как с точки зрения практики, так и с точки зрения науки, поскольку они являются основной причиной инвалидности и смертности [21, 22].

За последние десятилетия были достигнуты значительные успехи в диагностике, лечении и профилактике многих ранее существовавших сердечных заболеваний. Однако, согласно результатам многочисленных эпидемиологических и рандомизированных исследований наблюдается увеличение числа новых факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, а также появление условий, способствующих увеличению нагрузки углеводами [23].

В современной медицине к числу таких факторов стали относить электромагнитное излучение, воздействие экологических условий, а также излучения мобильной частоты и многие другие

[24]. Особое внимание уделяется метаболическим нарушениям, которые в конечном итоге приводят к развитию стойкой артериальной гипертензии или ишемически-дистрофическим изменениям в миокарде. Даже в самых известных медицинских центрах мира диагностика этих заболеваний может представлять сложности, особенно в части выявления их причин.

Среди заболеваний сердца особое место занимают те, которые сопровождаются болевым синдромом в области сердца, а также ишемическая болезнь сердца (ИБС). Эти заболевания могут быть связаны с различными нарушениями липидного обмена и углеводного обмена, а также с изменением климатических условий и возрастными особенностями [25, 26]. По наблюдениям практикующих кардиологов, современная ишемическая болезнь сердца (ИБС) может проявляться в нетипичных клинических формах. Не всегда стандартный болевой синдром удаётся купировать с помощью нитратов, а иногда боль проходит сама по себе. При этом на ЭКГ могут отсутствовать явные изменения.

По данным эпидемиологических исследований, в мире наблюдается увеличение количества пациентов с такими заболеваниями, и их число составляет 10–20%.

Как описывают авторы, пациентам с ярко выраженными болевыми приступами проводится диагностическая коронарография, которая не выявляет признаков ишемических и атеросклеротических процессов в сосудах [27, 28].

В этой связи некоторые практикующие кардиологи и врачи других специальностей предполагают, что боли могут быть связаны с факторами, не связанными с сердцем, то есть с заболеваниями,

не относящимися к области кардиологии [29, 30].

В последние годы в странах Европейского союза ежегодно проводится более полутора миллионов коронарографий для оценки более в груди, похожих на стенокардию. Однако, как отмечают многие авторы, у большинства таких пациентов не диагностируется ишемическая болезнь сердца, а коронарные артерии остаются неповреждёнными. Более 25% пациентов при этом считаются «ангиографически нормальными», то есть не имеют признаков закупорки артерий [31].

Одним из первых врачей, кто обратил внимание на эти состояния, был Кемп. В 1967 году он классифицировал их как «кардиологический синдром X» (КСХ) [32].

В настоящее время к практическим врачам различных специальностей нередко обращаются пациенты с типичными проявлениями болевого синдрома. Большинство из них имеют нормальные показатели липидов и не имеют морфологических изменений коронарных артерий. Позже врачи стали называть такие состояния «обструктивной ишемической болезнью» и для её диагностики стали использовать снижение сегмента ST более чем на 1 мм при физической нагрузке [33].

В прошлом всех пациентов с подозрением на КСХ направляли на КАГ. В результате у 41% женщин и только у 8% мужчин была обнаружена незначительная эпикардальная ишемическая болезнь сердца [34].

В этом вопросе все исследователи едины во мнении, что X-синдром может иметь разнообразные причины возникновения и проявляться в различных клинических формах. Это, в свою оче-

редь, влияет на прогноз и исход заболевания [35].

В некоторых случаях в эту группу входят пациенты с нарушением функции капилляров, что проявляется либо в снижении способности к расширению сосудов, либо в спазме мелких сосудов. В других случаях сюда относят людей, у которых нет метаболических признаков ишемии, но при этом отмечается повышенная чувствительность к боли. Мы считаем, что комплексный анализ различных лабораторно-инструментальных методов исследований поможет создать экономически обоснованный и клинически эффективный алгоритм диагностики кардиального синдрома X.

В последние годы во многих странах мира наблюдается рост числа пациентов с КСХ. Многие специалисты связывают это с увеличением количества факторов риска, таких как электромагнитное излучение, загрязнение окружающей среды, нарушение питания и другие [24, 35].

Согласно статистическим данным, в США среди почти 400 000 пациентов, которым была проведена коронарная ангиография, лишь у 39,2% не обнаружилось признаков эпикардальной ишемической болезни сердца. Кроме того, даже после назначения соответствующего лечения и проведения процедуры реваскуляризации сосудов у многих пациентов болевые ощущения сохранялись, что значительно ухудшало качество их жизни. Авторы предполагают, что одной из причин такого «отрицательного результата КАГ» может быть преходящая вазоспастическая стенокардия. Анализ историй болезни пациентов кардиологических отделений выявил, что их состояние характеризуется как «стабильный коронарный синдром». Однако, другие авторы предлагают классифицировать

такие состояния как «необструктивную болезнь коронарных артерий». Современная микроциркуляция характеризуется трабекулярной сетью артериол и микрососудов в миокарде, диаметр которых составляет менее 400 мкм. Этот размер, по мнению специалистов, является конечным путём доставки крови к миокарду [36].

Очевидно, что при таком диаметре коронарная ангиография не представляется возможной. Последняя визуализация сосудов возможна при диаметре в 0,5 мм. В связи с этим перед практической кардиологией стоит задача поиска надежных методов диагностики кардиального синдрома X и его дифференциации от ишемической болезни сердца. Сложное сочетание факторов, которые могут усугубить КСХ, и мультиморбидность делают эту задачу особенно важной. Её решение позволит значительно уменьшить количество ангиографических процедур, что в свою очередь снизит общие расходы на здравоохранение в республике.

До настоящего времени практические врачи определяли этот синдром с помощью нагрузочных тестов и проб, а также ангиографических исследований [37].

Однако в последнее время всё больше пациентов обращаются с интактными коронарными сосудами, что подтверждается нагрузочными и ангиографическими исследованиями, которые не выявляют никаких отклонений.

Кроме того, большинство практикующих врачей отмечают отсутствие явных сопутствующих и коморбидных заболеваний, а также нарушений систолической и диастолической функции миокарда [38].

В этой области имеется множество публикаций, которые свидетельствуют о

снижении гемодинамической функции миокарда у пациентов с КСХ [39].

В своих исследованиях некоторые авторы выделяют пациентов с нормальной или незначительно сниженной систолической функцией миокарда, при этом не исключая наличие нарушений ритма и проводимости в миокарде. Клиническая картина у таких пациентов часто напоминает стенокардию напряжения, хотя коронарография и нагрузочные тесты не выявляют признаков поражения коронарных артерий. В кардиологических клиниках всего мира таких пациентов относят к группе больных с X-синдромом.

В большом количестве научных публикаций в данном направлении рассматриваются окклюзионные процессы, происходящие в самых отдаленных частях коронарных сосудов, которые приводят к нарушению микроциркуляции в сердечной мышце [40].

В научных публикациях многие авторы называют этот синдром «микроваскулярной стенокардией». В любом случае, X-синдром следует рассматривать как клиническую форму ишемической болезни сердца, так как в его основе лежат ишемические процессы. Хотя они могут усугубляться различными внесердечными патологическими состояниями, связанными с нарушением баланса кислорода и крови [41].

При нарушениях микроциркуляции и развитии ИБС становится возможным визуализировать коронарные артерии только на уровне эпикардиальных артерий. Микрососудистое русло, которое обычно не видно при ангиографии, становится «ангиографически невидимым» [42].

В кардиологии термин «ангиографически неизменённые коронарные арте-

рии» можно считать условным и относительным.

В практической кардиологии особое внимание уделяется женщинам в период климакса. Это связано с тем, что при оценке характера боли в груди необходимо учитывать три важных аспекта: неангинальная боль; атипичная стенокардия, включая вазоспастическую; кардиальный синдром X [43].

Согласно литературным источникам, риск развития КСХ у женщин значительно выше, чем у мужчин, особенно в период климакса. Кроме того, у пациентов с депрессивными состояниями порог болевой чувствительности при КСХ может быть выше, чем у остальных [42].

С точки зрения теории, большинство авторов предполагают, что выживаемость и прогноз при КСХ являются благоприятными. Однако, в современной кардиологии наблюдается высокая частота осложнений, связанных с этим синдромом.

В последнее время всё больше возникает сомнений в том, что КСХ имеет доброкачественное течение [44].

В кардиологии существует мнение, что неблагоприятный прогноз часто связан с нарушением эндотелиальной функции, эндокринопатиями, психоневрологическими расстройствами и гормональной перестройкой организма, вызванной эстрогенами. Все эти нарушения, по мнению авторов, приводят к патогенетической потере способности к ацетилхолин-индуцированной коронарной вазодилатации [42].

В результате недавних исследований учёные пришли к выводу, что у половины пациентов с нарушенной функцией эндотелия в течение следующих четырёх-пяти лет возникают сосудистые заболевания. Дальнейшие наблюдения

показали, что при использовании ацетилхолинового теста у пациентов с дисфункцией эндотелия коронарных сосудов отмечается высокая частота возникновения цереброваскулярных и кардиальных событий [45].

В научной литературе описано множество клинических проявлений так называемого «синдрома X», но до сих пор нет единого мнения и чётких критериев, позволяющих точно его описать. Некоторые учёные рассматривают этот синдром как особую форму ишемической болезни сердца, связанную с нарушением микроциркуляции. Другие авторы предполагают, что кардиальный синдром X представляет собой отдельное заболевание сердца, которое по своим проявлениям напоминает стенокардию, но при этом эпикардальные артерии остаются в норме [46]. Более того, в разных странах мира для этого синдрома используют разные названия: кардиальный синдром X, микроваскулярная стенокардия, стенокардия с поражением мелких сосудов, болезнь мелких сосудов, синдром Джорлина-Лайкофф [47].

Многие авторы, учитывая вышеизложенные факты, считают кардиальный синдром X формой хронической стенокардии. В наше время для этого состояния разработаны специальные критерии.

Объективные признаки ишемии миокарда включают: смещение сегмента ST во время приступа стенокардии; боль в груди, возникающую при физическом или эмоциональном напряжении; изменения на электрокардиограмме (ЭКГ), указывающие на ишемию и обратимое нарушение перфузии миокарда или аномалии движения стенок сердца.

Существует несколько признаков, указывающих на нарушения в работе ми-

кротососудов: снижение резервного кровотока в коронарных артериях, замедление коронарного кровотока и спазм микрососудов.

Заключение. Подводя итоги литературного обзора, можно с уверенностью сказать, что на сегодняшний день кардиальный синдром X представляет собой сложную кардиологическую проблему. Большинство исследователей сходятся во мнении, что синдром X возникает в результате воздействия факторов, которые усугубляют его развитие. Однако патогенетические механизмы этого синдрома до сих пор остаются предметом дискуссий. До недавнего времени большинство учёных полагали, что клиническое течение кардиального синдрома X протекает доброкачественно. В современной кардиологии всё чаще стали встречаться пациенты с так называемым «синдромом X», который характеризуется сложными кардиологическими заболеваниями и осложнениями.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Навджуанов Н.М., Иошина В.И., Навджуанова Г.С. Возможности повышения прогностической реакции стресс-эхокардиографии у больных с ишемической болезнью сердца. Доклады академии наук республики Таджикистан. 2011; 54(12): 1017-21. Navdzhuanov N.M., Ioshina V.I., Navdzhuanova G.S. Vozmozhnosti povysheniya prognosticheskoy reaktsii stress-ekhokardiografii u bol'nykh s ishemicheskoy boleznyu serdtsa [Possibilities of increasing the prognostic response of stress echocardiography in patients with coronary heart disease]. Doklady akademii nauk respubliky Tadzhikistan. 2011; 54(12): 1017-21.
2. Раджабзода М.Э., Файзуллоев Х.Т., Одинаев Ф.И., Турсунов Р.А. Основные показатели липидного спектра у пациентов с ишемической болезнью сердца, проживающих на различных горных высотах. Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2019; 18(4): 67-73. Radzhabzoda M.E., Fayzulloyev K.H.T., Odinayev F.I., Tursunov R.A. Osnovnyye pokazateli lipidnogo spektra u patsiyentov s ishemicheskoy boleznyu serdtsa, prozhivayushchikh na razlichnykh gornykh vysotakh [Main indicators of the lipid spectrum in patients with coronary heart disease living at different mountain altitude]. Vestnik Smolenskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii. 2019; 18(4): 67-73.
3. Навджуанов И.М. Роль фармакологической нагрузочной пробы в дифференциальной диагностике ишемической болезни сердца и кардиального синдрома X. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2024; 5(4): 49-66. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2024-5-4-49-66> Navdzhuanov I.M. Rol' farmakologicheskoy nagruzochnoy proby v differentsial'noy diagnostike ishemicheskoy bolezni serdtsa i kardial'nogo sindroma KH [The role of pharmacological stress test in differential diagnostics of ischemic heart disease and cardiac syndrome X]. Yevraziyskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal «Sino». 2024; 5(4): 49-66. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2024-5-4-49-66>
4. Винокуров Е.В., Собенников В.С. Депрессия и кардиологические заболевания (обзор литературы). Acta Biomedica Scientifica. 2017; 24 (116): 63-67. Vinokurov Ye.V., Sobennikov V.S. Depressiya i kardiologicheskiye

- zabolevaniya (obzor literatury) [Depression and cardiac diseases (literature review)]. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017; 24 (116): 63-67.
5. Odinaev Sh.F., Khalikova N.A., Faizieva D.Sh. Depression and cardiovascular disease. *Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino"*. 2024; 5(2): 14-22. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2024-5-2-14-22>
6. Ялымов А.А., Шехян Г.Н. Причины и клиническое значение ЭКГ - феномена депрессии сегмента ST. *Consilium Medicum*. 2018; 15(5): 108-18. Yalymov A.A., Shekhyan G.N. Prichiny i klinicheskoye znachenie EKG - fenomena depressii segmenta ST [Causes and clinical significance of ECG phenomenon of ST segment depression]. *Consilium Medicum*. 2018; 15(5): 108-18.
7. Chepurnenko S.A. Cardiac X syndrome: the possibilities of therapy. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2017; 10(6): 71-74.
8. Галин П.Ю., Губанова Т.Г. Микрососудистая стенокардия как проблема современной кардиологии. *Оренбургский медицинский вестник*. 2018; 6 (1(21)): 4-10. Galin P.YU., Gubanova T.G. Mikrososudistaya stenokardiya kak problema sovremennoy kardiologii [Microvascular angina as a problem of modern cardiology]. *Orenburgskiy meditsinskiy vestnik*. 2018; 6 (1 (21)): 4-10.
9. Галин П.Ю., Губанова Т.Г., Еров Н.К. Кардиальный синдром X как проявление некоронарогенной ишемии миокарда. *Фундаментальные исследования*. 2015; 1: 634-641. Galin P.YU., Gubanova T.G., Yerov N.K. Kardial'nyy sindrom KH kak proyavleniye nekoronarogennoy ishemii miokarda [Cardiac syndrome X as a manifestation of non-coronary myocardial ischemia]. *Fundamental'nyye issledovaniya*. 2015; 1: 634-641.
10. Болдуева С.А. Современные представления о микроваскулярной и вазоспастической стенокардии. *Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова*. 2019; 74(19): 2350-60. Bolduyeva S.A. Sovremennyye predstavleniya o mikrovaskulyarnoy i vazospasticheskoy stenokardii [Modern concepts of microvascular and vasospastic angina]. *Severo-Zapadnyy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet imeni I.I. Mechnikova*. 2019; 74(19): 2350-60.
11. Galin P.Yu., Gorbunova T.G. Cardiac syndrome X as a manifestation of non-coronary myocardial ischemia. *Fundamental Study*. 2015; 1 (3): 634-40. Galin P.U., Gubanova T.G., Erova N.C. Kardial'nyy sindrom X kak proyavlenie nekoronarogennoy ishemii miokarda [Cardiac syndrome X as a manifestation noncoronary myocardial ischemia]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2015; 1 (3): 634-641.
12. Чинов Г.Н. Характерные особенности поражения коронарных артерий у пациентов со стабильной стенокардией. *Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сб. ст. V Международной (75 Всероссийской) научно-практической конференции*. 2020: 418-23. Chinov G.N. Kharakternyye osobennosti porazheniya koronarnykh arteriy u patsiyentov so stabil'noy stenokardiyey [Characteristic features of coronary artery lesions in patients with stable angina]. *Aktual'nyye voprosy sovremennoy meditsinskoy nauki i zdravookhraneniya: sb. st. V Mezhdunarodnoy (75 Vserossiyskoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii*. 2020: 418-23.
13. Danad I., Szymonifka J., Twisk J.W., Nor-

- gaard B.L., Zarins C.K., Knaapen P., Min J.K. Diagnostic performance of cardiac imaging methods to diagnose ischaemia-causing coronary artery disease when directly compared with fractional flow reserve as a reference standard: A meta-analysis. *European heart journal*. 2017; 38(13): 991.
14. Lundberg J.O. Nitric oxide signaling in health and disease. *Cell*. 2022; 185(16): 2853-2878.
 15. Суджаева О.А. Возможности метаболической терапии при микроваскулярной стенокардии с учётом новой парадигмы развития ИБС. *Медицинские новости*. 2016; 3:14-20. Cudzhaeva O.A. Vozmozhnosti metabolicheskoy terapii pri mikrovaskulyarnoy stenokardii s uchotom novoy paradigmy razvitiya IBS [Possibilities of metabolic therapy for microvascular angina taking into account the new paradigm of coronary heart disease development]. *Meditsinskiye novosti*. 2016; 3:14-20.
 16. Самородская И.В. Спорные методы лечения ишемической болезни сердца. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2017; 6(4): 112-120. Samorodskaya I.V. Spornyye metody lecheniya ishemicheskoy bolezni serdtsa [Controversial methods of treatment of ischemic heart disease]. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistykh zabolevaniy*. 2017; 6(4): 112-120.
 17. Бокерия Л.А., Асланиди И.П. Информативность количественных показателей миокардиального кровотока и коронарного резерва по данным позитронно-эмиссионной томографии с N-аммонием, совмещённой с компьютерной томографией, в оценке функциональной значимости стенозов коронарных артерий. *Креативная кардиология*. 2019; 13(1):17-27. Bokeyeriya L.A., Aslanidi I.P. Informativnost' kolichestvennykh pokazateley miokardial'nogo krovotoka i koronarnogo rezerva po dannym pozitronno-emissionnoy tomografii s N-ammoniyem, sovmeshchonnoy s komp'yuternoy tomografiyey, v otsenke funktsional'noy znachimosti stenozov koronarnykh arteriy [Information content of quantitative indicators of myocardial blood flow and coronary reserve according to N-ammonium positron emission tomography combined with computed tomography in assessing the functional significance of coronary artery stenosis]. *Kreativnaya kardiologiya*. 2019; 13(1):17-27.
 18. Алексеева О.П., Долбин И.В. Кардиальный синдром X: патогенез, диагностика, лечение. *Казанский медицинский журнал*. 2009; 90: 769-775. Alekseyeva O.P., Dolbin I.V. Kardial'nyy sindrom KH: patogenez, diagnostika, lecheniye [Cardiac syndrome X: pathogenesis, diagnostics, treatment]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2009; 90: 769-775.
 19. Гуревич М.А. Кардиальный синдром X. *Медицинский алфавит*. 2016; 1: 46-47. Gurevich M.A. Kardial'nyy sindrom KH [Cardiac syndrome X]. *Meditsinskiy alfavit*. 2016; 1: 46-47.
 20. Flynn M.C. Monocytes, macrophages and metabolic disease in atherosclerosis. *Frontiers in pharmacology*. 2019; 10: 1-13.
 21. Benjamin E.J., Virani S.S., Callaway C.W. Heart Disease and Stroke Statistics-2018 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. 2018; 137(12): 67-492.
 22. Hoppe L., Muhlack D. Association of Abnormal Serum Potassium Levels with Arrhythmias and Cardiovascular Mortality: a Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Cardiovasc*

- Drugs Ther. 2018; 32 (2): 197–212.
23. Канорский С.Г., Мамедов М.Н.О. Обзор международных клинических исследований в области кардиологии за 2016 г. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2017; 57(2) 90-96. Kanorskiy S.G., Mamedov M.N.O. Obzor mezhdunarodnykh klinicheskikh issledovaniy v oblasti kardiologii za 2016 g [Review of international clinical trials in cardiology for 2016]. Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya. 2017; 57(2) 90-96.
 24. Шафиев Ш.И., Одинаев Ш.Ф., Файзуллаев Х.Т., Раджабзода М., Одинаев Ф.И. О ранних проявлениях отрицательного влияния электромагнитного излучения на организм человека. Здоровоохранение Таджикистана. 2018; 2: 52-58. Shafiyev SH.I., Odinayev SH.F., Fayzullayev KH.T., Radzhabzoda M., Odinayev FI. O rannikh proyavleniyakh otritsatel'nogo vliyaniya elektromagnitnogo izlucheniya na organizm cheloveka [On the early manifestations of the negative impact of electromagnetic radiation on the human body]. Zdravookhraneniye Tadjikistana. 2018; 2: 52-58.
 25. Шабалин В.В., Гринштейн Ю.И., Руф Р.Р., Филоненко И.В., Шальнова С.А., Драпкина О.М. Распространённость нарушений углеводного обмена и ассоциация с сердечно-сосудистыми заболеваниями в крупном сибирском регионе. Российский кардиологический журнал. 2022; 27 (5): 22-29. Shabalin B.V., Grinshteyn YU.I., Ruf R.R., Filonenko I.V., Shal'nova S.A., Drapkina O.M. Rasprostranonnost' narusheniy uglevodnogo obmena i assotsiatsiya s serdechno-sosudistymi zabolevaniyami v krupnom sibirskom regione [Prevalence of carbohydrate metabolism disorders and association with cardiovascular diseases in a large Siberian region]. Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal. 2022; 27 (5): 22-29.
 26. Эмомзода И.Х., Одинаев Ш.Ф., Раджабзода М.Э., Турсунов Р.А. Роль перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма в формировании анемической кардиомиопатии. Симург. 2023; 20: 76-81. Emomzoda I.KH., Odinayev SH.F., Radzhabzoda M.E., Tursunov R.A. Rol' perekisnogo okisleniya lipidov i antioksidantnoy zashchity organizma v formirovaniy anemicheskoy kardiomiopatii [The role of lipid peroxidation and antioxidant defense of the body in the formation of anemic cardiomyopathy]. Simurg. 2023; 20: 76-81.
 27. Мазур Е.С., Мазур В.В. К вопросу о причинах появления ангинозных болей при тромбозмболии легочной артерии. Кардиология. 2020; 60 (1): 28–34. Mazur Ye.S., Mazur V.V. K voprosu o prichinakh poyavleniya anginoznykh boley pri tromboembolii legochnoy arterii [On the causes of anginal pain in pulmonary embolism]. Kardiologiya. 2020; 60 (1): 28–34.
 28. Делян А.М., Фролова Э.Б. Магнитно-резонансная томография в неотложной кардиологии: опыт внедрения современного диагностического метода. Вестник современной клинической медицины. 2018; 11(5): 104-109. Delyan A.M., Frolova E.B. Magnitno-rezonansnaya tomografiya v neotlozhnoy kardiologii: opyt vnedreniya sovremennoy diagnosticheskogo metoda [Magnetic resonance imaging in emergency cardiology: experience of introducing a modern diagnostic method]. Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny. 2018; 11(5): 104-109.

29. Голухова Е.З. Некоронарогенные поражения миокарда. Креативная кардиология. 2015; 4: 46-52. Golukhova Ye.Z. Nekoronarogennyye porazheniya miokarda [Non-coronary myocardial lesions]. Kreativnaya kardiologiya. 2015; 4: 46-52.
30. Бахчоян М.Р. Структурные изменения миокарда при выраженной сердечной недостаточности некоронарогенной этиологии: компьютерная морфометрия. Современные проблемы науки и образования. 2017; 5: 34-39. Bakhchoyan M.R. Strukturnyye izmeneniya miokarda pri vyrazhennoy serdechnoy nedostatochnosti nekoronarogennoy etiologii: komp'yuternaya morfometriya [Structural changes in the myocardium in severe heart failure of non-coronary etiology: computer morphometry]. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. 2017; 5: 34-39.
31. Лемешко Е.С., Рубаненко О.А., Давыдкин И.Л. Факторы, ассоциированные с риском развития сахарного диабета у пациентов с ишемической болезнью сердца. Наука и инновации в медицине. 2023; 8(2): 116-119. Lemeshko Ye.S., Rubanenko O.A., Davydkin I.L. Faktory, assotsiirovannyye s riskom razvitiya sakharnogo diabeta u patsiyentov s ishemichekoy boleznyu serdtsa [Factors associated with the risk of developing diabetes mellitus in patients with coronary heart disease]. Nauka i innovatsii v meditsine. 2023; 8(2): 116-119.
32. Kemp H.G. The angial syndrome with normal coronary arteriography. Trans. Assoc. Am. Physicians. 1967; 80: 59-70.
33. Miyagawa M., Nishiyama Y., Uetani T. Estimation of myocardial flow reserve utilizing an ultrafast cardiac SPECT: Comparison with coronary angiography, fractional flow reserve, and the SYNTAX score. Int J Cardiol. 2017; 244(1): 347-53.
34. Ford T.J., Corcoran D., Berry C. Stable coronary syndromes: pathophysiology, diagnostic advances and therapeutic need. Heart. 2018; 104(4): 284-292.
35. Knuuti J., Wijns W., Saraste A. Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology. European heart journal. 2020; 41: 407-477. Knuuti J., Wijns W., Saraste A., Capodanno D., Barbato E., Funck-Brentano C., Bax J.J. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). European heart journal. 2020; 41(3): 407-477.
36. Knuuti J., Ballo H. et al. The performance of non-invasive tests to rule-in and rule-out significant coronary artery stenosis in patients with stable angina: A meta-analysis focused on post-test disease probability. European heart journal. 2018; 39(35): 3322-30.
37. Оганов Р.Г., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., Бакулина Н.В., Барбараш О.Л., Бойцов С.А., Шальнова С.А. и др. Коморбидная патология в клинической практике. Алгоритмы диагностики и лечения: клинические рекомендации. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019; 18(1): 5-66. Oganov R.G., Simanenkov V.I., Bakulin I.G., Bakulina N.V., Barbarash O.L., Boytsov S.A., Shal'nova S.A. i dr. Komorbidnaya patologiya v klinicheskoy praktike. Algoritmy diagnostiki i lecheniya: klinicheskiye

- rekomendatsii [Comorbid pathology in clinical practice. Diagnostic and treatment algorithms: clinical guidelines]. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2019; 18(1): 5-66.
38. Мочула А.В. Оценка миокардиального кровотока и резерва – физиологические основы и клиническое значение перфузионной сцинтиграфии в обследовании пациентов с хроническим коронарным синдромом. Российский кардиологический журнал. 2020; 25(2): 36-49. Mochula A.V. Otsenka miokardial'nogo krovotoka i rezerva – fiziologicheskiye osnovy i klinicheskoye znachenie perfuzionnoy stsintigrafii v obsledovanii patsiyentov s khronicheskim koronarnym sindromom [Assessment of myocardial blood flow and reserve - physiological basis and clinical significance of perfusion scintigraphy in the examination of patients with chronic coronary syndrome]. Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal. 2020; 25(2): 36-49.
39. Усенко Е.В., Терешина О.В., Рябова Е.Н., Щукин Ю.В., Трусов Ю.А. Микроваскулярная стенокардия: определение, клинические проявления, диагностика и лечение. Кардиология: новости, мнения, обучение. 2018; 2(17): 48–54. Usenko Ye.V., Tereshina O.V., Ryabova Ye.N., Shchukin YU.V., Trusov YU.A. Mikrovaskulyarnaya stenokardiya: opredeleniye, klinicheskiye proyavleniya, diagnostika i lecheniye [Microvascular angina: definition, clinical manifestations, diagnosis and treatment]. Kardiologiya: novosti, mneniya, obucheniye. 2018; 2(17): 48–54.
40. Chepurnenko S.A. Cardiac X syndrome: the possibilities of therapy. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2017; 10(6): 71-74.
41. Федорова Н.Н., Хабибулина М.М. Оценка показателей гормонального баланса у мужчин с артериальной гипертензией при различных типах ремоделирования левого желудочка. Казанский медицинский журнал. 2016; 97(3): 323–7. Fedorova N.N., Khabibulina M.M. Otsenka pokazateley gormonal'nogo balansa u muzhchin s arterial'noy gipertenziyey pri razlichnykh tipakh remodelirovaniya levogo zheludochka [Evaluation of hormonal balance indicators in men with arterial hypertension with different types of left ventricular remodeling]. Kazanskiy meditsinskiy zhurnal. 2016; 97(3): 323–7
42. Хабибулина М.М. Психовегетативный статус и безболевая ишемия миокарда в пременопаузе при метаболически здоровом ожирении. Врач. 2019; 30 (4): 79–83. Khabibulina M.M. Psikhovegetativnyy status i bezbolevaya ishemiya miokarda v premenopauze pri metabolicheski zdorovom ozhireнии [Psychovegetative status and painless myocardial ischemia in premenopause with metabolically healthy obesity]. Vrach. 2019; 30 (4): 79–83.
43. Хлынова О.В. Предикторы неблагоприятного прогноза инфаркта миокарда у молодых пациентов на амбулаторном этапе реабилитации. Актуальные проблемы медицины. 2021; 44(3): 319-331. Khlynova O.V. Prediktory neblagopriyatnogo prognoza infarkta miokarda u molodykh patsiyentov na ambulatornom etape reabilitatsii [Predictors of unfavorable prognosis of myocardial infarction in young patients at the outpatient stage of rehabilitation]. Aktual'nyye problemy meditsiny. 2021; 44(3): 319-331.
44. Котова М.Б. Ассоциация психосоциального стресса с социально-психологической средой, образом жизни и

- факторами риска сердечно -сосудистых заболеваний у мужчин среднего возраста, проживающих в г. Москве. Российский кардиологический журнал. 2021; 26(5): 34-43. Kotova M.B. Assotsiatsiya psikhosotsial'nogo stressa s sotsial'no-psikhologicheskoy sredoy, obrazom zhizni i faktorami riska serdechno -sosudistyykh zabolevaniy u muzhchin srednego vozrasta, prozhivayushchikh v g. Moskve [Association of psychosocial stress with socio-psychological environment, lifestyle and risk factors for cardiovascular diseases in middle-aged men living in Moscow]. Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal. 2021; 26(5): 34-43.
45. Brainin P., Frestad D., Prescott E. The prognostic value of coronary endothelial and microvascular dysfunction in subjects with normal or non-obstructive coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis. International journal of cardiology. 2018; 254: 1–9.
46. Сумин А.Н. Проблема интактных коронарных артерий еще остается или близка к решению? Российский кардиологический журнал. 2021; 26 (2): 4139. Sumin A.N. Problema intaktnykh koronarnykh arteriy yeshche ostayetsya ili blizka k resheniyu? [Does the problem of intact coronary arteries still remain or is it close to being solved?]. Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal. 2021; 26 (2): 4139.
47. Юсупова А.О., Щендрыкина А.А. Микроваскулярная стенокардия: современные аспекты патогенеза, диагностики, лечения. Клиническая медицина. 2016; 94(10): 736–45. Yusupova A.O., Shchendrykina A.A. Mikrovaskulyarnaya stenokardiya: sovremennyye aspekty patogeneza, diagnostiki, lecheniya [Microvascular angina: modern aspects of pathogenesis, diagnostics, treatment]. Klinicheskaya meditsina. 2016; 94(10): 736–45.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***Навджуанов Ислоmiddin Мехрубонович** – заведующий отделением реанимации ГУ «Республиканский клинический центр кардиологии», соискатель Таджикского научно-исследовательского института профилактической медицины, Таджикистан.

E-mail: islomiddin79@mail.ru

https://orcid.org/0009-0001-3092-9676

Одинаев Шухрат Фарходович – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой внутренних болезней № 1 ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Таджикистан.

E-mail: nnnn70@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-4188-5955

Раджабзода Музафар Эмом – доктор медицинских наук, директор Республиканского клинического центра кардиологии, Таджикистан.

E-mail: dr_muzaffar.emom@mail.ru

Навджуанов Навджуан Мехрибонович – кандидат медицинских наук, заведующий отделением поликлиники ГУ «Республиканский клинический центр кардиологии», Таджикистан.

Турсунзода Рустам Абдусамад – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Государственное учреждение «Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины», Таджикистан.

E-mail: trustam.art@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-5518-6258

***Автор для корреспонденции.**

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

***Navjuanov Islomiddin Mehrubonovich** – Head of the Resuscitation Department of the State Institution “Republican Clinical Center of Cardiology”, applicant of the Tajik Research Institute of Preventive Medicine, Tajikistan.

E-mail: islomiddin79@mail.ru

https://orcid.org/0009-0001-3092-9676

Odinaev Shukhrat Farkhodovich – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Internal Diseases N1, State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Tajikistan.

E-mail: nnnn70@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-4188-5955

Rajabzoda Muzafar Emom – Doctor of Medical Sciences, Director of the Republican Clinical Center of Cardiology, Tajikistan.

E-mail: dr_muzaffar.emom@mail.ru

Navjuanov Navjuan Mehribonovich – Candidate of Medical Sciences, Head of of the Department of the Polyclinic of the State Institution “Republican Clinical Center of Cardiology”, Tajikistan.

Tursunzoda Rustam Abdusamad – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, State Institution “Tajik Research Institute of Preventive Medicine”, Tajikistan, Tajikistan.

E-mail: trustam.art@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-5518-6258

***Author for correspondence.**

Современная концепция канцерогенеза при папилломавирусной инфекции у женщин

Н.А. Мухсинзода¹, Л.А. Ашрафян²

¹Государственное учреждение «Республиканский онкологический научный центр», Душанбе, Таджикистан;

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Минздрава России, Москва, Россия

Был проведён анализ современных литературных источников, чтобы получить актуальную информацию о последних достижениях в области изучения генома вируса папилломы человека и его связи с развитием рака шейки матки. В ходе исследования были использованы поисковые системы Medline и Pubmed, где были найдены ключевые слова, касающиеся вирусологии и канцерогенеза вируса папилломы, а также эпидемиологии рака шейки матки. В работе использовались основополагающие источники, клинические руководства ВОЗ и данные GLOBOCAN, а также ссылки на оригинальные статьи.

Рак шейки матки по-прежнему представляет серьёзную угрозу для здоровья населения, особенно, в странах со средним и низким уровнем дохода. Благодаря последним достижениям в области вирусологии и понимания процессов, приводящих к развитию рака шейки матки, в современную медицинскую практику стали внедряться новые и более эффективные методы диагностики, позволяющие выявлять цервикальную интраэпителиальную неоплазию на ранних стадиях. Диагностика и лечение предраковых заболеваний шейки матки, основанные на современных представлениях о канцерогенезе, являются наиболее эффективным способом борьбы с этим недугом на глобальном уровне.

В Таджикистане наблюдается устойчивая тенденция к увеличению числа случаев заболевания раком шейки матки. В общей статистике онкологических заболеваний и смертности эта болезнь занимает второе место после рака молочной железы. В 2023 году уровень заболеваемости составил 4,0 на 100 тысяч населения, распространённости - 22,2, а смертности - 1,6. В разные годы (с 2014 по 2023) соотношение смертности к заболеваемости составляло от 43,4% до 84,2%.

Таким образом, исследование генома вируса папилломы человека и современные знания о развитии рака шейки матки позволяют разработать более эффективные комплексные меры по борьбе с этим заболеванием. Глубокое понимание молекулярных аспектов канцерогенеза позволило улучшить диагностику на ранних стадиях заболевания, точнее оценивать прогнозы и разрабатывать более эффективные методы лечения.

Ключевые слова:

вирус папилломы человека, рак шейки матки, канцерогенез, цервикальная интраэпителиальная неоплазия

Для цитирования:

Мухсинзода Н.А., Ашрафян Л.А. Современная концепция канцерогенеза при папилломавирусной инфекции у женщин. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 27-37. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-27-37>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-27-37

Modern concept of carcinogenesis of papillomavirus infection in women

N.A. Muhsinzoda¹, L.A. Ashrafyan²¹*State Institution "Republican Oncology Scientific Center", Dushanbe, Tajikistan;*²*Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia*

A review of current literature was conducted to obtain up-to-date information on the latest advances in the study of the human papillomavirus genome and its relationship with cervical cancer. The study used Medline and Pubmed search engines, where keywords related to the virology and carcinogenesis of the human papillomavirus, as well as the epidemiology of cervical cancer, were found. Primary sources, WHO clinical guidelines, and GLOBOCAN data were used, as well as references to original articles.

Cervical cancer remains a serious public health threat, particularly in low- and middle-income countries. Recent advances in virology and understanding of the processes that lead to the development of cervical cancer have allowed new and more effective diagnostic methods to be introduced into modern medical practice, allowing for the detection of cervical intraepithelial neoplasia at an early stage. Diagnosis and treatment of precancerous cervical lesions based on modern concepts of carcinogenesis are the most effective way to combat this disease at the global level.

There is a steady trend towards an increase in the number of cases of cervical cancer in Tajikistan. In the general statistics of oncological diseases and mortality, this disease ranks second after breast cancer. In 2023, the incidence rate was 4.0 per 100 thousand people, prevalence – 22.2, and mortality – 1.6. In different years (from 2014 to 2023), the mortality to incidence ratio ranged from 43.4% to 84.2%.

Thus, the study of the human papillomavirus genome and modern knowledge about the development of cervical cancer allow us to develop more effective comprehensive measures to combat this disease. A deep understanding of the molecular aspects of carcinogenesis has allowed us to improve diagnostics at early stages of the disease, more accurately assess prognoses, and develop more effective treatment methods.

Key words:

human papillomavirus, cervical cancer, carcinogenesis, cervical intraepithelial neoplasia

For citation:

Muhsinzoda N.A., Ashrafyan L.A. The modern concept of carcinogenesis in human papillomavirus infection in women. Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(1): 27-37. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-27-37>

Актуальность. Рак шейки матки (РШМ) является одной из самых изученных моделей вирусного канцерогенеза. На сегодняшний день известны все этапы развития этого заболевания: от первичного инфицирования до инвазивного рака. Исследована структура вирусного генома и роль специфических белков, которые участвуют в процессе малигнизации клеток эпителия шейки матки [1-3].

С тех пор как стало известно о вирусной природе рака шейки матки, прошло уже более 50 лет. За это время многие страны перешли на плановую вакцинацию. В США и Европе с 2006 года начали применять двухвалентную вакцину церварикс, содержащую вирусы папилломы человека (HPV) 16 и 18 типов. Позднее была разработана четырёхвалентная вакцина Гардасил, которая защищает от четырёх типов HPV: 6, 11, 16 и 18. В 2018 году Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) одобрило использование девятивалентной вакцины Гардасил, способной защитить от девяти различных видов HPV: 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52 и 58.

Вакцины, созданные с использованием технологии рекомбинированной ДНК и L1 белка, обладают высокой эффективностью и устойчивостью. Они способны защищать от множества онкогенных генотипов вируса папилломы человека (ВПЧ) и даже превосходят иммунитет, который формируется после естественного заражения этим вирусом [4].

Оптимальный возраст для вакцинации: для девочек - от 10 до 12 лет, для мальчиков - от 9 до 26 лет, то есть до начала половой жизни.

В 2020 году Всемирная организация здравоохранения приняла резолюцию о Глобальной стратегии по ускорению ликвидации рака шейки матки. Эта стратегия была одобрена всеми странами мира. В соответствии с этой стратегией, к 2030 году 90% девочек-подростков, достигших 15-летнего возраста, должны быть вакцинированы. Также необходимо обеспечить скрининг для 70% женщин в возрасте от

35 до 45 лет с использованием высокоэффективных методов тестирования, а 90% женщин должны получить лечение [5]. Чтобы достичь целей, установленных в рамках программы «90-70-90», каждая страна должна стремиться к показателю первичной заболеваемости на уровне 4 случаев на 100 тысяч населения. В связи с этим было решено отмечать 17 ноября как Международный день действий по борьбе с раком шейки матки [6].

Если мы достигнем поставленных целей к 2030 году, то сможем предотвратить 70 миллионов новых случаев рака шейки матки и спасти жизни 62 миллионов человек по всему миру. На данный момент только 12% девочек на планете уже вакцинированы против этого заболевания. Многим странам предстоит долгий путь к тому, чтобы полностью реализовать программы вакцинации и скрининга [7].

Нами был проведён анализ современных литературных источников для обновления знаний в области последних достижений в изучении генома вируса папилломы человека и канцерогенеза.

Для сбора данных были изучены фундаментальные исследования и метаанализы, опубликованные в авторитетных источниках, таких как Medline, Pubmed, GLOBOCAN, ВОЗ и других. Большинство из этих источников прошли экспертную оценку, основанную на рейтинговой системе, которая учитывает силу рекомендаций.

В данной работе представлены обобщения, выводы и концептуальные заключения, основанные на источниках, доступных в открытых ресурсах и не требующих дополнительных разрешений. В тексте не содержится никаких необоснованных интерпретаций. Он носит описательный характер, а его обобщения подкреплены достоверными фактами.

Система здравоохранения Республики Таджикистан продолжает оставаться регионом с низким охватом скрининга РШМ и отсутствием эффективной программы вакцинации против папилломавирусной инфекции [8, 9].

Всё вышесказанное подчёркивает высокую значимость улучшения системы диагностики и лечения цервикальной интраэпителиальной неоплазии в Республике Таджикистан. Это необходимо для комплексной борьбы с раком шейки матки в стране и достижения целей по его элиминации [8]. В этом контексте, совершенствование системы ранней диагностики рака шейки матки и её широкое внедрение во все уровни здравоохранения становятся особенно актуальными. Эти меры открывают перспективы для дальнейшего улучшения результатов лечения РШМ.

Этиология и факторы риска. В 99,7% случаев причиной рака шейки матки является персистирующий онкогенный вирус папилломы человека (сHPV) [10]. Открытие вирусной природы этого заболевания принадлежит немецкому учёному Харальду Цур Хаузену [11].

Вирус папилломы человека относится к ДНК-содержащим вирусам, которые, как правило, поражают плоский эпителий кожи и слизистых оболочек. Этот безоболочечный вирус имеет размер от 52 до 55 нм, икосаэдрическую форму и двухцепочечную ДНК в виде замкнутого кольца,

расположенную внутри капсида. Вирусный геном состоит из 7906 пар нуклеотидов [12]. В ходе исследований были обнаружены 6 генов, отвечающих за процесс репликации вирусной ДНК на ранних стадиях взаимодействия с клеткой-хозяином, а также 2 гена, кодирующих белки, образующие капсид.

Геном вируса папилломы человека (ВПЧ) делится на три основных функциональных региона:

1. Long control region (LCR) - отвечает за регуляцию транскрипции вирусных генов.

2. Early genes (E6, E7, E1, E2, E4, E5)** - кодируют ранние белки, необходимые для жизненного цикла вируса.

3. Late genes (L1, L2) - отвечают за выработку структурных белков, которые формируют оболочку вириона [13].

Вирус проникает в эпителиальные клетки, а репликация ДНК ВПЧ осуществляется в клетках базального слоя.

В процессе развития вируса в клетке организма происходит следующее: кольцо ДНК размыкается, и копии генома L1 разрушаются. Затем от вирусной ДНК отделяется фрагмент, содержащий гены E7 и E6 в виде мРНК (рис. 1). Оставшаяся часть

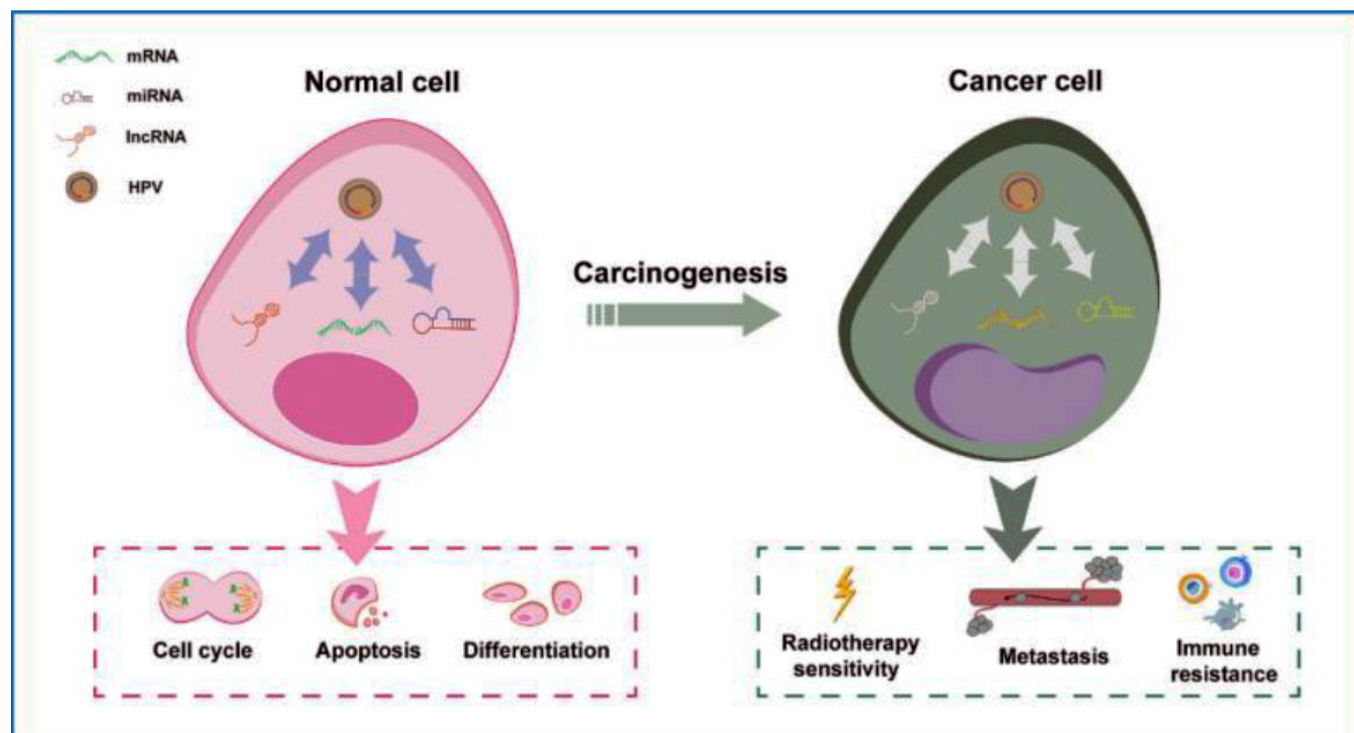


Рис. 1. Механизм трансформации нормальной клетки в опухолевую [13]

вирусной ДНК прикрепляется к ДНК эпителиальной клетки.

Белки p53 и pRB, также известный как белок ретинобластомы, играют важную роль в клетках хозяина. Они препятствуют и блокируют процесс репликации ДНК в эпителиальных клетках до их созревания. Однако этот процесс нарушается под воздействием вирусных белков E6 и E7. Когда эти белки экспрессируются, они вызывают неуправляемое деление клеток хозяина.

ПЦР-тест позволяет выявить заражение на ранних стадиях [14], поэтому их обозначают первой буквой E - «ранний» (early). На более поздних стадиях, когда клетки эпителия начинают бесконтрольно делиться и мигрировать к поверхностным слоям, происходит высвобождение E4 и поздних протеинов L1 и L2, которые обозначаются первыми буквами слов «поздний» (late).

Папилломавирусная инфекция может передаваться половым и бытовым путём, а также вертикально - от матери к ребёнку [15, 16]. ПВИ относится к числу инфекций, передающихся половым путём. Первым защитным механизмом, стоящим на пути инфекции в организм, является собственная иммунная система кожи и слизистых оболочек в местах, где может произойти контакт с возбудителем. Например, это могут быть руки при рукопожатии, полость рта и горло при поцелуе, а также генитальные типы ВПЧ, передающиеся при половом контакте. Первые симптомы могут проявиться через 2-6 месяцев после заражения. Продолжительность пребывания инфекции в различных органах и тканях зависит от состояния иммунной системы организма и способности вируса успешно маскироваться от неё.

Особенность ВПЧ заключается в том, что он проникает в клетки эпителия, поэтому обнаружить его в крови невозможно. Выработка антител (АТ) наблюдается только у половины инфицированных, и уровень АТ при этом невысок, что не обеспечивает надёжной защиты.

Инкубационный период, который на-

чинается с момента первого заражения, может длиться от трёх недель до года. В среднем он составляет примерно три месяца. В некоторых случаях сначала появляются папилломы в других частях тела, а уже потом на половых органах.

К числу других факторов риска относятся: вредные привычки, такие как курение и злоупотребление алкоголем; инфекции, в том числе и другие сопутствующие инфекции, передающиеся половым путём (ИППП).

Для женщин онкогенные штаммы ВПЧ представляют большую опасность, чем для мужчин, так как они заражаются ими чаще.

В большинстве случаев организм может самостоятельно справиться с вирусом в течение двух лет. Однако не исключено повторное заражение - тем же самым штаммом или другим. Папилломы и другие кожные проявления могут уменьшаться и исчезать в течение 6-8 месяцев. Это происходит благодаря тому, что иммунная система подавляет вирус и вытесняет его из клеток. Наиболее распространёнными органами, поражаемыми ВПЧ, являются не только шейка матки. На сегодняшний день широко известно, что вирус вызывает опухоли мозга (глиобластомы) [17], гортаноглотки [18], лёгких [19] и пищевода [20, 21]. В целом, ВПЧ является причиной 4,5% всех раковых поражений различных органов и систем в общей онкологической заболеваемости человеческого организма [22].

Вирус папилломы человека не всегда приводит к развитию онкологических заболеваний. В большинстве случаев инфицирование ВПЧ проходит само собой. Однако в некоторых случаях у женщин есть риск того, что инфекция перейдёт в хроническую форму. Это может привести к предраковым поражениям шейки матки, которые, в свою очередь, способны перерасти в инвазивный рак шейки матки [23].

В последнее время Всемирная организация здравоохранения рекомендует использовать термин «онкогенный тип ВПЧ» (сНРВ) вместо более старого терми-

на «высоко онкогенный тип ВПЧ» (hrHPV) [24]. В настоящее время известно 12 онкогенных генотипов вируса папилломы человека (сHPV), которые можно разделить на две группы [25].

Первая группа включает четыре подгруппы: 1a - сHPV16; 1b - сHPV18; 45; 1c - сHPV31; 33; 35; 52; 58; 1d - сHPV39; 51; 56; 59.

Вторая группа состоит из двух подгрупп: 2a - вероятный (probable) онкогенный генотип сHPV68; 2b - возможный (possible) онкогенный генотип сHPV66.

Как показывают многочисленные исследования, около 71% всех случаев онкогенных типов ВПЧ приходится на HPV16 и HPV18 [26, 27].

В Австралии было проведено исследование, в ходе которого было установлено, что у женщин с нормальными результатами цитологических исследований частота встречаемости различных генотипов была следующей: сHPV16 – 55,4%; сHPV18 – 14,6%; сHPV45 – 4,8%; сHPV33 – 4,2%; сHPV58 – 3,8% и сHPV31 – 3,5%.

Восемь самых распространённых типов ВПЧ, вызывающих рак шейки матки, относятся к подгруппам 1a, 1b и 1c (сHPV16, 18, 45, 31, 33, 52, 58 и 35). Эти типы составляют 95% от всех онкогенных ВПЧ [29].

В течение жизни женщины можно наблюдать два пика повышения уровня инфицирования онкогенными типами вируса папилломы человека: в возрасте 35 и 45 лет. Первый пик обусловлен ранним началом половой жизни, частой сменой партнёров и другими факторами. Второй пик связан со снижением иммунной системы в период менопаузы [25-30].

Канцерогенез. Понимание процесса канцерогенеза, особенно, в свете постоянной эволюции и новых открытий в области генома ВПЧ, имеет ключевое значение для диагностики, прогнозирования и лечения пациентов с раком шейки матки. Геном ВПЧ16 представляет собой наиболее изученный объект для изучения канцерогенеза, связанного с развитием РШМ (рис. 2).

У женщин с нормальной иммунной си-

стемой рак шейки матки может развиваться на протяжении 15–20 лет. Однако если иммунная система ослаблена, например, в случае нелеченой ВИЧ-инфекции, этот процесс может протекать гораздо быстрее - всего за 5–10 лет [32]. Начальным этапом является внедрение ДНК вируса в геном клетки переходного эпителия, который располагается на границе между цилиндрическим (железистым) эндоцервиксом и плоским эпителием шейки матки экзоцервиксом. Это приводит к мутации. Примерно в 70% случаев рак шейки матки (РШМ) проявляется в виде плоскоклеточной формы, которую чаще всего вызывает ВПЧ 16-го типа. В 25% случаев возникает аденокарцинома - злокачественное новообразование, развивающееся из железистого эпителия, и чаще всего её вызывает ВПЧ 18-го типа. Также встречаются и другие, более редкие формы этого опасного заболевания [33].

Цервикальная интраэпителиальная неоплазия - это сложный процесс, который длится несколько лет и представляет собой результат борьбы между вирусом и естественной иммунной системой организма.

На ранних стадиях развития рака, когда степень поражения невелика, процесс обратим, и иммунная система успешно справляется с повреждённой тканью. Однако по мере того как метаплазия становится более серьёзной и захватывает всё больше слоёв эпителия, процесс становится необратимым. Длительное присутствие вируса приводит к новым качественным изменениям: от лёгкой степени CIN к тяжёлым, которые затрагивают все слои эпителия. Когда базальная мембрана эпителия переходной зоны разрушается, цервикальная интраэпителиальная неоплазия переходит в инвазивную стадию рака шейки матки.

Обсуждение. Рак шейки матки — одна из немногих опухолей, которая в течение многих лет находится на стадии предраковых заболеваний, прежде чем стать инвазивным раком. Это открывает большие возможности для раннего выявления,

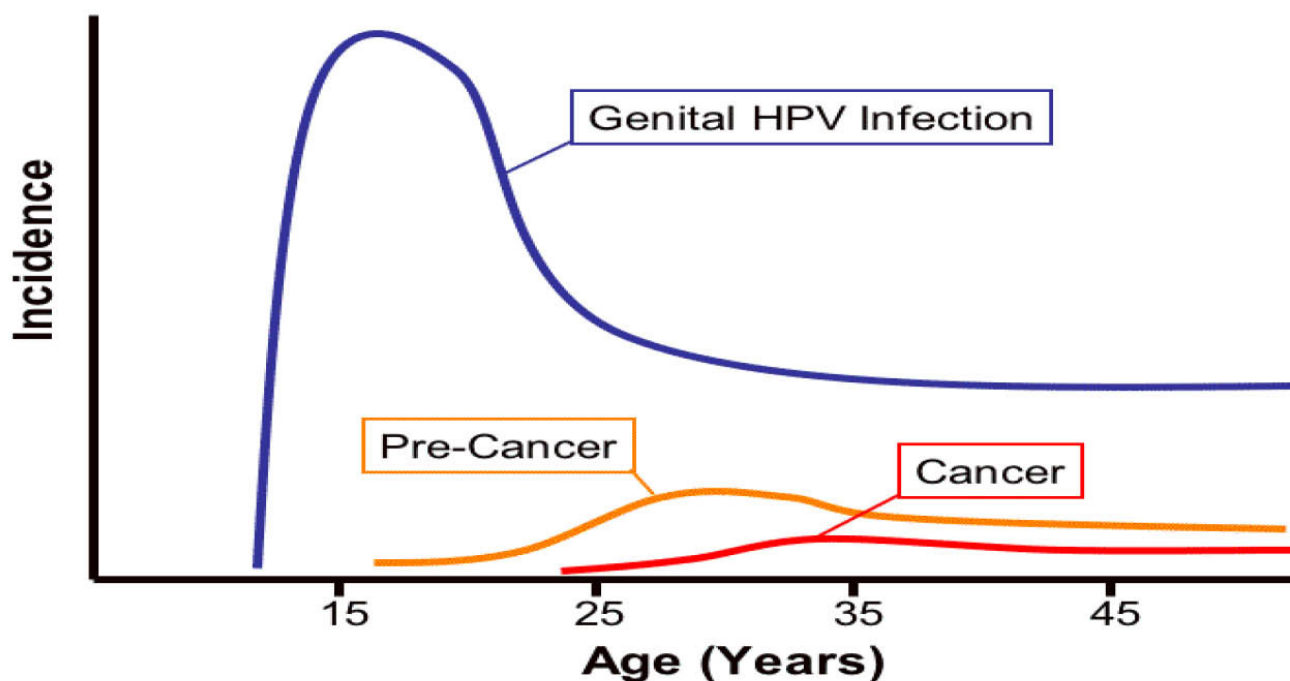


Рис. 2. Жизненный цикл вируса ВПЧ [31]

диагностики и лечения. Рак шейки матки можно предотвратить с помощью вакцинации, своевременно обнаружить на ранних стадиях с помощью скрининговых мероприятий и полностью вылечить на этом этапе [34, 35]. Если РШМ диагностирован на ранних стадиях, пятилетняя выживаемость превышает 95%, в то время как при выявлении на поздних стадиях этот показатель составляет всего лишь 15-40% [36, 37].

В Таджикистане наблюдается устойчивая тенденция к увеличению заболеваемости раком шейки матки (РШМ). С 2014 по 2023 год абсолютный показатель ежегодно возрастал с 288 до 384 случаев. В 2023 году показатели заболеваемости составили 4,0 случая на 100 тысяч населения, распространённости - 22,2, а смертности - 1,6.

Соотношение смертности к заболеваемости в разные годы (2014–2023) варьировалось от 43,4% до 84,2%. В этот период доля запущенных форм среди впервые выявленных случаев составляла от 17% до 35% [38]. В стране наблюдается тенденция к увеличению числа больных раком шейки матки, который среди женщин и всего населения занимает второе место

в общей структуре онкологической заболеваемости и смертности после рака груди. Это связано с тем, что многие пациенты обращаются за медицинской помощью уже на поздних стадиях заболевания.

С 2016 года в рамках таджикской системы здравоохранения начал проводиться организованный скрининг рака шейки матки среди населения пилотных районов. В 2020 году страна приняла программу, направленную на повсеместное внедрение визуального скрининга на национальном уровне [8, 38]. Министерство здравоохранения и социальной защиты населения приняло решение о включении вакцинации против ВПЧ в национальный календарь прививок, начиная с 2023 года. В рамках подготовки к началу вакцинации в стране проводятся информационно-просветительские мероприятия, направленные на девочек в возрасте 10 лет. Планируется, что вакцинация будет проводиться одной дозой четырёхвалентной вакцины Гардасил (альтернатива - двухвалентная Церварикс) [39]. Массовая вакцинация будет проходить через сеть школьных учреждений. В сентябре 2025 года планируется охватить дополнительно подростков в возрасте от 11 до 15 лет.

Заключение. Изучение генома вируса папилломы человека и современные представления о том, как возникает рак шейки матки, открывают новые горизонты в разработке комплексных мер по борьбе с этим заболеванием. Понимание молекулярных механизмов развития рака позволило значительно улучшить диагностику на ранних стадиях заболевания. Кроме того, появилась возможность точнее прогнозировать его течение и разрабатывать более эффективные методы лечения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Bergeron C., Orth G. La prévention du cancer du col utérin [The prevention of cervical cancer]. *Med Sci (Paris)*. 2023; 39(5): 423-428. DOI: 10.1051/medsci/2023057
2. Аристова А.С., Гуляева И.Л. Современные представления об этиологии, патогенезе, основных направлениях диагностики, лечения и профилактики рака шейки матки. *European Journal of Natural History*. 2021; 2: 52-57. [Aristova A.S., Gulyaeva I.L. Modern concepts of the etiology, pathogenesis, main directions of diagnosis, treatment and prevention of cervical cancer. *European Journal of Natural History/European Journal of Natural History*. 2021; 2: 52-57. (in Russian)]
3. Baezconde-Garbanati L., Agurto I., Gravitt P.E., Luciani S., Murphy S., Ochoa C. et al. Barriers and innovative interventions for early detection of cervical cancer. *Salud Publica Mex*. 2019 Jul-Aug; 61(4): 456-460. DOI: 10.21149/10425
4. Akhatova A., Azizan A., Atageldiyeva K., Ashimkhanova A., Marat A., Iztleuov Y. et al. Prophylactic Human Papillomavirus Vaccination: From the Origin to the Current State. *Vaccines*. 2022; 10(11): 1912.
5. Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem. Geneva: World Health Organization. 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
6. WHO Cervical Cancer Prevention and Control Costing (C4P) tool. Geneva: World Health Organization ([https://www.who.int/tools/who-cervical-cancer-prevention-and-control-costing-\(c4p\)-tool](https://www.who.int/tools/who-cervical-cancer-prevention-and-control-costing-(c4p)-tool), accessed 6 October 2020).
7. Sawaya G.F., Smith-McCune K., Kuppermann M. Cervical Cancer Screening: More Choices in 2019. *JAMA*. 2019; 321(20): 2018-2019. DOI: 10.1001/jama.2019.4595
8. Muhsinzoda N.A., Yuan A.B., Wight E., Tursunov R.A. Cervical Cancer Visual Screening Experience in the Republic of Tajikistan. *Journal Gynecology, Obstetrics & Reproductive Medicine. Turkey*. 2024; 30(1): 55-61. DOI: 10.21613/GORM.2023.1447
9. Мирзоев А.С., Назурдинов А.Б., Турсунов Р.А., Азизов З.А. Эпидемиологические аспекты влияния вакцины против вируса папилломы человека в профилактике рака шейки матки в глобальном масштабе и рекомендации по ее внедрению в Таджикистане. *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2019; 18(3): 139-147. [Mirzoev A.S., Nazurdinov A.B., Tursunov R.A., Azizov Z.A. Epidemiological aspects of the impact of the human papillomavirus vaccine in the prevention of cervical cancer on a global scale and recommendations for its implementation in Tajikistan. *Vestnik Smolenskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii/Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2019; 18(3): 139-147. (in Russian)]
10. Okunade K.S. Human papillomavirus and cervical cancer. *J Obstet Gynaecol*. 2020 Jul; 40(5): 602-608. DOI: 10.1080/01443615.2019.1634030
11. Hareža D.A., Wilczyński J.R., Paradowska E. Human Papillomaviruses as Infectious Agents in Gynecological Cancers. *Oncogenic Properties of Viral Proteins*. *Int. J. Mol. Sci*. 2022; 23: 1818. DOI: 10.3390/ijms23031818
12. Роговская С.И., Трофимов Д.Ю., Коган Е.А., Сабдулаева Э.Х. Клиническое значение молекулярных маркеров при папилломавирусной инфекции. *Акушерство и*

- гинекология. 2011; 4: 4-10. [Rogovskaya S.I., Trofimov D.Yu., Kogan E.A., Sabdulaeva E.Kh. Clinical significance of molecular markers in papillomavirus infection. *Akusherstvo i ginekologiya/Obstetrics and Gynecology*. 2011; 4: 4-10. (in Russian)]
13. Yan B., Zhang S., Yu S., Hussain S., Liu T., Wang B. et al. HRRD: a manually-curated database about the regulatory relationship between HPV and host RNA. *Sci Rep*. 2020; 10: 19586 DOI: 10.1038/s41598-020-76719-6
 14. Кравченко С.С., Северин И.Н., Вергейчик Г.И., Вергейчик Г.И. Определение экспрессии онкогенов е6/Е7 вируса папилломы человека у беременных пациенток с генитальной папилломавирусной инфекцией. *Медицинские новости*. 2015; 9 (252): 63-66. [Kravchenko S.S., Severin I.N., Vergeichik G.I., Vergeichik G.I. Determination of expression of oncogenes e6/E7 of human papillomavirus in pregnant patients with genital papillomavirus infection. *Meditinskiye Novosti/Medical news*. 2015; 9 (252): 63-66. (in Russian)]
 15. Oyouni A.A.A. Human papillomavirus in cancer: Infection, disease transmission, and progress in vaccines. *J Infect Public Health*. 2023 Apr; 16(4): 626-631. DOI: 10.1016/j.jiph.2023.02.014
 16. Каткова Н.Ю., Кабатин Н.А., Качалина О.В. Внутриутробное инфицирование при папилломавирусной инфекции у беременных. *Акушерство, гинекология и репродукция*. 2015; 1: 32-37. [Katkova N.Yu., Kabatin N.A., Kachalina O.V. Intrauterine infection with papillomavirus infection in pregnant women. *Akusherstvo, ginekologiya i reproduksiya/Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2015; 1: 32-37. (in Russian)]
 17. Kulubya E.S., Kercher M.J., Phillips H.W., Antony R., Edwards M.S. Advances in the treatment of pediatric brain tumors. *Children* 2023; 10(1): 62.
 18. Ahn D., Kwak J.H., Lee G.J., Sohn J.H. Prevalence and characteristics of human papillomavirus infection in oropharyngeal squamous cell papilloma. *Cancers* 2023; 15(3): 810.
 19. WHO. Lung cancer estimated incidence, mortality and prevalence worldwide in 2012. 2012. http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_cancer.aspx?cancer=lung.
 20. Geng H., Xing Y., Zhang J., Cao K., Ye M., Wang G. et al. Association between viral infection other than human papillomavirus and risk of esophageal carcinoma: a comprehensive meta-analysis of epidemiological studies. *Arch Virol*. 2022; 1: 1-20.
 21. Yuan W., Li S., Jia J., Wang L., Huang Y., Wang M. et al. Human papillomavirus is an important risk factor for esophageal carcinoma in a Chinese. *Popul J Cancer Res Oncol*. 2022; 17: 1-3.
 22. De Martel C., Georges D., Bray F., Ferlay J., Clifford G.M. Global burden of cancer attributable to infections in 2018: a worldwide incidence analysis. *Lancet Global Health*. 2020; 8. DOI: 10.1016/S2214-109X(19)30488-7
 23. Баграмова Г.Э., Гуреева М.А., Хлебникова А.Н., Молочков А.В. Иммуномодулирующая терапия папилломавирусной инфекции. *Клиническая дерматология и венерология*. 2011; 9(6): 47 50. [Bagramova G.E., Gureeva M.A., Khlebnikova A.N., Molochkov A.V. Immunomodulatory therapy of papillomavirus infection. *Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya/Clinical dermatology and venereology*. 2011; 9(6): 47 50. (in Russian)]
 24. Cervical cancer screening: IARC handbooks of cancer prevention, volume 18. Lyon: International Agency for Research on Cancer (IARC). 2022. (<https://publications.iarc.fr/604>).
 25. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Human papillomaviruses. *IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum*. 2007; 90: 1-636.
 26. Arbyn M., Weiderpass E., Bruni L. et al. Estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2018: a worldwide

- analysis. *Lancet Glob Health*. 2020; 8(2): e191-e203. DOI: 10.1016/S2214-109X(19)30482-6
27. Das M. WHO launches strategy to accelerate elimination of cervical cancer. *Lancet Oncol*. 2021; 22(1): 20-21. DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30729-4
28. Brotherton J.M.L., Tabrizi S.N., Phillips S., Pyman J., Cornall A.M., Lambie N. et al. Looking beyond human papillomavirus (HPV) genotype 16 and 18: Defining HPV genotype distribution in cervical cancers in Australia prior to vaccination. *International Journal of Cancer*. 2017; 15(141(8): 1576-1584. DOI: 10.1002/ijc.30871.
29. Derby A., Mekonnen D., Nibret E., Misgan E., Maier M., Woldeamanuel Y. Cervical cancer in Ethiopia: a review of the literature. *Cancer Causes Control*. 2023; 34(1): 1-11. DOI: 10.1007/s10552-022-01638-y
30. Orumaa M., Leinonen M.K., Campbell S., Møller B., Myklebust T.A., Nygard M. Recent increase in incidence of cervical precancerous lesions in Norway: nationwide study from 1992 to 2016. *Int J Cancer*. 2019; 145(10): 2629-2638. DOI: 10.1002/ijc.32195
31. Huang J., Deng Y., Boakye D. et al. Global distribution, risk factors, and recent trends for cervical cancer: a worldwide country-level analysis. *Gynecol Oncol*. 2022; 164 (1): 85-92. DOI: 10.1016/j.ygyno.2021.11.005
32. Song D., Li H., Li H., Dai J. Effect of human papillomavirus infection on the immune system and its role in the course of cervical cancer. *Oncol Lett*. 2015 Aug; 10(2): 600-606. DOI: 10.3892/ol.2015.3295
33. Wei X., Zhang J., Mei Y., Dai Q., Yang X., Wang X. Prevalence and genotype distribution of HPV6/11/16/18 infections among 180,276 outpatient females from a women's and children's central hospital, 2015-2021, Chengdu, China. *Sci Rep*. 2023; 13(1): 22249. DOI: 10.1038/s41598-023-48222-1
34. Stumbar S.E., Stevens M., Feld Z. Cervical Cancer and Its Precursors: A Preventative Approach to Screening, Diagnosis, and Management. *Prim Care*. 2019 Mar; 46(1): 117-134. DOI: 10.1016/j.pop.2018.10.011
35. Клинышкова Т.В. Стратегия цервикального скрининга: современный взгляд. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2023; 23(4): 20-26. DOI:10.17116/rosakush20232304120. [Klinyshkova T.V. Cervical screening strategy: a modern view. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa/Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2023; 23(4): 20-26. DOI: 10.17116/rosakush20232304120. (in Russian)]
36. Радзинский В.Е., Гизингер О.А., Ордиянц И.М., Селихова М.С., Мингалёва Н.В., Лебеденко Е.Ю. и др. Иммуномодулирующая терапия в комплексном лечении ВПЧ-ассоциированных поражений шейки матки. *Акушерство и гинекология*. 2022; 6: 129-138. DOI: 10.18565/aig.2022.6.129-138. [Radzinsky V.E., Gizinger O.A., Ordiyants I.M., Selikhova M.S., Mingaleva N.V., Lebedenko E.Yu. et al. Immunomodulatory therapy in the complex treatment of HPV-associated lesions of the cervix. *Akusherstvo i ginekologiya/Obstetrics and Gynecology*. 2022; 6: 129-138. DOI: 10.18565/aig.2022.6.129-138. (in Russian)]
37. DeVita V.T., Lawrence T.S., Rosenberg S.A. *Wolters Kluwer. Cancer: Principles and Practice of Oncology* (12th edition). 2023: 1968.
38. Мухсинзода Н.А., Баротова Б.У., Киёбекова Г.А., Турсунов Р.А. Первый опыт тестирования на вирус папилломы человека в Республике Таджикистан. *Вопросы онкологии*. 2024; 70(3): 564-568. DOI: 10.37469/0507-3758-2024-70-3-564-568 [Muhsinzoda N.A., Barotova B.U., Kiyobekova G.A., Tursunov R.A. The first experience of testing for human papillomavirus in the Republic of Tajikistan. *Voprosy onkologii/Issues of Oncology*. 2024; 70(3): 564-568. DOI: 10.37469/0507-3758-2024-70-3-564-568 (in Russian)]

39. Мухсинзода Н.А., Мухсинзода Г.М., Саидзода Ф.Б., Турсунов Р.А. Подготовка системы здравоохранения к рутинной вакцинации против вируса папилломы человека. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2024; 5(1): 5-20. DOI:10.54538/2707-5265-2024-5-1-5-20 [Muhsinzoda N.A., Mukhsinzoda G.M., Saidzoda F.B., Tursunov R.A. Preparing the healthcare system for routine

vaccination against human papillomavirus. Yevraziyskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal «Sino»/Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2024; 5(1): 5-20. DOI: 10.54538/2707-5265-2024-5-1-5-20 (in Russian)]

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

FINANCING

There was no financial support.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***Мухсинзода Нилуфар Абдукаххорова** – кандидат медицинских наук, заведующая отделением опухолей репродуктивной системы, Государственное учреждение «Республиканский онкологический научный центр», Таджикистан.

E-mail: Nilufar.Abdugaffarova@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-8285-9091

Ашрафян Лев Андреевич – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Заслуженный врач РФ, директор Института онкогинекологии и маммологии, заместитель директора ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия.

https://orcid.org/0000-0001-6396-4948.

Scopus Author ID: 57194173388

***Автор для корреспонденции.**

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

***Muhsinzoda Nilufar Abdukakhhorovna** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Tumors of the Reproductive System of the State Institution "Republican Oncology Research Center", Tajikistan

E-mail: Nilufar.Abdugaffarova@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-8285-9091

Ashrafyan Lev Andreevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, Director of the Institute of Oncogynecology and Mammology, Deputy Director of the Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia.

https://orcid.org/0000-0001-6396-4948.

Scopus Author ID: 57194173388

***Author for correspondence.**

Перспективы ранней диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии

Н.А. Мухсинзода

Государственное учреждение «Республиканский онкологический научный центр»,
Душанбе, Таджикистан

Цель исследования. Провести обзор современных и эффективных методов диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии (CIN).

Материалы и методы. В ходе исследования были изучены публикации о традиционных и инновационных методах постскрининговой диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии. На основе метаанализов и отдельных работ были проанализированы основные методы современной диагностики, молекулярные, визуальные (включая кольпоскопию) и цитологические тесты. Чтобы оценить эффективность тестов в диагностике, мы использовали такие ключевые термины, как чувствительность и специфичность.

Результаты. Современные инновационные технологии, такие как тестирование ДНК на ВПЧ, расширенная кольпоскопия со спектральной фотометрией и жидкостная цитология, значительно расширили доступ к рутинной клинической практике в странах со средним и низким уровнем дохода. Во многих странах ДНК-тестирование используется в качестве первичного скринингового теста, который затем подтверждается с помощью кольпоскопии или цитологии. Определение онкопротеинов позволяет выявить прогрессирование заболевания, которое характеризуется степенью поражения CIN2+. Всемирная организация здравоохранения разработала новые алгоритмы, которые помогут упорядочить использование основных диагностических тестов.

Заключение. Систему здравоохранения в развивающихся странах, включая Таджикистан, ожидает обновление протоколов диагностики CIN. Это включает в себя постепенный переход на ДНК-тестирование, что позволит повысить выявляемость CIN и, как следствие, снизить уровень заболеваемости и смертности от рака шейки матки.

Ключевые слова:

вирус папилломы человека, ДНК ВПЧ тестирование, кольпоскопия, цитология цервикальная интраэпителиальная неоплазия

Для цитирования:

Мухсинзода Н.А.
Перспективы ранней диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 38-53. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-38-53>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-38-53

Prospects for early diagnosis of cervical intraepithelial neoplasia

N.A. Muhsinzoda*State Institution "Republican Oncology Research Center, Dushanbe, Tajikistan*

Objective: To review modern and effective methods for diagnosing cervical intraepithelial neoplasia (CIN).

Materials and Methods: The study examined publications on traditional and innovative methods for post-screening diagnostics of cervical intraepithelial neoplasia (CIN).

Based on meta-analyses and individual studies, the main methods of modern diagnostics, molecular, visual (including colposcopy) and cytological tests were analyzed. To assess the effectiveness of tests in diagnostics, we used key terms such as sensitivity and specificity.

Results: Modern innovative technologies, such as HPV DNA testing, advanced colposcopy with spectral photometry, and liquid-based cytology, have significantly expanded access to routine clinical practice in middle- and low-income countries. In many countries, DNA testing is used as an initial screening test, which is then confirmed by colposcopy or cytology. Oncoprotein detection allows us to detect disease progression, which is characterized by the degree of CIN2+ damage.

The World Health Organization has developed new algorithms that will help streamline the use of essential diagnostic tests.

Conclusion: The healthcare system in developing countries, including Tajikistan, is awaiting an update of CIN diagnostic protocols. This includes a gradual transition to DNA testing, which will increase the detection of CIN and, as a result, reduce the incidence and mortality rates of cervical cancer.

Key words:

human papillomavirus, HPV DNA testing, colposcopy, cytology, cervical intraepithelial neoplasia

For citation:

Muhsinzoda N.A. Prospects for early diagnosis of cervical intraepithelial neoplasia. Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(1): 38-53. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-38-53>

Рак шейки матки (РШМ) является онкологическим заболеванием с известной этиологией, вызванной вирусом папилломы человека (ВПЧ). Управление этим заболеванием осуществляется с помощью системы вакцинации и скрининга. За последние годы были проведены исследования генома ВПЧ и пересмотрены концепции канцерогенеза, что позволило значительно улучшить диагностику ВПЧ и оптимизировать существующие алгоритмы.

Стратегия «скрининг-диагностика (сортировка) – лечение». В большинстве случаев (95%) рак шейки матки можно определить визуально. Женщины, у которых есть CIN, редко жалуются на какие-либо симптомы, поэтому скрининг является обязательным этапом для своевременного лечения. Это помогает предотвратить переход заболевания в более серьезную инвазивную стадию [1].

В рамках комплексного подхода к лечению рака шейки матки в странах с крайне низким уровнем дохода используется стратегия «скрининг – лечение». Это означает, что электрохирургическое лечение или ножевая конизация проводятся незамедлительно, без необходимости цитологического и/или ВПЧ-подтверждения. Эта стратегия открывает доступ к лечению для всех нуждающихся, включая женщин, которые сталкиваются с финансовыми и географическими трудностями. Она не требует дополнительных затрат на второй подтверждающий тест [2].

Однако ключевым недостатком этой стратегии является то, что сам по себе скрининг не является диагностикой. Это может привести к ошибкам, обусловленным низкой чувствительностью визуального теста [3].

В отличие от других стран Европейского бюро ВОЗ, в странах Восточной

Европы и Центральной Азии (ВЕЦА) не проводится организованный скрининг и вакцинация против ВПЧ. Из-за этого на системы здравоохранения этих стран ложится значительное бремя рака шейки матки [4]. Сравнительный анализ десяти стран ВЕЦА показал, что во всех странах проводится оппортунистический скрининг (то есть в рамках других мероприятий) и диспансеризация пациентов с раком шейки матки. В Таджикистане охват населения цитологическим скринингом составил 8% от общего числа жителей [5].

В период борьбы с пандемией COVID-19 многие страны создали разветвленную сеть вирусологических лабораторий. Это позволило значительно расширить доступ населения к тестированию на вирус папилломы человека. Кроме того, стоимость необходимых реагентов существенно снизилась, что также способствовало улучшению ситуации. За последние годы в области скрининга и диагностики цервикальной интразепителиальной неоплазии был достигнут значительный прогресс. Это свидетельствует о необходимости перехода на ДНК-скрининг ВПЧ. В странах с низким и средним уровнем доходов переход следует осуществлять постепенно, по мере доступности необходимых реагентов [6–8].

С 2020 года в рамках стратегии «скрининг-диагностика-лечение» Республика Таджикистан начала пилотное внедрение визуального скрининга в двух крупных районах страны. По результатам этого пилотного проекта было принято решение о расширении программы на национальном уровне [20]. В настоящее время визуальным скринингом охвачены столичный город Душанбе, где проживает около 12% населения, а также крупные областные центры, города и

районы республики, что в целом составляет около 40% населения. Благодаря этому, количество выявленных новых случаев рака шейки матки через учреждения первичного звена увеличилось до 39% (2024 год).

Основная цель любого скринингового инструмента заключается в сортировке (triage). Это позволяет выделить пациентов с положительными или сомнительными результатами тестов и направить их на второй уровень - диагностику.

На втором уровне проводится диагностика на наличие карциномы *in situ* (CIN). В ходе диагностики определяются площадь и глубина поражения, а также степень тяжести заболевания. Кроме того, осуществляется генотипирование для получения более точной информации о характере заболевания [9-11].

Организация скрининга в рамках комплексных мер по борьбе с раком шейки матки хорошо изучена в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для стран с различным уровнем дохода. Однако вопросы пост-скрининговой диагностики, её оптимизации и внедрения в клиническую практику и научные исследования вызывают многочисленные дискуссии. Эти задачи возложены на страны, учитывая их собственные ресурсы - как материальные, так и человеческие. Если сразу начать лечение после скрининга, не проведя диагностику, это может привести к тому, что многие случаи неподтверждённой дисплазии будут лечить без необходимости, а количество пропущенных случаев будет небольшим. Поэтому стратегия «скрининг-лечение», рекомендованная ВОЗ, имеет ограниченное применение в странах с низким уровнем дохода [12].

Таким образом, главными инструментами борьбы с раком шейки матки

являются первичная (вакцинация) и вторичная (скрининг) профилактика, которые входят в задачи системы здравоохранения. Понимание вирусной этиологии заболевания и 40-летний опыт стран с высоким уровнем дохода доказали эффективность трехступенчатой стратегии Всемирной организации здравоохранения, которая включает в себя: выявление, диагностику (триаж) и лечение. Диагностический этап в рамках комплексной борьбы с раком шейки матки представляет собой важную меру, направленную на точную и эффективную диагностику цервикальной интраэпителиальной неоплазии. Для многих развивающихся стран, включая Таджикистан, проблемы диагностики и лечения CIN остаются нерешенными. Это препятствует достижению целей по полной ликвидации данного заболевания к 2030 году.

Диагностика CIN. К числу наиболее распространенных тестов для диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии относятся:

1. ДНК-тестирование на ВПЧ (вирус папилломы человека).
2. Стандартная и расширенная кольпоскопия с визуальным тестом VIA/VILI.
3. Цитологические исследования.
4. Гистологическая диагностика.

Эти тесты считаются наиболее эффективными для выявления CIN [13, 14]. Ни один из перечисленных тестов не может самостоятельно решить все поставленные задачи. Конечной целью диагностики является эффективное выявление рака шейки матки у женщин с цервикальной интраэпителиальной неоплазией, которые были отобраны в результате скрининга, до того, как болезнь перейдет в инвазивную стадию.

У женщин в менопаузе и старше возрастные и анатомические особенности

шейки матки могут создавать дополнительные трудности при диагностике CIN. Это связано с тем, что переходная зона у них может смещаться в сторону эндоцервикса. В этот возрастной период отмечается наибольшее ухудшение состояния при цервикальной интраэпителиальной неоплазии, которая может перейти в инвазивную стадию. Учитывая высокий риск рецидивов у данной категории пациентов, последующее наблюдение и своевременная диагностика являются важнейшими факторами, определяющими исход заболевания, особенно для женщин с тяжёлой степенью поражения (H-SIL). Диагностика CIN у женщин в период менопаузы и старше, особенно в зоне трансформации 3-го типа, представляет собой сложную клиническую задачу [16, 17].

В последние годы в развитых странах произошёл настоящий прорыв: там повсеместно начали использовать ДНК-тестирование на вирус папилломы человека. Исследования показали, что этот метод очень точен и чувствителен, поэтому он позволяет охватить всё население этих стран [18-21].

Современные методы диагностики CIN можно разделить на три основные группы:

1. Вирусологические тесты. Они предназначены для выявления наличия онкогенного типа ВПЧ.

2. Визуальная диагностика. В этой области используются новейшие технологии и цифровизация, включая искусственный интеллект (ИИ).

3. Цитологические тесты. Они включают ПАП-тест (цитологический анализ шейки матки) и жидкостную цитологию (ЖЦ). Для оценки эффективности тестов обычно измеряют их чувствительность и специфичность на основе данных о 100 пациентах с подтверждённым гисто-

логически CIN+ и 60 пациентах с неподтверждённым CIN+ [22].

Вышеупомянутые методы должны быть эффективными и соответствовать основным требованиям: чувствительность не менее 90%, специфичность не менее 98% [23]. В последнее время всё более актуальным становится возможность интерпретации результатов комплексной диагностики с использованием искусственного интеллекта [24].

Вирусологические (молекулярные) тесты. Они считаются самыми современными и обладают высокой чувствительностью и специфичностью. В настоящее время наиболее популярны тесты на ДНК ВПЧ онкогенного риска, основанные на методе амплификации нуклеиновых кислот (МАНК), а также на определении мРНК, антител к ВПЧ и онкопротеинов E6, E7, p16 и Ki67.

Выявление ДНК вируса папилломы человека осуществляется с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени. Этот метод позволяет точно определить генотипы и количественные характеристики вируса, используя реакцию гибридизации вирусной ДНК с РНК-зондом.

Для проведения анализа применяется специализированное оборудование: Digene-тест или Cobas HPV-тест. С помощью Digene-теста можно не только выявить наличие онкогенных генотипов, но и оценить вирусную нагрузку. Это помогает в разработке стратегии лечения и принятии соответствующих решений. Тест COBAS HPV предназначен для качественного анализа на 14 онкогенных типов ВПЧ. Исследование, сравнивающее две системы тестирования, показало, что чувствительность теста Cobas составила 90,6%, а Digene-теста - 86,1%. Специфичность же составила 92,9% и 91,8% соответственно [25].

Метаанализы, сравнивающие тестирование ДНК ВПЧ с методом мРНК, показали высокую точность обоих тестов для диагностики CIN, независимо от степени поражения [26]. ДНК-тестирование широко применяется как в клинической практике для выявления цервикальной интраэпителиальной неоплазии, так и для женщин, которые не прошли скрининг [27]. В клинической практике была проведена сравнительная оценка различных методов забора материала у женщин с подтверждённым гистологически CIN. Исследовались следующие варианты: взятие материала врачом, самостоятельный забор, а также первая и/или последняя порция мочи. Результаты оказались высокоточными (95% и более) вне зависимости от способа сбора [28].

Определение онкопротеинов (E6, E7, p16, Ki67) в лаборатории становится всё более важным диагностическим инструментом по мере прогрессирования CIN и перехода на более серьёзные стадии [29].

Хотя вирусологическое тестирование является весьма эффективным методом, его использование в качестве единственного способа диагностики не лишено недостатков. Сам по себе факт выявления ВПЧ в цервикальном канале не может однозначно свидетельствовать о наличии CIN, поскольку существует вероятность спонтанного выздоровления или временной элиминации вируса. Кроме того, однократное тестирование с отрицательным результатом не всегда гарантирует отсутствие предраковых поражений шейки матки.

Всемирная организация здравоохранения рекомендует женщинам среднего и пожилого возраста, у которых тест на онкогенные вирусы папилломы человека положительный, даже если ре-

зультаты цитологического исследования в норме, пройти кольпоскопию для биопсии и гистологического исследования [30]. Благодаря высокоточному ДНК-тесту на ВПЧ и широкому использованию гистологической диагностики для подтверждения цервикальной интраэпителиальной неоплазии, удалось значительно улучшить выявление этого заболевания среди женщин в постменопаузе и старше [31].

Визуальные тесты в диагностике CIN. Для диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии проводятся различные визуальные тесты. К ним относятся: визуальное обследование с использованием 5% уксусной кислоты или раствора Люголя (VIA/VILI); стандартная кольпоскопия; расширенная кольпоскопия; кольпоскопия со спектральной фотометрией (DySIS); автоматизированная визуальная оценка цифровых изображений с применением или без использования искусственного интеллекта.

Благодаря возможности четко визуализировать патологии, внедрение кольпоскопии в клиническую практику оказалось весьма эффективным. Этот метод был впервые разработан немецким ученым Hinselmann в марте 1924 года. Позже его рекомендовали использовать для женщин с отклонениями в результатах ПАП-теста [32].

С 50-х по 60-е годы XX века специалисты в области медицины и инженеры пытались установить связь между внешним видом и морфологическими изменениями, происходящими в клетках, поражённых CIN.

В то время эта задача была сложной, но она стала причиной создания теста Шиллера - метода, который был впервые разработан австрийским учёным Walter Shiller в 1928 году [33].

Кольпоскопия является важным диагностическим методом, который относится к категории сортировочных. Она позволяет не только выявить поражения шейки матки, но и точно определить место для биопсии и провести электрохирургическую эксцизию. Стандартная кольпоскопия, которая используется для выявления дисплазии и оценки её степени, имеет определённые ограничения. Поэтому в кабинетах патологии шейки матки активно применяется расширенная кольпоскопия с окрашиванием шейки по методу VIA/VILI и взятием мазка для цитологического исследования.

Современные кольпоскопы оснащены видеокамерами и электронными носителями с личным кабинетом для хранения снимков. С начала этого года в практику вошёл цифровой видеокольпоскоп DySIS (dynamic spectral imaging system), который позволяет проводить флуоресцентную спектроскопию ацетобелого эффекта с пробой уксусной кислотой (VIA) в рамках кольпоскопии [34].

Результаты метаанализа свидетельствуют о том, что спектральная фотометрия обладает широкими возможностями для решения сложных диагностических задач [35]. Этот метод рекомендован как дополнение к стандартной кольпоскопии, так как его чувствительность при диагностике CIN2+ и выше достигает 85% [36].

DySIS - это метод, который позволяет обнаружить небольшие по площади участки поражения у женщин с подтверждённой ДНК-тестом и гистологией степенью дисплазии CIN2+. Для пациенток с положительным результатом теста на ВПЧ спектральная фотометрия может стать важным инструментом, который позволяет избежать ошибок, когда стандартная кольпоскопия не может выя-

вить дисплазию [38]. Кольпоскопия в сочетании с биопсией и гистологическим исследованием значительно повышают точность диагностики высокого риска злокачественных новообразований в шейке матки (HSIL) у женщин с положительным ДНК-тестом и результатом цитологического исследования, который выявил атипичные клетки плоского эпителия неопределённого значения (ASCUS) [39].

Видеомикроскопия с применением кофокальной эндоскопии с увеличением представляет собой ещё один метод диагностики цервикальной неоплазии на месте, который может стать альтернативой гистологическому исследованию [40]. По данным авторов, этот метод обеспечивает 80% совпадений с результатами гистологического контроля для нормальной шейки и CIN1 и 93% - для CIN2-CIN3.

Основы кольпоскопической диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии были заложены в фундаментальных работах и продолжают совершенствоваться [41]. Для правильной интерпретации результатов используется единая терминология, а описания, полученные в ходе диагностики, включены в единые протоколы и клинические руководства [42]. Изображения, характерные для типичных заболеваний, можно найти в многочисленных атласах, где они подробно описаны [43]. Классификация Г. Гинзельмана по-прежнему актуальна и широко используется в клинической практике кольпоскопии [44].

Цитологические тесты. Цитологические исследования включают в себя различные методы, такие как: стандартные мазки по Папаниколау (пап-тест); жидкостная цитология (ЖЦ, LBC); войное окрашивание для выявления белков p16 и Ki-67.

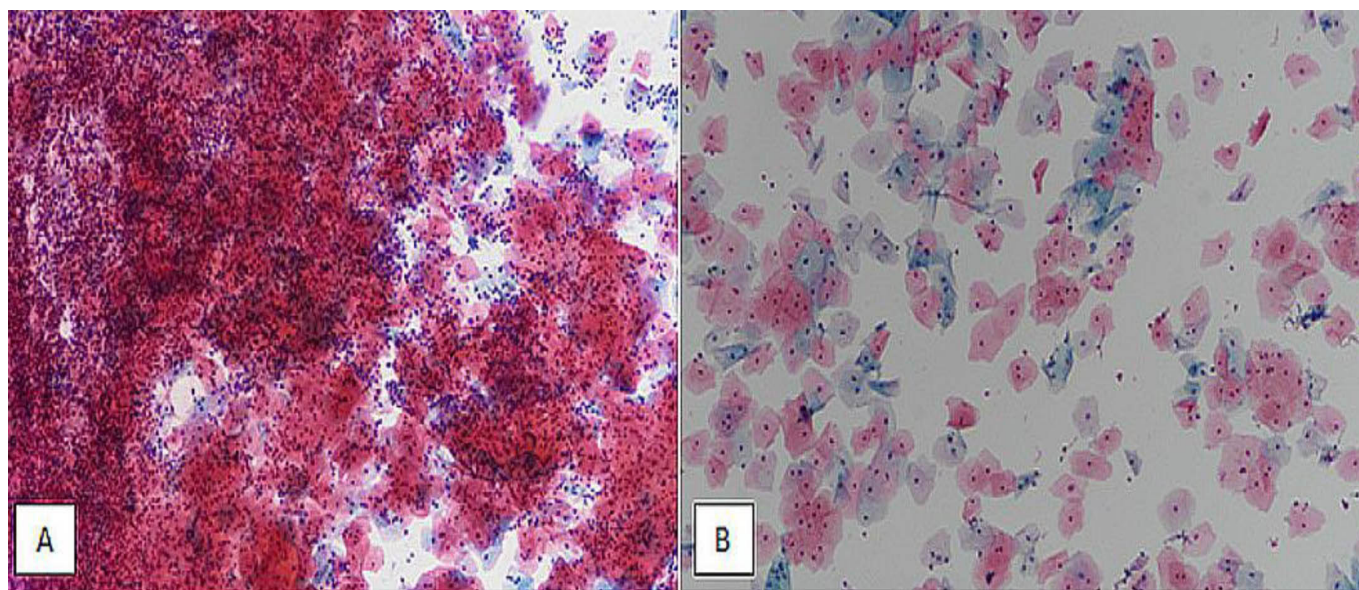


Рис. 1. Слайды: А – Пап-тест; В – жидкостная цитология. При одинаковом увеличении в 100 раз: слева – плотное скопление клеток с примесью крови; справа – чёткая картина с отдельными клеточными элементами, без примесей [48]

В 1928 году греческий учёный Джордж Папаниколау опубликовал свои первые работы, посвящённые применению цитологического теста для выявления предраковых состояний. Этот метод, названный Пап-тест в честь его создателя, стал широко использоваться только в 1941 году, когда его эффективность была окончательно доказана [45]. Открытие теста стало величайшим достижением медицины прошлого века и положило начало борьбе с раком шейки матки в рамках общественного здравоохранения [46].

Цитологическая диагностика, в отличие от других методов, имеет длительную историю развития и в настоящее время является наиболее изученным и распространённым инструментом среди всех стран.

Дальнейшее развитие техники Пап-теста привело к созданию ещё более эффективного метода - жидкостной цитологии. Это позволило автоматизировать процесс и повысить чувствительность теста [47].

Жидкостная цитология обладает рядом преимуществ по сравнению с Пап-тестом (рис.1). Она позволяет более удобно получать материал для исследования с помощью аспирации или шпателя, что снижает потери клеток. Кроме того, подготовка образцов осуществляется автоматически, что обеспечивает более чёткую и качественную окраску. Тест также отличается высокой чувствительностью и специфичностью [49]. Некоторые исследователи утверждают, что при сравнении обоих методов количественно не обнаруживается значительных различий. По их мнению, жидкостная цитология имеет лишь незначительное преимущество в показателях чувствительности и специфичности [50].

Оба метода - Пап-тест и ЖК привели к созданию единой стандартизированной и уникальной системы интерпретации цитологических результатов. Эта система получила название Бетесда, была одобрена Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), одобрена консенсусом экспертов и принята практически во

всех странах для широкого клинического использования и обучения [51, 52].

В соответствии с этой классификацией, результаты, характерные для плоскоклеточной карциномы, можно разделить на несколько категорий: ASCUS – клетки плоского эпителия с атипией неясного значения; ASC-H – клетки плоского эпителия с атипией, которые могут указывать на высокую степень интраэпителиальных изменений, но не являются определяющими; LSIL — интраэпителиальные изменения плоского эпителия низкой степени. Они включают поражения, связанные с вирусом папилломы человека, и CIN I. HSIL — интраэпителиальные изменения плоского эпителия высокой степени. К ним относятся CIN II (цервикальная интраэпителиальная неоплазия II степени), CIN III (цервикальная интраэпителиальная неоплазия III степени), карцинома in situ и случаи, подозрительные на наличие ин-

вазии. Плоскоклеточная карцинома - это злокачественное новообразование, образованное из плоского эпителия. Анализ десятилетней базы данных, включающей 748,9 тысяч цитологических исследований 277,8 тысяч женщин, показал высокую точность в отрицательных результатах (специфичность). Она составила 99,8%, а для выявления тяжёлых предраковых поражений (HSIL) – 90,6%. Точность диагностики рака шейки матки достигла 94,5% [53].

В исследовании сравнивали три метода диагностики: цитологический, ВПЧ-тестирование и двойное иммуноокрашивание p16/Ki67. Все три теста оказались очень эффективными в выявлении пациентов с CIN2+. Чувствительность и специфичность каждого метода составили 98,48% и 100% соответственно [54]. Исследование показало, что использование двойного иммуноокрашивания p16/Ki67 является важным мето-

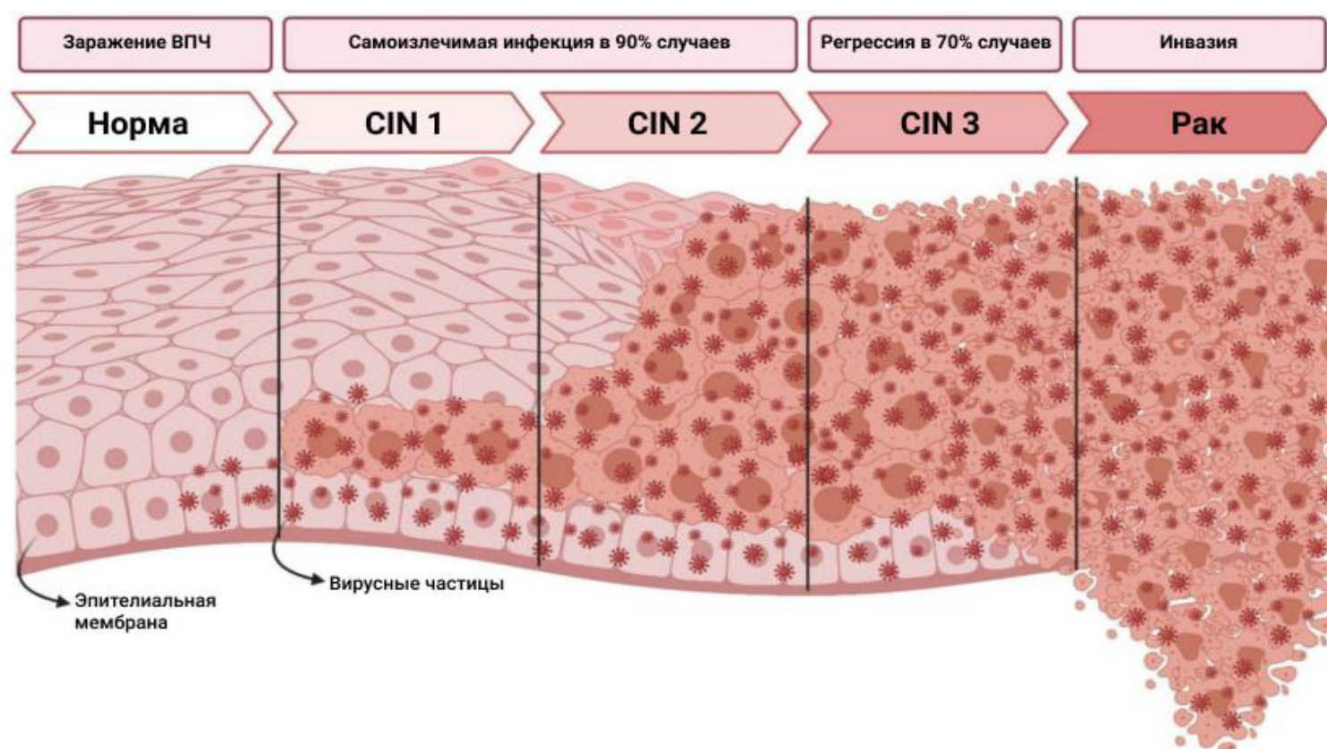


Рис. 2. Морфологическая картина неопластической трансформации плоского эпителия под воздействием ВПЧ инфекции [55]

дом для прогнозирования развития более тяжёлых форм CIN.

Гистологическое исследование является окончательным тестом, который подтверждает наличие цервикальной интраэпителиальной неоплазии (рис. 2). Оно предоставляет точную информацию о степени морфологических изменений и помогает определить тактику лечения. В 1966 году Richart предложил гистологическую классификацию цервикальной интраэпителиальной неоплазии, которая включает три категории: CIN1, CIN2 и CIN3.

При CIN1 наблюдаются минимальные ядерные аномалии в зрелых клетках и незначительное количество митозов. Недифференцированные клетки сосредоточены в глубоких слоях эпителия, над базальными клетками. Во всём слое эпителия видны цитопатические изменения, вызванные инфекцией и вирусом папилломы человека (ВПЧ).

На стадии CIN2 диспластические изменения затрагивают более половины или две трети толщины эпителия. Ядерные аномалии становятся более выраженными, чем на предыдущей стадии. Митозы можно наблюдать по всей нижней части эпителия. При CIN2 диспластические изменения в клетках затрагивают от половины до двух третей толщины эпителия. Ядерные аномалии становятся более выраженными, чем на предыдущей стадии. Митозы наблюдаются по всей нижней половине эпителия.

При третьей степени злокачественности (CIN3) зрелые клетки либо отсутствуют, либо располагаются тонким слоем в верхних слоях эпителия. В этих слоях можно наблюдать многочисленные митозы. Ядерные аномалии затрагивают всю толщину эпителия.

Благодаря тесному взаимодействию морфологов, цитологов и специалистов

по кольпоскопии, клиническая отчетность стала более полной, точной и качественной. Это позволило значительно расширить обмен данными между специалистами в разных уголках мира [56].

Заключение. Как уже упоминалось ранее, диагностика CIN стала стремительно развиваться с момента обнаружения генома ВПЧ, который является причиной рака шейки матки. В связи с доступностью оборудования и удешевлением тестов для выявления онкогенных типов вируса папилломы человека, всё больше стран переходят на практику тестирования на ВПЧ. Современные методы, такие как расширенная кольпоскопия и цитологическое исследование, также являются высокоэффективными в выявлении CIN. Алгоритмизация этих методов и использование искусственного интеллекта открывают новые горизонты в области неинвазивной диагностики. Результаты этих исследований становятся всё более ценными и приближаются к результатам гистологических анализов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Комплексная борьба с раком шейки матки. Руководство по основам практики. ВОЗ, 2014: 34. URL:https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0007/383452/c4gep-rus.pdf Kompleksnaya bor'ba s rakom sheyki matki. Rukovodstvo po osnovam praktiki [Comprehensive cervical cancer control. Guidelines for essential practice]. ВОЗ, 2014: 34. URL:https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0007/383452/c4gep-rus.pdf
2. Papoutsis D., Underwood M., Parry-Smith W., Tzavara C. Endocervical crypt involvement by high-grade cervical intraepithelial neoplasia

- and its association with high-grade histopathological recurrence after cervical excision in women with negative excision margins: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet*. 2024;309(3):939-948. doi: 10.1007/s00404-023-07242-y. Epub 2023 Oct 11. PMID: 37821642; PMCID: PMC10867046
3. Levy J., De Preux M., Kenfack B., Sormani J., Catarino R., Tincho E.F., Petignat P. Implementing the 3T-approach for cervical cancer screening in Cameroon: Preliminary results on program performance. *Cancer medicine*. 2020: 80. <https://doi.org/10.1002/cam4.3355>
4. WHO Cervical Cancer Prevention and Control Costing (C4P) tool. Geneva: World Health Organization. 2020: 25. ([https://www.who.int/tools/who-cervical-cancer-prevention-and-control-costing-\(c4p\)-tool](https://www.who.int/tools/who-cervical-cancer-prevention-and-control-costing-(c4p)-tool), accessed 6 October 2020).
5. Davies P., Aluloski I., Arifdjanova D., Brcanski J., Davidzenka A., Durdyeva A. et al. HPV Vaccination and Cervical Cancer Screening Policies and Practices in 18 Countries, Territories and Entities across Eastern Europe and Central Asia. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2023 1;24(5): 1781-1788. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2023.24.5.1781>
6. Куатбай А., Габдильшимова З., Хамидуллина З. Сравнительный анализ цитологического и гистологического исследования при аномальных кольпоскопических картинах: обзор литературы. *Репродуктивная медицина (Центральная Азия)*. 2023; 4: 52–57. <https://doi.org/10.37800/RM.4.2023.52-57>. Kuatbay A., Gabdil'ashimova Z., Khamidullina Z. Sravnitel'nyy analiz tsitologicheskogo i gistologicheskogo issledovaniya pri anomal'nykh kol'poskopicheskikh kartinakh: obzor literatury. *Reproduktivnaya meditsina (Tsentral'naya Aziya)* [Comparative analysis of cytological and histological examination in abnormal colposcopic pictures: a literature review. *Reproductive Medicine (Central Asia)*]. 2023; 4: 52–57. <https://doi.org/10.37800/RM.4.2023.52-57>
7. Внедрение и расширение охвата тестированием на вирус папилломы человека в рамках комплексной программы по профилактике рака шейки матки и борьбе с ним: поэтапное руководство. ВОЗ. 2022. ISBN 978-92-4-006002-9 (онлайн-версия). Vnedreniye i rasshireniye okhvata testirovaniyem na virus papillomy cheloveka v ramkakh kompleksnoy programmy po profilaktike raka sheyki matki i bor'be s nim: poetapnoye rukovodstvo [Implementing and scaling up human papillomavirus testing as part of a comprehensive programme for cervical cancer prevention and control: a stepwise guide]. ВОЗ. 2022. ISBN 978-92-4-006002-9 (onlayn-versiya).
8. Мухсинзода Н.А., Мухсинзода Г.М., Саидзода Ф.Б., Турсунов Р.А. Подготовка системы здравоохранения к рутинной вакцинации против вируса папилломы человека. *Евразийский научно-медицинский журнал «Сино»*. 2024; 5(1): 5-20. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2024-5-1-5-20>. Mukhsinzoda N.A., Mukhsinzoda G.M., Saidzoda F.B., Tursunov R.A. Podgotovka sistemy zdravookhraneniya k rutinnoy vaksinatсии protiv virusa papillomy cheloveka [Preparing the healthcare system for routine vaccination against human papillomavirus]. *Yevraziyskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal «Sino»*. 2024; 5(1): 5-20. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2024-5-1-5-20>.

9. Muhsinzoda N., Bingjie Yuan A., Tursunov R. Cervical Cancer Visual Screening Experience in the Republic of Tajikistan. *Gynecol Obstet Reprod Med.* 2025; 30(1): 55-61. <https://gorm.com.tr/index.php/GORM/article/view/1447>
10. Vassilakos P., Wisniak A., Catarino R. et al. A cross-sectional study exploring triage of human papillomavirus (HPV)-positive women by visual assessment, manual and computer-interpreted cytology, and HPV-16/18–45 genotyping in Cameroon. *International Journal of Gynecological Cancer*, Volume 31, Issue 6: 808-816
11. Alsalhi F., Sohaibani I., Alshammari A., Al-Amri A., Al-Kathiri O., Altamimi M., Rajab M.H. Healthcare Workers' Assessment of a Visual Triage System (VTS). *Cureus.* 2023; 15. 10.7759/cureus.49910.
12. Petignat P., Kenfack B., Wisniak A. et al ABCD criteria to improve visual inspection with acetic acid (VIA) triage in HPV-positive women: a prospective study of diagnostic accuracy *BMJ Open* 2022;12:e052504. doi: 10.1136/bmjopen-2021-052504
13. Mustafa R.A., Santesso N., Khatib R., Mustafa A.A., Wiercioch W., Kehar R., Schünemann H.J. Systematic reviews and meta-analyses of the accuracy of HPV tests, visual inspection with acetic acid, cytology, and colposcopy. *Int J Gynaecol Obstet.* 2016;132(3):259-65. doi: 10.1016/j.ijgo.2015.07.024. Epub 2015 Nov 12. PMID: 26851054.
14. Руководство ВОЗ по скринингу и лечению предраковых поражений шейки матки для профилактики рака шейки матки. 2-е издание. Женева: ВОЗ; 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572308>. Rukovodstvo VOZ po skriningu i lecheniyu predrakovykh porazheniy sheyki matki dlya profilaktiki raka sheyki matki [WHO guidelines for screening and treatment of precancerous cervical lesions to prevent cervical cancer]. 2-ye izdaniye. Zheneva: Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya; 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572308/>
15. Трищенко О.В., Набиева В.Н., Зароченцева Н.В., Джиджихия Л.К., Кардава И.В. Предикторы рецидивов цервикальных интраэпителиальных неоплазий высокой степени тяжести после лечения эксцизионными методами. *Российский вестник акушера-гинеколога.* 2023; 23(5): 87–92. <https://doi.org/10.17116/rosakush20232305187> Trishchenkova O.V., Nabiyeva V.N., Zarochentseva N.V., Dzhidzhikhiya L.K., Kardava I.V. Prediktory retsidivov tservikal'nykh intraepitelial'nykh neoplaziy vysokoy stepeni tyazhesti posle lecheniya eksstzionnymi metodami [Predictors of recurrence of high-grade cervical intraepithelial neoplasia after treatment with excisional methods]. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa.* 2023; 23(5):87–92. <https://doi.org/10.17116/rosakush20232305187>
16. Файзуллин Л.З., Карнаухов В.Н., Мзарелуа Г.М., Чернова В.Ф. Экспрессия микроРНК при цервикальной интраэпителиальной неоплазии и раке шейки матки. *Акушерство и гинекология.* 2015; 9: 27-32. Fayzullin L.Z., Karnaukhov V.N., Mzarelua G.M., Chernova V.F. Ekspressiya mikroRNK pri tservikal'noy intraepitelial'noy neoplazii i rake sheyki matki [Expression of microRNA in cervical intraepithelial neoplasia and cervical cancer]. *Akusherstvo i ginekologiya.* 2015; 9: 27-32.
17. Xu L., Qi X., Duan S. et al. MicroRNAs: potential biomarkers for disease diagnosis. *Biomed. Mater. Eng.* 2014; 24(6): 3917-25.

18. Беглярзаде С.А., Мухаметова Р.Р., Жао Б. Перспективы комплексного скрининга и терапии рака шейки матки. Креативная хирургия и онкология. 2024; 14(1): 60-68. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2024-14-1-60-68>. Beglyarzade S.A., Mukhametova R.R., Zhao B. Perspektivy kompleksnogo skrininga i terapii raka sheyki matki [Prospects for comprehensive screening and therapy of cervical cancer]. Kreativnaya khirurgiya i onkologiya. 2024; 14(1): 60-68. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2024-14-1-60-68>
19. Rebolj M, Mathews CS, Pesola F, Castañon A, Kitchener H; HPV Pilot Steering Group. Acceleration of cervical cancer diagnosis with human papillomavirus testing below age 30: Observational study. Int J Cancer. 2022 May 1;150(9):1412-1421. <https://doi.org/10.1002/ijc.33900>. Epub 2021 Dec 31. PMID: 34897665.
20. Nonboe M.H., Napolitano G.M., Kann C. et al. Screening outcome of HPV-vaccinated women: Data from the Danish Trial23 cohort study. PLoS One. 2024 Jun 25;19(6):e0306044. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0306044>. eCollection 2024.
21. Doorbar JA, Mathews CS, Denton K, Rebolj M, Brentnall AR. Supporting the implementation of new healthcare technologies by investigating generalisability of pilot studies using area-level statistics. BMC Health Serv Res. 2022 Nov 24;22(1):1412. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08735-3>.
22. World Health Organization. WHO technical guidance and specifications of medical devices for screening and treatment of precancerous lesions in the prevention of cervical cancer. Geneva: WHO; 2020: 13.
23. Rashiduzzaman Shakil, Sadia Islam, Bonna Akter. A precise machine learning model: Detecting cervical cancer using feature selection and explainable AI. Journal of Pathology Informatics. Volume 15, December 2024, 100398
24. Прилепская В.Н., Байрамова Г.Р., Коган Е.А., Чернова В.Ф., Окушко А.Н. Новые возможности ранней диагностики и профилактики ВПЧ-ассоциированных поражений шейки матки. Медицинский совет. 2015; XX: 72-7. Prilepskaya V.N., Bayramova G.R., Kogan Ye.A., Chernova V.F., Okushko A.N. Novyye vozmozhnosti ranney diagnostiki i profilaktiki VPCH-assotsiirovannykh porazheniy sheyki matki [New possibilities of early diagnosis and prevention of HPV-associated lesions of the cervix]. Meditsinskiy sovet. 2015; KHKH: 72-7.
25. Arbyn M, Simon M, de Sanjosé S, Clarke MA, Poljak M, Rezhake R, Berkhof J, Nyaga V, Gultekin M, Canfell K, Wentzensen N. Accuracy and effectiveness of HPV mRNA testing in cervical cancer screening: a systematic review and meta-analysis. Lancet Oncol. 2022;23(7):950-960. doi: 10.1016/S1470-2045(22)00294-7. Epub 2022 Jun 13. Erratum in: Lancet Oncol. 2022 Aug;23(8):e370. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(22\)00388-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(22)00388-6)
26. Arbyn M., Smith S.B., Temin S., Sultana F., Castle P. Collaboration on Self-Sampling and HPV Testing. Detecting cervical precancer and reaching underscreened women by using HPV testing on self-samples: updated meta-analyses. BMJ. 2018 Dec 5; 363: k4823. <https://doi.org/10.1136/bmj.k4823>
27. Leeman A., Del Pino M., Molijn A., Rodriguez A., Torné A., de Koning M., Ordi J., van Kemenade F., Jenkins D., Quint W. HPV testing in first-void urine provides sensitivity for CIN2+ detection comparable with a smear

- taken by a clinician or a brush-based self-sample: cross-sectional data from a triage population. *BJOG*. 2017 Aug;124(9):1356-1363. <https://doi.org/10.1111/1471-0528>
28. Hareža D.A., Wilczyński J.R., Paradowska E. Human Papillomaviruses as Infectious Agents in Gynecological Cancers. Oncogenic Properties of Viral Proteins. *Int J Mol Sci*. 2022 Feb 5;23(3):1818. doi: 10.3390/ijms23031818
 29. Perkins R.B., Guido R.S., Castle P.E., Chelmow D., Einstein M.H. et al. 2019 ASCCP risk-based management consensus guidelines for abnormal cervical cancer screening tests and cancer precursors. *J Low Genit Tract Dis*. 2020; 24(2): 102-131. <https://doi.org/10.1097/LGT.0000000000000525>
 30. Orumaa M., Leinonen M.K., Campbell S., Møller B., Myklebust T.Å., Nygård M. Recent increase in incidence of cervical precancerous lesions in Norway: nationwide study from 1992 to 2016. *Int J Cancer*. 2019; 145(10): 2629-2638. <https://doi.org/10.1002/ijc.32195>.
 31. Fusco E., Padula F., Mancini E., Cavaliere A., Grubisic G. History of colposcopy: a brief biography of Hinselmann. *J Prenat Med*. 2008 Apr; 2(2): 19-23. PMID: 22439022; PMCID: PMC3279084.
 32. Darby, Alexis, "Walter Schiller (1887–1960)". *Embryo Project Encyclopedia* (2021-08-12). ISSN: 1940-5030 <https://hdl.handle.net/10776/13305>
 33. Хачатурян А.Р., Ярмолинская М.И. Современные неинвазивные способы диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии и их эффективность. *Акушерство и гинекология*. 2024; 8: 106-113. <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2024.98>
 - Khachaturyan A.R., Yarmolinskaya M.I. Sovremennyye neinvazivnyye sposoby diagnostiki tservikal'noy intraepitelial'noy neoplazii i ikh effektivnost' [Modern non-invasive methods for diagnosing cervical intraepithelial neoplasia and their effectiveness]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2024; 8: 106-113. <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2024.98>
 34. Прилепская В.Н., Байрамова Г.Р., Зароченцева Н.В., Эфендиева З.Н., Амирханян А.С. Современные возможности кольпоскопии в комплексной диагностике плоскоклеточных интраэпителиальных поражений шейки матки. *Акушерство и гинекология*. 2018; 3: 146-9. <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2018.3.146-149>
 - Prilepskaya V.N., Bayramova G.R., Zarochentseva N.V., Efendiyeva Z.N., Amirkhanyan A.S. Sovremennyye vozmozhnosti kol'poskopii v kompleksnoy diagnostike ploskokletochnykh intraepitelial'nykh porazheniy sheyki matki [Modern possibilities of colposcopy in complex diagnostics of squamous cell intraepithelial lesions of the cervix]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2018; 3: 146-9. <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2018.3.146-149>
 35. Louwers J.A., Zaal A., Kocken M., Berkhof J., Papagiannakis E, Snijders P.J, Meijer C.J, Verheijen R.H. The performance of Dynamic Spectral Imaging colposcopy depends on indication for referrals. *Gynecol. Oncol*. 2015; 139(3): 452-7.
 36. Zaal A., Louwers J.A., Berkhof J., Kocken M, Ter Harmsel W.A, Graziosi G.C, Spruijt J.W, Balas C, Papagiannakis E, Snijders P.J, Meijer C.J, van Kemenade F.J, Verheijen R.H. Agreement between colposcopic impression and histological diagnosis among human papillomavirus type 16-positive women: a clinical trial using dynamic spectral imaging colposcopy. *BJOG*. 2012 Apr;119(5):537-44. doi: 10.1111/j.1471-0528.2012.03280.x

37. Livingston J., Papagiannakis E. How Colposcopy Misses Invasive Cervical Cancer: A Case Report from the IMPROVE-COLOPO Study. *Case Rep Obstet Gynecol.* 2016; 2016: 5857370. <https://doi.org/10.1155/2016/5857370>.
38. Ding Z., Li Y., Chen A., Song M., Zhang Y. Punch biopsy guided by both colposcopy and HR-HPV status is more efficient for identification of immediate high-grade squamous intraepithelial lesion pr worse among HPV-infected women with atypical squamous cells of undetermined significance. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 2016; 207: 32-36.
39. Tan J, Quinn MA, Pyman JM, Delaney PM, McLaren WJ. Detection of cervical intraepithelial neoplasia in vivo using confocal endomicroscopy. *BJOG.* 2009 Nov; 116(12): 1663-70. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2009.02261.x>
40. IARC Library Cataloguing in Publication Data Colposcopy and treatment of cervical precancer / Walter Prendiville, Rengaswamy Sankaranarayanan (IARC Technical Publications. 2017: 45. Series ISBN 978-92-832-2459-4.
41. Подзолкова Н.М., Роговская С.И., Акопова Е.С. Новые международные стандарты и классификации в кольпоскопии. *Российский вестник акушера-гинеколога.* 2011; 11(6): 79 83. Podzolkova N.M., Rogovskaya S.I., Akopova Ye.S. Novyye mezhdunarodnyye standarty i klassifikatsii v kol'poskopii [New international standards and classifications in colposcopy]. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa.* 2011; 11(6): 79 83.
42. Басу П., Шанкаранараянан Р. Атлас кольпоскопии – Принципы и практика: IARC Cancer Base. 2017; 13 [Интернет]. Лион, Франция: Международное агентство по исследованию рака. Доступно по адресу: <https://screening.iarc.fr/atlascolpoRU.php>.
43. Роговская С.И., Подзолкова Н.М., Минкина Г.Н., Короленкова Л.И., Акопова Е.С. Новое в кольпоскопии. *Гинекология.* 2011; 13(6): 14-18. Rogovskaâ S.I., Podzolkova N.M., Minkina G.N., Korolenkova L.I., Akopova E.S. Novoe v kol'poskopii [New in colposcopy]. *Ginekologiâ.* 2011; 13(6): 14-18.
44. George A.V. The history of the papanicolaou smear and the Odyssey of George and Andromache Papanicolaou. *Obstetrics & Gynecology.* Elsevier. March 1998. [https://doi.org/10.1016/S0029-7844\(97\)00695-9](https://doi.org/10.1016/S0029-7844(97)00695-9)
45. Swailes A.L., Hossler C.E., Kesterson J.P. Pathway to the Papanicolaou smear: The development of cervical cytology in twentieth-century America and implications in the present day. *Gynecol Oncol.* 2019 Jul;154(1):3-7. doi: 10.1016/j.ygyno.2019.04.004. Epub 2019 Apr 15. PMID: 30995961.
46. Coloscopy: Principles and Practice (Second Edition). An Integrated Textbook and Atlas. 2008, Pages 45-78. Chapter 4 – Cytology. Available online 21 March 2012. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-3405-6.10004-6>.
47. Hashmi A.A., Naz S., Ahmed O., Yaqeen S.R., Irfan M, Asif M.G., Kamal A., Faridi N. Comparison of Liquid-Based Cytology and Conventional Papanicolaou Smear for Cervical Cancer Screening (2020): An Experience From Pakistan. *Cureus.*
48. Nishio H, Iwata T, Nomura H, Morisada T, Takeshima N, Takano H, Sasaki H, Nakatani E, Teramukai S, Aoki D. Liquid-based cytology versus conventional cytology for detection of uterine cervical lesions: a prospective observational study. *Jpn J Clin Oncol.* 2018 Jun 1; 48(6): 522-528. <https://doi.org/10.1093/jjco/hyy050>.
49. Pangarkar M.A. The Bethesda System

- for reporting cervical cytology. Cytojournal. 2022 30; 19: 28. <https://doi.org/10.25259/CMAS-03-07-2021>
50. Nayar R., Wilbur D.C. 3rd ed. Switzerland: Springer International Publishing; 2015. The Bethesda System for Reporting Cervical Cytology-definitions, Criteria and Explanatory Notes
51. Soost H.J., Lange H.J., Lehmacher W., Ruffing-Kullmann B. The validation of cervical cytology. Sensitivity, specificity and predictive values. Acta Cytol. 1991 Jan-Feb;35(1):8-14. PMID: 1994641.
52. Коган Е.А., Файзуллина Н.М., Ли Ц., Демура Т.А., Козаченко А.В. Эффективность диагностики цервикальной интраэпителиальной неоплазии шейки матки с использованием комплекса методов: жидкостной цитологии, двойного иммуноокрашивания p16/Ki67 и ВПЧ тестирования. Акушерство и Гинекология. 2014; 7: 43-47. Kogan Ye.A., Fayzullina N.M., Li TS., Demura T.A., Kozachenko A.V. Effektivnost' diagnostiki tservikal'noy intraepitelial'noy neoplazii sheyki matki s ispol'zovaniyem kompleksa metodov: zhidkostnoy tsitologii, dvoynogo immunokrashivaniya p16/Ki67 i VPCH testirovaniya [Efficiency of diagnostics of cervical intraepithelial neoplasia of the cervix using a set of methods: liquid cytology, double immunostaining p16/Ki67 and HPV testing]. Akusherstvo i Ginekologiya. 2014; 7: 43-47.
53. Prendiville W, Sankaranarayanan R. Colposcopy and Treatment of Cervical Precancer. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer; 2017. PMID: 33689255.
54. Электронный ресурс. <https://blog.talon.by/article/rak-shejki-matki>
55. Cohen P.A., Jhingran A., Oaknin A., Denny L. Cervical cancer. Lancet. 2019 Jan 12; 393(10167): 169-182. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32470-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32470-X)

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

***Мухсинзода Нилуфар Абдукаххоровна** – кандидат медицинских наук, заведующая отделением опухолей репродуктивной системы, Государственное учреждение «Республиканский онкологический научный центр», Таджикистан.

E-mail: Nilufar.Abdugaffarova@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-8285-9091>

***Автор для корреспонденции.**

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The author declares no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHOR:

***Muhsinzoda Nilufar Abdugakhhorovna** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Tumors of the Reproductive System of the State Institution “Republican Oncology Research Center”, Tajikistan

E-mail: Nilufar.Abdugaffarova@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-8285-9091>

***Author for correspondence.**

Оценка структуры заболеваемости рабочих цементного завода «Таджикцемент»

С.С. Султонова¹, Ш.Ф. Одинаев¹, Р.А. Турсунзода²

¹ ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», кафедра внутренних болезней № 1;

² ГУ «Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины», Душанбе, Таджикистан

Цель исследования. Изучить структуру заболеваемости среди рабочих цементного завода «Таджикцемент».

Материалы и методы. В 2024 году было проведено ретроспективное исследование. В соответствии с трудовым договором, заключённым между Республиканским центром профессиональных заболеваний и цементным заводом «Таджикцемент», каждый год организуются периодические медицинские осмотры для раннего выявления профессиональных заболеваний. В 2024 году был проведён комплексный медицинский осмотр, в котором приняли участие 550 рабочих из основных цехов завода и 44 сотрудника вспомогательных подразделений. Из них 96,8% (n=575) составили мужчины, а женщины – лишь 3,2% (n=19).

Результаты. Основную часть рабочих составляют лица молодого и трудоспособного возраста от 30 до 60 лет - 452 человека (76,1%). Наименьшее количество - 21 человек (3,8%) - среди рабочих старше 60 лет, которые работают по годовому контракту. Большинство рабочих имеют опыт работы от 11 до 15 лет - 226 человек, что составляет 41,5% от общего числа.

Среди заболеваний дыхательной системы наиболее распространены хронический бронхит, бронхиальная астма, хроническая пневмония, аллергический ринит, фарингит, ларингит, катаральная ангина и хронический тонзиллит. Всего было выявлено 332 случая таких заболеваний. Также были зафиксированы патологии органов пищеварения (100 случаев), сердечно-сосудистые заболевания (67 случаев), болезни мочевыделительной системы (90 случаев) и другие заболевания (279 случаев). В ходе медицинского осмотра было выявлено 42 рабочих, у которых предварительно диагностирована бронхиальная астма. Из них 21 рабочий страдал атопической формой заболевания, а 13 - смешанной инфекционно-аллергической.

Заключение. Работники цементного производства в наибольшей степени подвержены влиянию неблагоприятных факторов рабочей среды, которые приводят к серьёзным заболеваниям дыхательной системы. Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для здоровья этих людей, необходимо улучшить качество воздуха в основных и вспомогательных цехах цементного завода.

Ключевые слова:

цементный завод «Таджикцемент», болезни органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, хронический бронхит, бронхиальная астма, хроническая пневмония, аллергический ринит, органов пищеварения, мочевыделительной системы

Для цитирования:

Султонова С.С., Одинаев Ш.Ф., Турсунзода Р.А. Оценка структуры заболеваемости рабочих цементного завода «Таджикцемент». Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 54-67. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-54-67>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-54-67

Assessment of the structure of morbidity of workers of the cement plant "Tajikcement"

S.S. Sultonova¹, Sh.F. Odinaev¹, R.A. Tursunzoda²¹State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University",

Department of Internal Medicine N 1;

²State Institution "Tajik Research Institute of Preventive Medicine", Dushanbe, Tajikistan

Objective: To study the structure of morbidity among workers of the Tajikcement cement plant.

Materials and Methods: A retrospective study was conducted in 2024. In accordance with the employment contract concluded between the Republican Center for Occupational Diseases and the Tajikcement cement plant, periodic medical examinations are organized every year for the early detection of occupational diseases. In 2024, a comprehensive medical examination was conducted, which involved 550 workers from the main workshops of the plant and 44 employees of auxiliary departments. Of these, 96.8% (n=575) were men, and only 3.2% (n=19) were women.

Results: The majority of workers are young and able-bodied people from 30 to 60 years old - 452 people (76.1%). The smallest number - 21 people (3.8%) - are among workers over 60 years old who work under an annual contract. Most workers have work experience from 11 to 15 years - 226 people, which is 41.5% of the total.

Among the respiratory diseases, the most common are chronic bronchitis, bronchial asthma, chronic pneumonia, allergic rhinitis, pharyngitis, laryngitis, catarrhal angina and chronic tonsillitis. A total of 332 cases of such diseases were identified. Also recorded were pathologies of the digestive organs (100 cases), cardiovascular diseases (67 cases), diseases of the urinary system (90 cases) and other diseases (279 cases). During the medical examination, 42 workers were identified who had been preliminarily diagnosed with bronchial asthma. Of these, 21 workers suffered from the atopic form of the disease, and 13 - from a mixed infectious-allergic form.

Conclusion: Cement production workers are most exposed to adverse factors in the working environment, which lead to serious respiratory diseases. To prevent possible negative consequences for the health of these people, it is necessary to improve the air quality in the main and auxiliary workshops of the cement plant.

Key words:

cement plant
"Tajikcement", diseases of the respiratory system, cardiovascular system, chronic bronchitis, bronchial asthma, chronic pneumonia, allergic rhinitis, digestive organs, urinary system

For citation:

Sultonova S.S., Odinaev Sh.F., Tursunzoda R.A.
Assessment of the structure of morbidity of workers of the cement plant "Tajikcement". Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(1): 54-67. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-54-67>

Актуальность. В Республике Таджикистан производство цемента занимает особое место в строительной отрасли. Цемент состоит из клинкера, который производится из различных материалов: известняка, мела, глины и каменных добавок. Именно эти добавки определяют сорт и качество цемента, его долговечность и прочность. В этой смеси содержание двуокиси кремния достигает 40-45% [1-4].

Завод акционерного общества «Таджикцемент» расположен в северной части города Душанбе. Он занимает площадь 33,6 гектара и находится в горной местности, которая классифицируется как низкогорная (890–910 метров над уровнем моря). Завод окружён сельской местностью, где проживает более 7–8 тысяч человек.

Предприятие включает в себя десять основных и два вспомогательных цеха, а также склады с сырьём и готовой продукцией, лаборатории, стоянки для автотранспорта, ремонтный цех, административное здание и другие необходимые объекты.

Климатические условия в районе, где расположен завод, соответствуют климатоэкологическим особенностям, свойственным городу Душанбе.

Проблемы загрязнения окружающей среды, вызванные вредными выбросами цементного производства, стали актуальны с момента запуска завода в 1974 году.

В 2020 году был построен новый объект цементной промышленности, который должен решить эти вопросы.

Новый объект находится в отдалённом от города местности, что значительно снижает воздействие вредных выбросов завода на жителей региона. К таким населённым пунктам относятся кишлаки Сугдиён, Девдара, Харангон и Нодира-куча. Население этих посёлков в среднем составляет около 7000 человек, из них более 2000 дети.

Наиболее значимыми факторами, способствующими загрязнению воздуха, являются метеорологические условия: засушливый климат; низкая влажность воздуха; особенности ветрового режима; малое количество осадков в течение года; высокий уровень токсичности производства. В связи с тем, что в регионе, где расположен завод, нет морей, климат засушливый, а количество рек и водохранилищ невелико, самоочищение атмосферы происходит гораздо медленнее, что способствует оптимальному загрязнению территорий.

С другой стороны, производственные факторы являются одним из основных источников загрязнения в регионе и, без сомнения, оказывают негативное влияние на население и рабочих, занятых в цементном производстве [5, 6]. Производство цемента в современном мире сопровождается неизбежным выбросом в атмосферу микрочастиц размером до 4-5 микрометров. Эти частицы содержат кремний, кальций, металлические кристаллы, а также соединения хрома, углерода, марганца и сланца. При производстве пуццоланового, портландцемента и кислотного цемента в атмосферу выделяются канцерогенные вещества, такие как бензаперены. Эти вещества могут вызвать аллергию и стать причиной развития бронхиальной астмы, бронхообструктивного синдрома, силикоза и пневмокониоза. Кроме того, производство пуццоланового и портландцемента, а также кислотного цемента сопровождается выбросом в атмосферу канцерогенных веществ, таких как бензапирены. Эти вещества могут вызвать сенсibilизацию организма и привести к развитию бронхиальной астмы, бронхообструктивного синдрома, силикоза и пневмокониоза, как описано в источниках [7, 8].

В цементном производстве существует ряд негативных факторов, которые мо-

гут оказывать негативное воздействие на здоровье работников. К ним относятся: повышенная запылённость воздуха; резкие перепады температуры; значительная тепловая радиация; шум.

Однако самым вредным фактором является пыль, состоящая из частиц цементного клинкера, добавок, готового цемента и угля. Несоблюдение правил промышленной санитарии может привести к развитию различных заболеваний у рабочих цементного производства.

Среди них: болезни органов дыхания, такие как гипертрофические и атрофические изменения слизистой оболочки носа, глотки и гортани, а также пневмокониозы; кожные заболевания; болезни желудочно-кишечного тракта; нарушения работы периферической нервной системы.

Эти заболевания могут возникнуть в результате постоянного воздействия вредных факторов, таких как пыль и аэрозоли, на организм [9-11].

У рабочих, занятых производством пуццоланового портландцемента на цементном заводе, возникает проблема, связанная с воздействием кислоты цемента на организм.

В результате этого воздействия со временем могут развиваться различные виды силикоза и пневмокониоза.

Цель исследования. Изучить структуру заболеваемости среди рабочих цементного завода «Таджикцемент».

Материалы и методы. В рамках трудового договора, заключённого между Республиканским центром профессиональных заболеваний и Акционерным обществом «Таджикцемент», ежегодно организуются выявления профессиональных заболеваний. В медицинских осмотрах рабочих завода принимают участие различные специалисты, в том числе и узкопрофильные (лор-врач, стоматолог, офтальмолог, дерматовенеролог и т.д.).

Статистический анализ проводился с помощью программы Excel. Для наглядности относительные величины были представлены в процентах.

Результаты и их обсуждение. В 2024 году в рамках комплексного медицинского осмотра было обследовано 550 рабочих основных цехов завода и 44 работников вспомогательных подразделений. Из этого числа 19 (3,2%) человек оказались женщинами. На первом этапе анализа был изучен возрастной состав сотрудников, занятых в производстве цемента, который представлен в таблице 1.

Общее количество рабочих, занятых в производстве цемента, составляет 550 человек. Это те люди, которые непосред-

Таблица 1. Возрастной состав работников, обследованных на цементном производстве

Возраст	Основные цеха завода (n=550)		Вспомогательные цеха (n=44)	
	абс.	%	абс.	%
18-29 лет	77	14,0	4	9,0
30-39 лет	136	24,7	9	20,4
40-49 лет	199	36,2	11	25,1
50-59 лет	117	21,3	20	45,5
Старше 60 лет	21	3,8	-	-
Итого:	550	100	44	100

ственно участвуют в процессе и подвергаются воздействию вредных факторов производства. Возрастной диапазон рабочих - от 18 до 60 лет и старше.

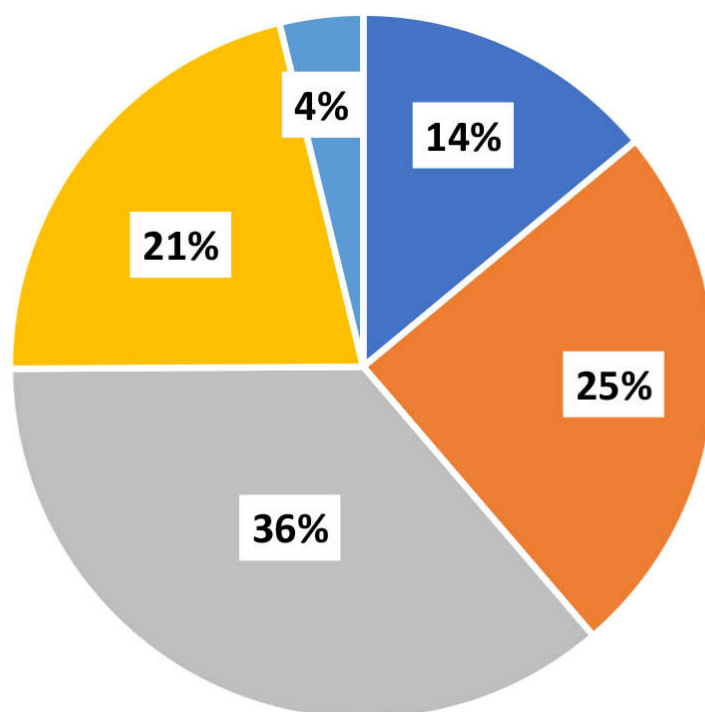
Основная часть рабочих - это люди молодого и трудоспособного возраста от 30 до 60 лет, их общее количество составляет 452 человека. Среди них наибольшую долю занимают работники в возрасте от 40 до 49 лет - 199 человек (36,2%). Следующей по численности категорией являются рабочие в возрасте от 30 до 35 лет, их количество составляет 136 человек, что соответствует 24,7% от общего числа. Наименьшую долю в производстве занимают работники старше 60 лет – 21 человек, что составляет 3,8%. Эти сотрудники работают по годовому контракту (рис. 1).

Среди рабочих вспомогательных цехов - 44 человека, которые практически не сталкиваются с вредными условиями

производства. Из этого числа 19 человек - женщины.

Вспомогательные цеха - это места, где работники не сталкиваются с вредными условиями производства, так как они не участвуют в производственном процессе. К вспомогательным цехам относятся лаборатории по экспертизе готовой продукции, такие как цемент и уголь, а также электронные пульта управления и обеспечения хозяйственными нуждами. Кроме того, здесь работают специалисты, обслуживающие насосные установки. В основном среди рабочих преобладают мужчины: 575 (96,8%) человек. Женщин всего 19 (3,2%).

Анализ производственного стажа показал, что среди основных рабочих цементного предприятия подавляющее большинство составляют сотрудники со стажем работы от 11 до 15 лет. Их количе-



■ 18-29 лет ■ 30-39 лет ■ 40-49 лет ■ 50-59 лет ■ Старше 60 лет

Рис. 1. Возрастной состав рабочих основных цехов завода «Таджикцемент»

Таблица 2. Стаж работы рабочих на цементном производстве

Возраст	Основные цеха завода (n=550)		Вспомогательные цеха (n=44)	
	абс.	%	абс.	%
До 5 лет	61	11,0	12	27,2
6-10 лет	179	32,5	23	4,1
11-15 лет	226	41,5	6	13,6
Выше 15 лет	84	15,3	4	9,0
Итого:	550	100	44	100

Примечание: процент рассчитан исходя из общего количества рабочих в группах

ство составляет 226 человек, что соответствует 41,5% от общего числа рабочих. Это группа с самым большим опытом работы на предприятии (табл. 2).

Также к этой группе относятся рабочие со стажем от 6 до 10 лет включительно, их число составляет 179 человек (32,5%). Анализ стажа работы рабочих производства демонстрирует, что общее количество специалистов с большим опытом работы достигает 405 человек (74,0%). Оставшаяся часть - 145 человек (26,3%) — имеют стаж работы до 5 лет и более 15 лет.

По данным специалистов Республиканского центра профессиональных заболеваний, патологии органов дыхания могут проявляться в самых различных формах: от воспалительных процессов в носоглотке до более серьезных заболеваний, таких как силикоз и пневмокониоз, а также специфических изменений в лёгких.

Среди заболеваний дыхательной системы наиболее распространены хронический бронхит, бронхиальная астма, хроническая пневмония, аллергический ринит, фарингит, ларингит, катаральная ангина, хронический тонзиллит и другие (табл. 3).

Анализ временных факторов показал, что все рабочие, страдающие бронхиальной астмой, имеют трудовой стаж более 10 лет, а их возраст не превышает 52 лет.

В ходе медицинского осмотра было выявлено, что среди заболеваний дыхатель-

ной системы преобладают различные формы хронического бронхита. В группе работников основных цехов завода было зарегистрировано 178 случаев хронического бронхита, в то время как в группе работников вспомогательных цехов - только 6 человек с таким же диагнозом. На рисунке 2 представлен общий процент заболеваний среди рабочих как основных, так и вспомогательных цехов.

Среди рабочих, у которых были выявлены клинические признаки хронического бронхита, 31 человек страдали от обструктивного синдрома. В целом, 184 случая хронического бронхита были диагностированы и подтверждены, что составляет 31,0% от общего числа обследованных. Из этого количества пациентов большинство имели обструктивный синдром.

Общее количество рабочих, страдающих аллергическими формами ринита и фарингита, составило 37 человек, что соответствует 6,2% от общего числа сотрудников. Все они были из основных цехов завода, то есть находились в контакте с вредными производственными факторами. Все эти рабочие столкнулись с аллергическим ринитом после 5 лет работы на производстве.

Выявленная патология, вероятно, стала основой для развития бронхиальной астмы, что может быть связано с вредными условиями труда.

**Таблица 3. Результаты периодических медицинских осмотров
(заключение специалистов; n=594)**

Название болезней	Основные цеха завода (n=550)		Вспомогательные цеха завода (n=44)		Общее количество (n=594)
	абс.	%	абс.	%	
Заболевания органов дыхания (n=332)					
Хронический бронхит	178	29,9	6	1,1	184 (31,0%)
Аллергические ринит, фарингит, ларингит	37	6,2	-	-	37 (6,2%)
Бронхиальная астма	42	7,0	-	-	42 (7,0%)
Катаральная ангина	8		1		9 (1,5%)
Хронический тонзиллит	18	3,0	7	1,2	25 (4,2%)
Хроническая пневмония	34	5,7	1	0,1	35 (5,9%)
Заболевания желудочно-кишечного тракта (n=100)					
Хронический гастродуоденит	34	7,8	7	1,6	41 (6,9%)
Язвенная болезнь	14	2,3	-	-	14 (2,3%)
Хронический холецистит (калькулезный)	9	1,5			
Хронический панкреатит	19	3,1	2	0,3	21 (3,5%)
Хронический гепатит	2	0,3			
Гингивиты и стоматиты	21	3,5	3	0,5	24 (4,0%)
Хронический энтероколит	12	2,0			
Заболевания мочевыделительной системы (n=90)					
Хронический пиелонефрит	52	8,7			52 (8,7%)
МКБ	16	2,6			16 (2,6%)
Хронический простатит	22	3,7			22 (3,7%)
Сердечно-сосудистые заболевания (n=67)					
Артериальная гипертензия	61	10,2	3	0,5	64 (10,7%)
ИБС	3	0,5			3 (0,5%)
Прочие болезни (n=279)					
Невралгии различной локализации	72	12,1	8	1,3	80 (13,4%)
Патология ОДА	58	9,7	-	-	58 (9,7%)
Ревматоидный артрит	1	0,1			
Остеохондроз позвоночника	67	11,3	7	1,2	74 (12,4%)
Аллергический дерматит	32	5,4	-	-	32 (5,4%)
Экзема	3	(0,5%)	-	-	3 (0,5%)
Эндокринопатии	29	4,8	3	0,5	32 (5,3%)
Практически здоровые	211	35,5	19	3,1	230 (38,7%)

Примечание: процентное соотношение рассчитано исходя из общего количества обследованных рабочих завода

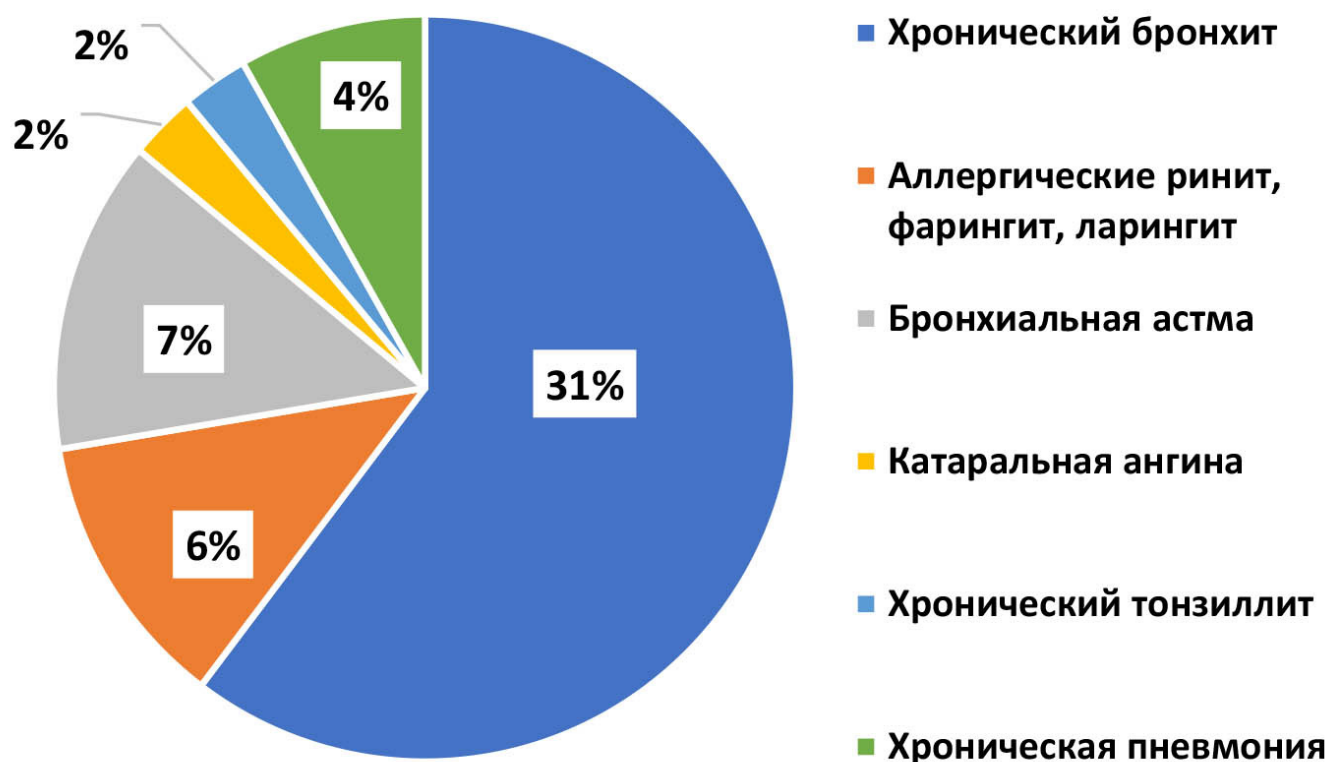


Рис. 2. Структура заболеваемости органов дыхания среди рабочих основных и вспомогательных цехов цементного завода «Таджикцемент»

По результатам медицинского осмотра, общее количество рабочих, у которых были выявлены различные формы бронхиальной астмы, составило 42 человека. Из этого числа 21 рабочий имел atopическую форму заболевания, а 13 - смешанную инфекционно-аллергическую форму. Стоит отметить, что при приеме на работу у рабочих не было выявлено никаких заболеваний. Однако позже, в результате рентгенологического и инструментального обследований, у 34 (5,7%) рабочих была диагностирована бронхиальная астма.

Результаты ежегодных медицинских осмотров показали, что через 7-9 лет работы на цементном заводе у сотрудников неизбежно возникают хронические обструктивные заболевания легких и бронхов. Эти формы пневмокониозов могут протекать скрытно и долгое время не

вызывать заметных изменений в работе бронхолегочной системы.

Из всех заболеваний органов пищеварения наиболее часто встречался хронический гастродуоденит - 41 случай (6,9%). Эндоскопические исследования подтвердили наличие язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки у 14 (2,3%) рабочих.

Следует отметить, что заболевания пищеварительной системы чаще встречались среди людей в возрасте от 40 до 49 лет как в опытном, так и в контрольном районах.

Всем пациентам, которые прошли обследование, измеряли артериальное давление во время медицинского осмотра. Тем, у кого были выявлены повышенные показатели, трижды измеряли давление в динамике, то есть во время рабочей смены.

Так, в ходе исследования было выявлено 61 (10,2%) рабочих с повышенным артериальным давлением, превышающим 140 мм рт. ст. Это составляет 10,7% от общего количества рабочих по всем цехам завода.

В числе заболеваний мочевыделительной системы чаще всего встречается хронический пиелонефрит. Он был диагностирован у 52 рабочих (8,7% от общего числа). Кроме того, при ультразвуковом исследовании почек у некоторых рабочих были обнаружены камни различных размеров. Таких оказалось 16 человек (2,6%).

Среди прочих заболеваний чаще всего встречались невралгии различной локализации: плечелопаточные невриты и невралгии кистей и рук.

В числе рабочих, обратившихся за медицинской помощью, было 80 человек (13,4%), страдающих невралгиями и болями различной локализации. Многие из них жаловались на проблемы с суставами, включая скованность и боли в коленях, локтях, а также в кистях стоп и рук. В частности, среди рабочих основных цехов заво-

да было выявлено 58 (9,7%) случаев различных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Среди всех рабочих был зарегистрирован один пациент (0,1%) с подтвержденным диагнозом «ревматоидный артрит» коленных суставов.

В общей структуре заболеваемости рабочих преобладают кожные заболевания, такие как контактные аллергические дерматиты - 32 случая (5,4%). Также распространены остеохондрозы различных отделов позвоночника - 74 случая (12,4%). Кроме того, встречаются эндокринопатии, включая диффузный зоб и кистозные образования в щитовидной железе (рис. 3).

Таким образом, условия с некомфортным микроклиматом и суточные перепады температур вызывают значительную нагрузку на адаптационные механизмы нашего организма. Постоянное напряжение различных функциональных систем может привести к истощению и снижению защитных сил, что, в свою очередь, проявляется в увеличении заболеваемости.

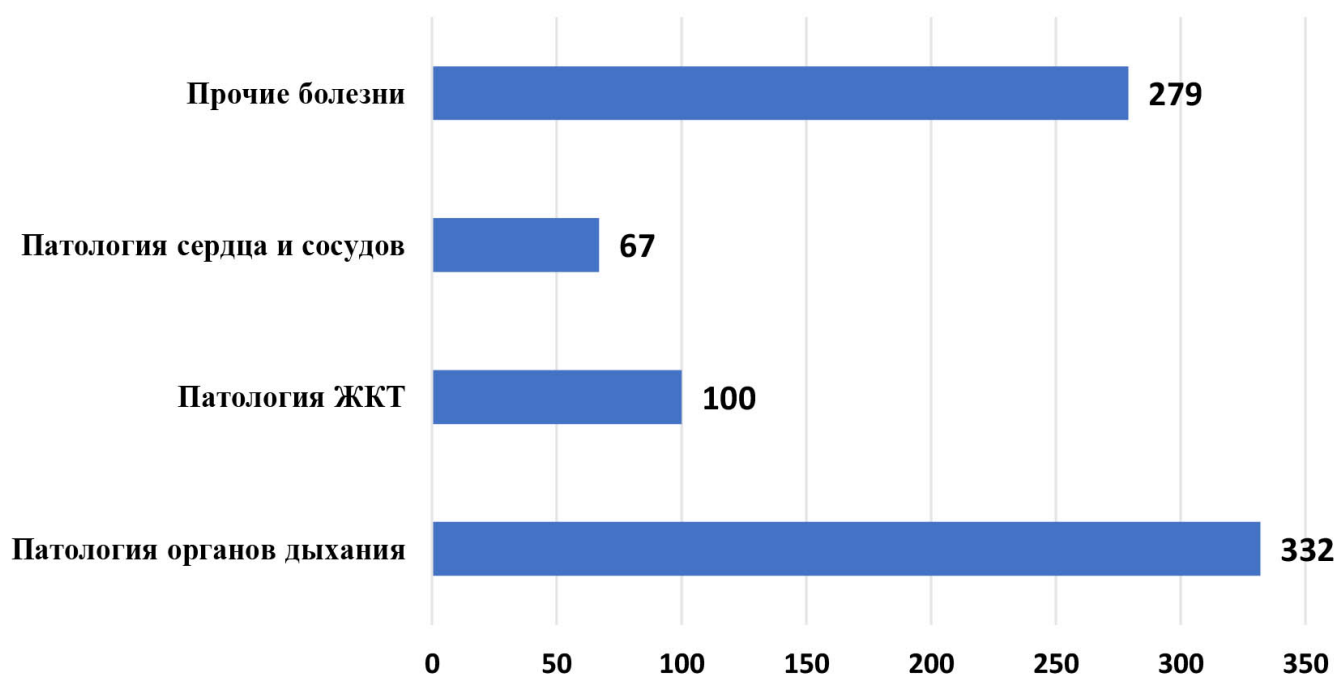


Рис. 3. Структура основных выявленных патологий у рабочих цементного производства

Таблица 4. Результаты флюорографического обследования основных цехов цементного завода «Таджикцемент»

Заключение и диагноз	Основные цеха (n=550)	
	абс.	%
Острый бронхит	17	2,8
Хронический бронхит	122	20,5
Пневмокониоз и силикоз	69	11,6
Бронхиальная астма	34	5,7
Хроническая неспецифическая пневмония	22	3,7
Силикотуберкулёз лёгких	2	0,3
С-ч лёгких	1	0,1
Бронхоэктатическая болезнь	8	1,3
Практически здоровые лица	283	47,6

Примечание: Процентное соотношение рассчитано по отношению к общему числу рабочих цементного производства (n=594)

Следует обратить внимание на загрязнение воздуха в рабочих зонах силикатами, пылью с высоким содержанием металлов, угля, различных примесей и химических веществ. Это может негативно сказаться на состоянии бронхов и лёгких. На протяжении всей рабочей смены в воздухе рабочей зоны стабильно присутствуют вредные химические вещества, что приводит к высокому уровню заболеваемости органов дыхания у сотрудников.

Патологии органов дыхания были обнаружены в 332 случаях, что составляет 55,8% от общего числа обследованных.

В процессе развития сердечных заболеваний определённая роль может отводиться токсическому воздействию на эндокринные железы.

В ходе медицинских осмотров специалисты нередко выявляют дефицит йода, который проявляется в виде диффузного зоба. Такая проблема наблюдается в 58 (9,7%) случаях.

Это можно объяснить тем, что силикаты и металлы, присутствующие в окружающей среде, конкурируют с йодом, усиливая его недостаток.

Сравнение различных форм заболеваний показывает, что чаще всего встречаются острые воспалительные процессы и катаральная ангина. Кроме выявленных заболеваний, также регистрировались некоторые другие формы болезней: авитаминозы, расстройства питания, инфекции кожи и подкожной клетчатки, аллергические дерматиты, различные формы белково-энергетической недостаточности, а также недостаток витаминов А и Д. Эти заболевания были объединены в группу «прочие». Всего было зарегистрировано 279 таких случаев, что составило 46,9% от общего числа.

С помощью передвижного флюорографического аппарата на местах было проведено 550 рентгенологических исследований грудной клетки рабочих, подвергающихся техногенному воздействию цементного производства. В результате у большинства из них были обнаружены различные патологии бронхолёгочной системы.

Согласно результатам флюорографических исследований, наиболее распространённым заболеванием среди рабочих

оказался хронический бронхит, который был диагностирован у 122 (20,5%) человек. Острый бронхит был диагностирован в 17 (2,8%) случаях. Данные представлены в таблице 4.

Среди рабочих, имеющих стаж более 15 лет, было обнаружено 69 (11,6%) случаев пневмокониоза и силикоза. Бронхиальная астма, сопровождающаяся явными рентгенологическими признаками повышенной воздушности и эмфизематозной грудной клеткой, была диагностирована в 34 (5,7%) случаях. У 22 (3,7%) рабочих была обнаружена рентгенологическая картина, указывающая на фиброз и хроническую неспецифическую пневмонию. Большинство из них имели значительный стаж работы - более 10 лет) на вредных производствах завода, таких как дробильный цех, цех обжига, расфасовки и транспортировки.

Среди редких случаев двое рабочих были направлены на дополнительное обследование из-за подозрения на мелкоузловую форму силикотуберкулёза. В одном из них рентгенограмма показала плотное образование, похожее на эхиноккоккоз лёгких. Также у одного рабочего из дробильного цеха возникло подозрение на онкологическое заболевание.

На рентгеновском снимке было обнаружено образование, которое представляло собой неоднородную тень с примыкающими к ней тяжами разной плотности. Кроме того, были выявлены признаки уплотнения и увеличения лимфатических узлов.

Подводя итоги первого этапа диагностического поиска, можно с уверенностью сказать, что производство цемента связано с воздействием множества вредных токсических веществ, негативно влияющих на общее состояние здоровья рабочих.

В ходе медицинского осмотра было

обследовано 550 рабочих основных цехов и 44 сотрудника вспомогательных цехов. Все они работают в условиях, когда на их организм могут воздействовать токсические вещества, даже несмотря на соблюдение всех необходимых санитарно-гигиенических мер профилактики.

Одним из первых факторов, способствующих ухудшению ситуации, стали климатогеографические особенности расположения завода. Мы выделили безветренность, небольшое количество осадков и жаркий климат, что негативно влияет на загрязнение воздуха в рабочих зонах. В то же время расположение завода в низкогорье и невысокая способность атмосферы к самоочищению создают дополнительные условия для загрязнения окружающей среды в районе завода и в рабочих зонах.

В этой связи, проведя исследования качества воздуха в рабочих зонах в сотрудничестве с лабораторией охраны окружающей среды Республики Таджикистан, мы смогли выявить основные вредные токсические вещества и металлы, которые выделяются в процессе производства цемента.

Среди них можно выделить наиболее значимые, способные вызывать аллергические реакции, обструктивный синдром и развитие бронхиальной астмы и других заболеваний дыхательных путей.

Анализ заболеваемости показал, что наиболее распространённой патологией являются болезни органов дыхания.

В 275 случаях, что составляет 46,2%, были выявлены различные заболевания дыхательных путей. Это свидетельствует о том, что у каждого второго рабочего завода может быть диагностирована патология дыхательной системы.

В результате медицинских осмотров и заключений специалистов предварительный диагноз хронического бронхи-

та был поставлен 178 рабочим. Впоследствии рентгенологическое обследование подтвердило наличие этого заболевания у 122 из них. Бронхообструктивный синдром был выявлен у 31 (5,2%) рабочего.

Таким образом, пыль, образующаяся в процессе обработки цемента, представляет наибольшую опасность для здоровья рабочих. Среди сотрудников цементного завода «Таджикцемент» заболевания дыхательных путей являются наиболее распространёнными профессиональными недугами.

Согласно полученным данным, среди рабочих цементного завода преобладают заболевания дыхательной системы. Эти заболевания охватывают широкий спектр нозологических форм: от воспалительных процессов в носоглотке до более серьёзных недугов, таких как силикоз, пневмокониоз и специфические процессы в лёгких.

Результаты исследований других авторов подтверждают эту точку зрения. Они утверждают, что воздействие цементной пыли может вызывать респираторные симптомы и функциональные нарушения [12–14].

По мнению некоторых исследователей, у рабочих, занимающихся производством и обслуживанием цемента, наблюдается повышенный риск развития рака лёгких и дыхательных путей. Этот факт, вероятно, не связан исключительно с вредным воздействием курения, о чём свидетельствуют данные литературы [15–17]. В ходе нашего исследования в нашем исследовании только один рабочий был диагностирован с раком лёгких, и никто из участников не скончался.

Заключение. Работники цементного производства особенно подвержены заболеваниям дыхательных путей. Чтобы предотвратить негативные последствия

для здоровья этих людей, необходимо улучшить качество воздуха в основных и вспомогательных цехах завода.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Karstensen K.H. Formation, release and control of dioxins in cement kilns. *Chemosphere*. 2008; 70: 543-560. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere>.
2. Tsakalakakis K. Theory and technology of cement and concrete production [Undergraduate textbook]. 2024: 67.
3. Mwaiselage J., Bratveit M., Moen B. et al. Respiratory symptoms and chronic obstructive pulmonary disease among cement factory workers. *Scand J Work Environ Health*. 2005; 31: 316-323.
4. Чомаева М.Н. Экология производства цемента. *Международный журнал гуманитарных и строительных наук*. 2019; 2-1): 8-10. <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2019-10522>. Chomayeva M.N. Ekologiya proizvodstva tsementa [Ecology of cement production]. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i stroitel'nykh nauk*. 2019; 2-1): 8-10. <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2019-10522>.
5. WHO Global Air Quality Guidelines. Particulate Matter -PM_{2.5} and PM₁₀), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Available online: <https://apps.who.int/> -accessed on 6 October 2021).
6. Tính T., Bernatik A., Kučera P. Air Pollution Associated with Total Suspended Particulate and Particulate Matter in Cement Grinding Plant in Vietnam. *Atmosphere*. 2021; 12. 1707. <https://doi.org/10.3390/atmos12121707>.
7. Гарева Л.Ф., Галлямова С.А., Масягутова Л.М., Ахметшина В.Т., Валеева Э.Т. Клинико-

- рентгенологические особенности пневмокониозов в современных условиях. Медицина труда и экология человека. 2023; 1 -33): 35-48. Gareeva L.F., Gallyamova S.A., Masyagutova L.M., Akhmetshina V.T., Valeeva E.T. Clinical and radiological features of pneumoconiosis in modern conditions [Clinical and radiological features of pneumoconiosis in modern conditions]. Occupational medicine and human ecology. 2023; 1 -33): 35-48.
8. Ахметшина В.Т., Гареева Л.Ф., Абдрахманова Е.Р., Сагадеева Р.Ф. Анализ распространённости пневмокониозов в Республике Башкортостан. Медицина труда и экология человека. 2020; 3 -23): 14-20. 8. Akhmetshina V.T., Gareeva L.F., Abdrakhmanova E.R., Sagadeeva R.F. Analysis of the prevalence of pneumoconiosis in the Republic of Bashkortostan [Analysis of the prevalence of pneumoconiosis in the Republic of Bashkortostan]. Occupational medicine and human ecology. 2020; 3 -23): 14-20.
 9. Iavicoli I., Passàli G., Magrini A., Calò L., Paludetti G., Bergamaschi A. Pathologies of the upper respiratory tract and occupational exposure in cement manufacturing. Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia. 2006; 28: 24-25.
 10. Zeleke Z.K., Moen B.E., Bråtveit M. Cement dust exposure and acute lung function: a cross shift study. BMC Pulm Med. 2010; 10: 10-19. <https://doi.org/1186/1471-2466-10-19>.
 11. Neghab M., Choobineh A. Work-related respiratory symptoms and ventilatory disorders among employees of a cement industry in Shiraz, Iran. J Occup Health. 2007; 49: 273-278.
 12. Omidianidost A., Garavandi S., Azari M.R., Hashemian A.H., Ghasemkhani M., Rajati F., Jabari M. Occupational exposure to respirable dust, crystalline silica and its effects on the lungs among cement plant workers in Kermanshah, Iran. 2019; 18-2): 157-162.
 13. Gizo Z., Yifred B., Tadesse T. Chronic respiratory symptoms and associated factors among cement factory workers in Dejen town, Amhara Regional State, Ethiopia. Multidisciplinary Respiratory Medicine. 2016; 11: 13. <https://doi.org/10.1186/s40248-016-0043-6>
 14. Fell A.K., Nordby K.S. Association between exposure in the cement industry and non-malignant respiratory effects: a systematic review. BMJ Open. 2017; 7-4): e012381. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012381>
 15. Laraqui Ch., Laraqui O., Rahhali A.E., Tripodi D., Caubet A., Belamalle I., Christian V., Hakam K., Yazidi A. Respiratory symptoms and ventilatory disorders among a group of cement workers in Morocco. Revue des maladies respiratoires. 2002; 19: 183-9.
 16. Rachiotis G., Drivas S., Kostikas K. et al. Respiratory tract mortality in cement workers: a proportionate mortality study. BMC Pulm Med. 2012; 12: 30. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-12-30>
 17. Dab W., Rossignol M., Luce D., Bénichou J., Marconi A., Clément P., Aubier M., Zmirou-Navier D., Abenhaim L. Cancer mortality study among French cement production workers. Int Arch Occup Environ Health. 2011; 84: 167-173. <https://doi.org/10.1007/s00420-010-0530-6>

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***Султонова Саодат Саторовна** – докторант PhD кафедры внутренних болезней № 1 ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Таджикистан.

E-mail: saodat-92tj@mail.ru

Одинаев Шухрат Фарходович – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой внутренних болезней № 1 ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Таджикистан.

E-mail: nnnn70@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-4188-5955

Турсунзода Рустам Абдусамад – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Государственное учреждение «Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины», Таджикистан.

E-mail: trustam.art@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-5518-6258

***Автор для корреспонденции.**

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

***Sultonova Saodat Satorovna** – PhD student of the Department of Internal Medicine N 1 of the State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Tajikistan.

E-mail: saodat-92tj@mail.ru

Odinaev Shukhrat Farkhodovich – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Internal Diseases N1, State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Tajikistan.

E-mail: nnnn70@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-4188-5955

Tursunzoda Rustam Abdusamad – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, State Institution “Tajik Research Institute of Preventive Medicine”, Tajikistan, Tajikistan.

E-mail: trustam.art@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-5518-6258

***Author for correspondence.**

Частота встречаемости дефектов невральной трубки в структуре врождённых пороков развития плода

Н.М. Мамадшоева¹, М.Д. Кадамалиева²

¹Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия;

²Кафедра семейной медицины медицинского факультета Таджикского национального
университета, Душанбе, Таджикистан

Цель исследования. Изучить частоту возникновения дефектов невральной трубки среди причин прерывания беременности по медицинским показаниям, основываясь на данных пренатального скрининга.

Материалы и методы В период с 2019 по 2021 год в Республике Таджикистан пренатальный скрининг прошли 449252 беременных женщины. Из них у 8502 (1,9%) были диагностированы аномалии развития плода. В течение 2019-2022 годов в Республиканском медико-генетическом центре было обследовано и проконсультировано 6 540 беременных женщин.

Результаты. По данным проведённого пренатального скрининга у 6725 (79,0%) беременных женщин удалось предотвратить рождение детей с летальными и тяжёлыми врождёнными пороками развития, которые не поддаются хирургическому исправлению. В том числе было предотвращено рождение 2528 детей с дефектами невральной трубки, что в среднем составило 37,5%.

Из 6540 обследованных беременных женщин 1842 имели подозрение на врождённые пороки развития плода. В 183 (23,3%) случаях ранее выявленные патологии плода были подтверждены, в 1059 (57,4%) - опровергнуты, а в 600 (76,6%) - диагностированы впервые. В 783 (100%) случаях, когда были выявлены аномалии развития плода, наибольшее количество пришлось на врождённые пороки центральной нервной системы - 342 случая, 44%). Среди них 192 (24,5%) - множественные пороки развития. Пороки желудочно-кишечного тракта были обнаружены в 53 (6,7%) случаях, мочевыводящих путей - в 49 (6,2%), опорно-двигательной системы - в 33 (3,3%), лица и нёба - в 27 (3,4%) и сердца - в 11 (1,4%). Также были выявлены трисомии по 13, 18 и 21 хромосомам в 52 случаях (6,6%) и другие аномалии в 31 (3,9%) случае.

Заключение. Благодаря работе Республиканского медико-генетического центра появилась возможность изучить, как часто возникают дефекты невральной трубки, какова их структура и насколько они важны для прогнозирования показателей перинатальной смертности.

Ключевые слова:

врождённые пороки развития, дефекты невральной трубки, аномалии развития плода, трисомия, пренатальный скрининг

Для цитирования:

Мамадшоева Н.М.,
Кадамалиева М.Д.
Частота встречаемости дефектов невральной трубки в структуре врождённых пороков развития плода. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 68-75. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-68-75>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-68-75

Frequency of occurrence of neural tube defects in the structure of congenital malformations of the fetus

N.M. Mamadshoeva¹, M.D. Kadamalieva²

¹First Moscow State Medical University named after I. M. Sechenov,
Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia;

²Department of Family Medicine, Faculty of Medicine, Tajik National University,
Dushanbe, Tajikistan

Objective: To study the incidence of neural tube defects among the causes of termination of pregnancy for medical reasons, based on prenatal screening data.

Materials and Methods: In the period from 2019 to 2021, 449,252 pregnant women underwent prenatal screening in the Republic of Tajikistan. Of these, 8,502 (1.9%) were diagnosed with fetal abnormalities. During 2019-2022, 6,540 pregnant women were examined and consulted at the Republican Medical Genetic Center.

Results: According to the prenatal screening data, 6,725 (79.0%) pregnant women were able to prevent the birth of children with fatal and severe congenital malformations that cannot be corrected surgically. In particular, the birth of 2,528 children with neural tube defects was prevented, which amounted to an average of 37.5%.

Of the 6,540 pregnant women examined, 1,842 were suspected of having congenital malformations of the fetus. In 183 cases (23.3%), previously identified fetal pathologies were confirmed, in 1,059 (57.4%) they were refuted, and in 600 (76.6%) they were diagnosed for the first time. In 783 cases (100%) where fetal malformations were identified, the largest number were congenital malformations of the central nervous system - 342 cases (44%). Among them, 192 (24.5%) were multiple malformations. Gastrointestinal tract defects were detected in 53 cases (6.7%), urinary tract defects in 49 cases (6.2%), musculoskeletal defects in 33 cases (3.3%), defects of the face and palate in 27 cases (3.4%), and defects of the heart in 11 cases (1.4%). Trisomies of chromosomes 13, 18, and 21 were also detected in 52 cases (6.6%), and other abnormalities in 31 cases (3.9%).

Conclusion: Thanks to the work of the Republican Medical and Genetic Center, it became possible to study how often neural tube defects occur, what their structure is, and how important they are for predicting perinatal mortality rates.

Key words:

congenital malformations, neural tube defects, fetal developmental anomalies, trisomy, prenatal screening

For citation:

Mamadshoeva N.M., Kadamalieva M.D. Frequency of occurrence of neural tube defects in the structure of congenital malformations of the fetus. *Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino"*. 2025; 6(1): 68-75. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-68-75>

Актуальность. Врождённые пороки развития (ВПР) являются одним из самых распространённых факторов детской заболеваемости, инвалидности и смертности, представляя собой серьёзную медицинскую и социальную проблему. Их частота среди новорождённых составляет от 3 до 5%, а среди детей, умерших в неонатальном периоде, достигает 25% [1, 2]. В современном мире наиболее распространёнными врождёнными пороками развития являются те, что связаны с дефектами нервной трубки -ДНТ) и с нарушениями в системе кровообращения -СК) [3].

Согласно данным EUROCAT, частота ДНТ в Европе в среднем составляет от 0,94 до 1,04 на 1000 рождений. В структуре врождённых пороков развития ДНТ занимают 5% от всех аномалий [4, 5].

Дефекты нервной трубки представляют собой одни из самых распространённых и серьёзных врождённых пороков развития, имеющих мультифакториальную природу. Это означает, что на вероятность возникновения ВПР оказывают влияние как генетические особенности матери и плода, так и внешние факторы окружающей среды [6].

ДНТ, как правило, приводят к тяжёлым и стойким последствиям, которые делают человека инвалидом. Они обычно не поддаются хирургическому лечению и часто становятся причиной индуцированных аборт, ранней детской смертности и инвалидности.

Развитие ДНТ обусловлено как наследственными факторами, так и влиянием окружающей среды. К наследственным особенностям можно отнести половые и этнические различия, а также высокую степень конкордантности у монозиготных близнецов. Кроме того, имеют значение мутации генов и хромосомные нарушения. Важно принимать во внимание

информацию о рождении детей с ДНТ в семейном анамнезе и о наличии наследственных заболеваний в семье. Риск развития ДНТ может быть повышен под воздействием некоторых лекарственных препаратов, которые нарушают обмен фолатов. К таким препаратам относятся триметоприм, сульфасалазин, карбамазепин, фенитоин, вальпроовая кислота и другие противосудорожные средства. Также риск увеличивают курение, злоупотребление алкоголем и метанол. К числу приобретённых факторов, способных вызвать ДНТ, относятся сахарный диабет, повышенная температура тела, возраст матери, социально-экономические условия, а также особенности питания [7-10].

Следует отметить, что в период независимости нашей республики медицинские услуги в области пренатальной диагностики были представлены в виде разрозненных и не систематизированных мероприятий. Однако благодаря этому у специалистов нашего центра появилась возможность пройти обучение современным методам диагностики и профилактики врождённых пороков развития в лучших зарубежных клиниках, как дальних, так и расположенных ближе к нам.

В нашей республике функционирует Государственное учреждение «Республиканский медико-генетический центр» (ГУ «РМГЦ»). Это учреждение оказывает медицинские услуги беременным женщинам, опираясь на международные стандарты и программы. Кроме того, в Республиканском медико-генетическом центре имеется передовое диагностическое оборудование, а также работают опытные специалисты.

Цель исследования. Изучить частоту возникновения дефектов нервной трубки среди причин прерывания бере-

менности по медицинским показаниям, основываясь на данных пренатального скрининга.

Материалы и методы. В период с 2019 по 2021 год в Республике Таджикистан пренатальный скрининг прошли 449252 беременных женщины. Среди них у 8 502 (1,9%) были выявлены аномалии развития плода. В течение этого времени в ГУ «Республиканский медико-генетический центр» были обследованы и проконсультированы 6 540 беременных женщин.

Дефекты нервной трубки выявляются в ходе комбинированного пренатального скрининга, который проводится в строго определённые сроки - на 18-21 неделе беременности. Для этого используется метод ультразвуковой диагностики, а также определение маркёров хромосомных нарушений в венозной крови матери с помощью международной скрининговой компьютерной программы «PRISCA». В среднем около 80-85% спинномозговых грыж и 100% анэнцефалии диагностируются до 20-й недели беременности.

Результаты и их обсуждение. Пренатальный скрининг прошли 449252 беременных женщины. Из них у 8502 (1,9%) были диагностированы аномалии развития плода. Из этого числа у 6725 (79,0%) беременных женщин удалось предотвратить рождение детей с летальными и тяжёлыми врождёнными пороками развития, которые не поддаются хирургическому исправлению. В том числе было предотвращено рождение 2528 детей с нарушениями развития нервной трубки, что составило в среднем 37,5% от общего числа беременностей, которые были индуцированы по медицинским показаниям.

Среди 1842 пациентов, у которых были подозрения на врождённые поро-

ки развития плода, в 183 (23,3%) случаях ранее выявленные патологии плода подтвердились. В 1059 (57,4%) случаях ранее диагностированные отклонения были опровергнуты. В 600 (76,6%) случаях заболевания были выявлены впервые.

В 783 (100%) случаях, когда были выявлены аномалии развития плода, наибольшее количество пришлось на врождённые пороки центральной нервной системы - 342 случая (44%). Среди них 192 (24,5%) - множественные пороки развития. Пороки желудочно-кишечного тракта были обнаружены в 53 (6,7%) случаях, мочевыводящих путей - в 49 (6,2%), опорно-двигательной системы - в 33 (3,3%), лица и нёба - в 27 (3,4%) и сердца - в 11 (1,4%). Также были выявлены трисомии по 13, 18 и 21 хромосомам в 52 случаях (6,6%) и другие аномалии в 31 (3,9%) случае. При проведении доплерографических исследований у 407 (6,2%) пациенток было выявлено нарушение фетоплацентарного кровотока.

В период с 2019 по 2021 год удельный вес ДНТ в структуре прерывания беременности по медицинским показаниям и мертворождаемости составил в среднем 22,2%. В то же время его доля в структуре неонатальной и перинатальной смертности была незначительной - 0,4%±0,6%, соответственно. По данным EUROCAT, удельный вес ДНТ в структуре мертворождаемости составил 21,3%, что сопоставимо с аналогичным показателем в регистре Республики Таджикистан.

В Республике Таджикистан дефекты нервной трубки ежегодно занимают первое место в структуре мертворождаемости и третье место в структуре перинатальной смертности от врожденного порока развития, уступая лишь врождённым порокам сердца (30%) и множе-

ственным врождённым порокам развития (15%).

Вклад ДНТ в общую статистику ранней неонатальной смертности является незначительным. Наибольший вклад в показатель мертворождаемости вносят такие патологии, как анэнцефалии и спинномозговые грыжи. Более 92% новорождённых с анэнцефалией рождаются мёртвыми, а оставшиеся 8% умирают в первые часы жизни. В случае спинномозговых и черепно-мозговых грыж почти треть детей (26%) рождаются мёртвыми, а 15,5% младенцев умирают в течение первого месяца жизни.

Очевидно, что значительная часть выживших детей вносит существенный вклад в статистику детской заболеваемости, инвалидности и ранней детской смертности от сопутствующих заболеваний или послеоперационных осложнений [11-13].

В ходе молекулярно-генетических исследований было установлено, что у беременных женщин с дефектами нервной трубки плода в крови повышен уровень аминокислоты гомоцистеина. Это связано с нарушением функции фермента 5,10-метилентетрагидрофолатредуктазы (MTHFR). Исследование сосредоточилось на нескольких наиболее изученных однонуклеотидных заменах (SNP), таких как MTHFR C677T (Ala222Val), MTHFR A1298C (Glu429Ala), MTRR A2756G (Asp919Gly) и MTRR A66G (Ile22Met) [2, 14].

Изучение генетически обусловленных нарушений фолатного метаболизма играет важную роль в определении групп риска развития ДНТ. Кроме того, оно способствует лучшему пониманию молекулярных механизмов, которые обеспечивают защиту от этой патологии благодаря применению фолиевой кислоты [8, 15, 16].

В другом исследовании авторы предполагают, что риск развития ДНТ может быть связан с определёнными вариантами генов, отвечающих за метаболизм фолиевой кислоты. При этом есть мнение, что с ДНТ связано только наличие генотипа MTHFR 677TT. Замена C677T в этом гене снижает активность фермента метилентетрагидрофолатредуктазы. Из-за этого в организме накапливается гомоцистеин, что, в свою очередь, связано со снижением уровня метилирования и уменьшением количества урацила в области дефекта нервной трубки [16, 17]. Это свидетельствует о том, что в развитии ДНТ играют роль такие факторы, как накопление гомоцистеина и нарушение процесса метилирования, но не снижение доступности одноуглеродных групп для синтеза нуклеотидов, как предполагают некоторые исследователи [2, 18].

Заключение. Работа Республиканского медико-генетического центра позволила нам проанализировать частоту возникновения дефектов нервной трубки, их структуру и вклад в показатели перинатальной смертности. Также важно создать современную и организованную систему для решения исследуемых проблем. Необходимо применять неинвазивные методы для ранней диагностики пороков развития центральной нервной системы и прогнозирования возможных дефектов нервной трубки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Акперова Г.А. Исследование врождённых пороков развития и наследственных заболеваний в Западной зоне Азербайджана. Успехи современного естествознания. 2007; 10: 22-25. Akperova G.A. Issledovaniye vrozhdennykh porokov razvitiya i nasledstvennykh zabolevaniy v Zapadnoy zone Azerbaydzhana [Study of

- congenital malformations and hereditary diseases in the Western zone of Azerbaijan]. *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya*. 2007; 10: 22-25.
2. Вайнер А.С., Жечев Д.А., Кечин А.А., Кудрявцева Е.А., Гордеева Л.А., Воронина Е.Н., Шабалдин А.В., Филипенко М.Л. Метаболизм фолатов и врожденные аномалии развития. *Мать и дитя в Кузбассе*. 2011; 2: 3-10. Vajner A.S., Žečev D.A., Kečin A.A., Kudrâvceva E.A., Gordeeva L.A., Voronina E.N., Šabaldin A.V., Filipenko M.L. Metabolizm folatov i vroždennyye anomalii razvitiâ [Folate metabolism and congenital developmental anomalies]. *Mat' i ditâ v Kuzbasse*. 2011; 2: 3-10.
3. Zhu H., Kartiko S., Finnell R.H. Importance of gene-environment interactions in the etiology of selected birth defects. *Clin. Genet*. 2009; 75-5): 409-423.
4. Мельниченко Г.А., Калинченко С.Ю., Гусакова Д.А. Синдром Клайнфельтера. М.: Практическая медицина. 2007: 80. Mel'ničenko G.A., Kalinčenko S.Û., Gusakova D.A. Sindrom Klajnfel'tera [Klinefelter syndrome]. М.: Praktičeskaâ medicina. 2007: 80.
5. Carmona R.H. The global challenges of birth defects and disabilities. *Lancet*. 2005; 366: 44-46.
6. Egorova O., Myte R., Schneede J., Hägglöf B., Bölte S., Domellöf E., Ivars A'roch B., Elgh F, Ueland P.M., Silfverdal S.A. Maternal blood folate status during early pregnancy and occurrence of autism spectrum disorder in offspring: a study of 62 serum biomarkers. *Mol Autism*. 2020; 11-71): 7. DOI:10.1186/s13229-020-0315-z 12.
7. Cooper B. Nature, nurture and mental disorder: old concepts in the new millennium. *Brit. J. of Psychiatry*. 2001; 178 -suppl.40): 91-102.
8. Чугунова Л.А., Пискулина А.А., Костюков К.В. Дефекты нервной трубки: современные представления об этиологии, дородовой профилактике и возможностях ранней диагностики. *Consilium Medicum*. 2023; 25-8): 491-496. doi:10.26442/20751753.2023.8.202350 Chugunova L.A., Piskulina A.A., Kostyukov K.V. Defekty nervnoy trubki: sovremennyye predstavleniya ob etiologii, dorodovoy profilaktike i vozmozhnostyakh ranney diagnostiki [Neural tube defects: modern concepts of etiology, prenatal prevention and early diagnostic possibilities]. *Consilium Medicum*. 2023; 25-8): 491-496. doi:10.26442/20751753.2023.8.202350
9. Демикова Н.С., Подольная М.А., Лапина А.С. Частота и временные тренды дефектов нервной трубки в регионах Российской Федерации. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2019; 64-6): 30-8. Demikova N.S., Podol'naya M.A., Lapina A.S. Chastota i vremennyye trendy defektov nervnoy trubki v regionakh Rossiyskoy Federatsii [Frequency and time trends of neural tube defects in the regions of the Russian Federation]. *Rossiyskiy vestnikperinatologii i pediatrii*. 2019; 64-6): 30-8
10. Nakimuli A., Mbalinda S.N., Nabirye R.C., Kakaire O., Nakubulwa S., Osinde M.O., Kaye D.K. Still births, neonatal deaths and neonatal near miss cases attributable to severe obstetric complications: a prospective cohort study in two referral hospitals in Uganda. *BMC Pediatr*. 2015; 15: 44. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0362-3>
11. Rajaratnam J.K., Marcus J.R., Flaxman A.D., Wang H., Levin-Rector A., Dwyer L., Murray C.J. Neonatal, postneonatal, childhood, and under-5 mortality for 187 countries, 1970–2010: a systematic analysis of progress towards Millennium Development Goal 4. *The Lancet*. 2010; 375-9730): 1988–2008.
12. Stanton C., Lawn J.E., Rahman H., Wilczynska-Ketende K., Hill K. Stillbirth rates: delivering estimates in 190 countries. *Lancet*. 2006;

- 367-9521): 1487-94.
- 13.Панкова Е.Е., Зинченко Л.В., Матулевич С.А., Голубцов В.И. Полиморфизм С677Т гена MTHFR как фактор риска врождённой патологии у потомства. Кубанский научный медицинский вестник. 2009; 6: 144-147. Pankova Ye.Ye., Zinchenko L.V., Matulevich S.A., Golubtsov V.I. Polimorfizm S677T gena MTHFR kak faktor riska vrozhdennoy patologii u potomstva [Polymorphism C677T of the MTHFR gene as a risk factor for congenital pathology in offspring]. Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik. 2009; 6: 144-147.
- 14.Бицадзе В.О., Макацария А.Д. Принципы профилактики развития дефектов нервной трубки плода. Акушерство и гинекология. 2007; 1: 26-28. Bitsadze V.O., Makatsariya A.D. Printsipy profilaktiki razvitiya defektov nervnoy trubki ploda [Principles of prevention of development of neural tube defects of the fetus]. Akusherstvo i ginekologiya. 2007; 1: 26-28.
- 15.Бицадзе В.О., Самбурова Н.В., Макацария Н.А., Мищенко А.Л. Фолатдефицитные состояния в акушерской практике и проблема их коррекции. Акушерство, гинекология и репродукция. 2016; 10-1): 38-48. Bitsadze V.O., Samburova N.V., Makatsariya N.A., Mishchenko A.L. Folatdefitsitnyye sostoyaniya v akusherskoy praktike i problema ikh korrektsii [Folate deficiency states in obstetric practice and the problem of their correction]. Akusherstvo, ginekologiya i reproduksiya. 2016; 10-1): 38-48.
- 16.Гродницкая Е.Э. Роль нарушений обмена фолатов и гомоцистеина в развитии осложнений беременности. Российский вестник акушера-гинеколога. 2010;10-4):20-24. Grodnitskaya Ye.E. Rol' narusheniy obmena folatov i gomotsisteina v razvitii oslozhneniy beremennosti [The role of folate and homocysteine metabolism disorders in the development of pregnancy complications]. Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa. 2010; 10-4): 20 24.
- 17.Sadeghi-Nejad H., Farrokhi F.Genetics of Azoospermia: Current Knowledge, Clinical Implications, and Future Directions. Part I. Urology Journal. 2006; 3-4): 193-203.
- 18.Воеводин С.М., Шеманаева Т.В.. Профилактика врождённых пороков развития у плода -обзор литературы). Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2018; 2: 86-93. Voyevodin S.M., Shemanayeva T.V. Profilaktika vrozhdennykh porokov razvitiya u ploda -obzor literatury) [Prevention of congenital malformations in the fetus-literature review)]. Sovremennyye problemy zdravookhraneniya i meditsinskoy statistiki. 2018; 2: 86-93.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***Мамадшоева Нозанин Мамадшоевна** – аспирант, Институт международного образования, факультет медицинской генетики, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач-акушер-гинеколог, генетик, Россия.

E-mail: n.mamadshoevna@mail.ru

Кадамалиева Мунира Давлаталиевна – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой семейной медицины медицинского факультета Таджикского национального университета, Таджикистан.

E-mail: munira_gin@mail.ru

***Автор для корреспонденции.**

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

***Mamadshoeva Nozanin Mamadshoevna** – postgraduate student, Institute of International Education, Faculty of Medical Genetics, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov of the Ministry of Health of the Russian Federation, obstetrician-gynecologist, geneticist, Russia.

Kadamalieva Munira Davlatalieva – candidate of medical sciences, associate professor, head of the department of family medicine, medical faculty, Tajik National University, Tajikistan.

E-mail: munira_gin@mail.ru

***Author for correspondence.**

Одноэтапное замещение дефекта уретры в случае повторных обращений после ранее неудачно проведённых операций

С.С. Зиёзода

ГУ «Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии»,
Душанбе, Таджикистан

Цель исследования. Оценить результаты одномоментной комбинированной уретропластики при дистальных формах гипоспадии.

Материалы и методы. В данной работе были изучены результаты одномоментного закрытия дефекта уретры у девяти пациентов с рецидивом гипоспадии, которые ранее перенесли лишь одну операцию. Все пациенты были мужского пола и страдали от дистальной формы гипоспадии. Для устранения дефекта применялся комбинированный метод, в котором использовались как местные ткани, так и слизистая оболочка ротовой полости.

Результаты. Ближайшие и отдалённые результаты исследования подтвердили эффективность данной методики. В трёх случаях было зафиксировано частичное расхождение швов. Чтобы устранить расхождение на ранних стадиях, потребовалось дополнительное хирургическое вмешательство. Оно было необходимо для восстановления целостности пересаженных тканей и лоскутов. После проведения операции во всех случаях было отмечено успешное приживление.

Для оценки состояния анастомоза на ранних этапах послеоперационного периода у пациентов использовалась урофлуометрия. Ключевым критерием успешности хирургического вмешательства, согласно результатам урофлуометрии, являлось стабильное сохранение максимальной скорости мочеиспускания на уровне не менее 15 миллилитров в секунду.

Заключение. Полученные результаты демонстрируют высокую эффективность одноэтапных операций у пациентов, страдающих от последствий повреждения уретры. Одноэтапная операция характеризуется более низкими экономическими затратами и значительным сокращением временных расходов, что делает её предпочтительным вариантом для ведения таких больных.

Ключевые слова:

гипоспадия, дефект уретры, урофлуометрия, рецидив гипоспадии

Для цитирования:

Зиёзода С.С. Одноэтапное замещение дефекта уретры в случае повторных обращений после ранее неудачно проведённых операций. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 76-82. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-76-82>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-76-82

One-stage replacement of urethral defect in case of repeated requests after previously unsuccessful operations

S.S. Ziyozoda*State Institution "Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery", Dushanbe, Tajikistan*

Objective: To evaluate the results of one-stage combined urethroplasty for distal hypospadias.

Materials and Methods: In this work, the results of one-stage closure of the urethral defect were studied in nine patients with recurrent hypospadias who had previously undergone only one operation. All patients were male and suffered from the distal form of hypospadias. To eliminate the defect, a combined method was used, which used both local tissues and the oral mucosa.

Results: The immediate and long-term results of the study confirmed the effectiveness of this method. In three cases, partial divergence of the sutures was recorded. To eliminate the divergence at early stages, additional surgical intervention was required. It was necessary to restore the integrity of the transplanted tissues and flaps. After the operation, successful engraftment was noted in all cases.

Uroflowmetry was used to assess the condition of the anastomosis in the early stages of the postoperative period in patients. The key criterion for the success of the surgical intervention, according to the results of uroflowmetry, was the stable maintenance of the maximum urinary flow rate at a level of at least 15 milliliters per second.

Conclusion: The obtained results demonstrate the high efficiency of one-stage operations in patients suffering from the consequences of urethral damage. One-stage operation is characterized by lower economic costs and a significant reduction in time costs, which makes it a preferable option for the management of such patients.

Key words:

hypospadias, urethral defect, urofluometry, relapse of hypospadias

For citation:

Ziyozoda S.S. One-stage replacement of urethral defect in case of repeated requests after previously unsuccessful operations. Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(1): 76-82. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-76-82>

Актуальность. Гипоспадия представляет собой один из наиболее распространённых врождённых пороков развития [1, 2]. Единственным эффективным способом лечения этого недуга является хирургическая операция. Однако, несмотря на все достижения современной оперативной урологии, частота рецидивов до сих пор остаётся довольно высокой [3, 4]. Причина этого явления довольно проста: рана постоянно контактирует с агрессивной средой - мочой, которая не только раздражает её, но и может стать источником инфекции [5, 6]. Особенно тяжело проводить хирургическое вмешательство при повторном обращении за медицинской помощью после неудачно проведённого первичного оперативного лечения. Формирование рубцовой ткани, сужение уретры и недостаток собственных тканей заставляют специалистов прибегать к использованию донорских материалов [7, 8]. Однако поиск оптимальных тканей из других частей тела представляет собой непростую задачу, поскольку уретра обладает уникальной структурой [9, 10].

В подобных ситуациях рекомендуется проводить хирургические вмешательства в несколько этапов. Это связано с тем, что в месте предыдущей операции образовалось большое количество рубцовой ткани [11, 12]. Однако у такого подхода больше минусов, чем плюсов. Во-первых, это может негативно сказаться на организме человека, если использовать больше наркоза. Учитывая, что хирургическое вмешательство по поводу гипоспадии чаще всего проводится в детском возрасте, это является серьёзной проблемой [13-15]. Кроме того, выполнение реконструктивной операции в несколько этапов связано с более высокой травматичностью и повышенным риском развития спаечных осложнений.

Цель исследования. Оценить результаты одномоментной комбинированной уретропластики при дистальных формах гипоспадии.

Материалы и методы. В рамках данного исследования был изучен материал, собранный на двух клинических базах: Республиканском научном центре сердечно-сосудистой хирургии, где наблюдались пять пациентов, и в клинике «Мадади Акбар», где пролечились четыре пациента. Все они обратились за хирургической помощью в период с 2020 по 2023 год с диагнозом «дистальная форма гипоспадии». У всех пациентов в анамнезе была одна неудачная хирургическая операция по поводу гипоспадии. Перед выбором оптимального метода хирургического лечения все пациенты проходили комплексное обследование. Врачи внимательно изучали жалобы и особенности анамнеза каждого пациента. Всем участникам исследования проводилась урофлуометрия, в ходе которой оценивались показатели наличия и количества остаточной мочи. При необходимости выполнялась ретровагинальная и микционная уретрография. Также всем пациентам было проведено ультразвуковое исследование с полным мочевым пузырём.

Всем пациентам проводилось закрытие дефекта комбинированным способом, с использованием местных тканей и слизистой оболочки ротовой полости. Операция проводилась в условиях стационара, в условиях строгой стерильности. Разрез начинался от отверстия уретры и продолжался до головки полового члена. Края вырезанных тканей приподнимаются, и из них формируется уретра вокруг катетера. Непрерывный внутрикожный шов накладывается с помощью не рассасывающейся нити PDS 6.0. В процессе создания неоуретры важно прове-

ритель, чтобы не возникало натяжения. Уретра немного расширяется в области устья. Чтобы исправить искривление полового члена, врачи проводят операцию, которая называется хордотомия. После выпрямления полового члена остаётся небольшой дефект. Для его устранения специалисты используют ткани слизистой оболочки ротовой полости. Создаётся дистальная часть неоуретры, затем накладывается анастомоз между проксимальной и дистальной частями. Для этого используется нить PDS 6,0. Края раны сшивают викриловой нитью 5,0 с помощью узловых швов. После завершения процедуры на рану накладывается влажная стерильная повязка. Обколонная поверхность остаётся открытой.

Для статистической обработки данных использовалась вариационная статистика.

Результаты и их обсуждение. Всем пациентам для защиты раны от агрессивной среды был установлен мочевыводящий катетер Фоле №14. Он оставался в уретре до определённого момента, который определялся степенью заживления раны. В среднем катетер находился в уретре в течение $7,4 \pm 1,1$ суток.

Как ближайшие, так и отдалённые результаты подтвердили эффективность данной методики. В трёх случаях было отмечено частичное расхождение швов. На ранних этапах для их устранения потребовалось дополнительное хирургическое вмешательство, чтобы восстановить целостность пересаженных тканей и лоскутов. После этого во всех случаях было зафиксировано удовлетворительное приживание.

Для оценки состояния анастомоза у пациентов в первые дни после операции применялась урофлуометрия. Наиболее явным признаком начинающегося расхождения швов служило снижение максимальной скорости мочеиспускания, если сравнивать первое мочеиспускание после операции с последующими измерениями. Повторные осмотры проводились через месяц, три месяца, полгода и год после операции.

Результаты оценивались как в ходе врачебного осмотра, так и с помощью дополнительных исследований, таких как урофлуометрия, уретрография и ультразвуковое исследование для определения количества остаточной мочи.

Главным критерием оценки эффек-



Рис. Восходящая уретрография: А – до операции: заметно значительное сужение пенильно-бульбозной части уретры и наличие дивертикула; В – контрольная уретрография через 28 дней после операции: отмечается полная консолидация уретры, отсутствие свищей и сужений

тивности хирургического вмешательства, основанным на данных урофлуометрии, было стабильное сохранение максимальной скорости мочеиспускания на уровне не менее 15 миллилитров в секунду.

При применении данной методики во всех случаях хирургического вмешательства были получены хорошие результаты. Единственный случай неудовлетворительного исхода произошёл у пациента, который не соблюдал рекомендации врача. Небольшое расхождение тканей было исправлено путём наложения вторичного шва.

Уретра - это один из самых уязвимых органов человеческого организма, который легко повредить. Хирургическое лечение стриктур и других последствий травм уретры представляет собой серьёзную проблему из-за частых рецидивов заболеваний и необходимости повторного вмешательства [16]. В современной хирургии и урологии существует два диаметрально противоположных подхода к проведению повторных операций: в один или два этапа. Одноэтапные вмешательства характеризуются меньшим психологическим и травматическим воздействием на пациента, а также более экономичным подходом. Кроме того, они позволяют сократить время, необходимое для проведения процедуры, и время нахождения пациента под наркозом [17]. Двухэтапные вмешательства, с другой стороны, предоставляют возможность максимально эффективно использовать ткани для устранения дефекта [5, 6].

В ходе нашего исследования мы обнаружили, что одноэтапные методики в реконструктивной хирургии уретры демонстрируют высокую эффективность. Даже в случаях возникновения осложнений, они легко поддаются коррекции пу-

тём наложения дополнительных швов. В связи с этим мы рекомендуем расширить показания к проведению одноэтапных хирургических вмешательств при данной патологии.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности одноэтапных операций при лечении пациентов с последствиями повреждения уретры. Благодаря более низкой экономической нагрузке и значительно-му сокращению временных затрат, одноэтапная операция может быть признана приоритетным методом ведения таких больных.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Акрамов Н. Р., Каганцов И. М., Хаертдинов Э. И. Дистензионные методы хирургической коррекции гипоспадии у мальчиков. Казанский медицинский журнал. 2021; 102(2): 216-227. Akramov N. R., Kagantsov I. M., Khayertdinov E. I. Distenzionnyye metody khirurgicheskoy korrektsii gipospadii u mal'chikov [Distension methods for surgical correction of hypospadias in boys]. Kazanskiy meditsinskiy zhurnal. 2021; 102(2): 216-227.
2. Bhat A., Khandelwal N. General considerations in hypospadias surgery. Hypospadiology: Principles and Practices. – Singapore: Springer Singapore. 2022; 41-54.
3. Суров Р.В., Каганцов И.М. Хирургическое лечение гипоспадии у детей: фундаментальные основы и новейшие тенденции. Андрология и генитальная хирургия. 2017; 18(4): 34-42. Surov R. V., Kagantsov I. M. Khirurgicheskoye lecheniye gipospadii u detey: fundamental'nyye osnovy i noveyshiye tendentsii [Surgical treatment of hypospadias in children: fundamental principles and latest trends]. Andrologiya i genital'naya khirurgiya. 2017; 18(4): 34-42.

4. Тибилов А.З., Киреева Н.Б. Современные тенденции в лечении гипоспадии (обзор). Медицинский альманах. 2019; 5-6 (61): 82-86. Tibilov A. Z., Kireyeva N. B. Sovremennyye tendentsii v lechenii gipospadii (obzor) [Current trends in the treatment of hypospadias (review)]. Meditsinskiy al'manakh. 2019; 5-6 (61): 82-86.
5. Задыкян С.С., Задыкян Р.С., Сизонов В.В., Каганцов И.М. Применение операции Snodgrass при лечении дистальной и срединной стволовых форм гипоспадии у детей. Вестник урологии. 2021; 9(3): 25-31. Zadykyan S. S., Zadykyan R. S., Sizonov V. V., Kagantsov I. M. Primeneniye operatsii Snodgrass pri lechenii distal'noy i sredinnoy stvolovykh form gipospadii u detey [Application of the Snodgrass operation in the treatment of distal and median stem forms of hypospadias in children]. Vestnik urologii. 2021; 9(3): 25-31.
6. Зиёзода С.С., Ходжамурадов Г.М., Ризоев Х.Х., Исмоилов М.М., Шарипова М.Б., Толибов А.Х. Анализ эффективности применения двух оперативных методик при лечении последствий травм уретры. Вестник Авиценны. 2021; 23(3): 443-449. doi: 10.25005/2074-0581-2021-23-3-443-449 Ziyozoda S.S., Khodzhamuradov G.M., Rizoyev KH.KH., Ismoilov M.M., Sharipova M.B., Tolibov A.KH. Analiz effektivnosti primeneniya dvukh operativnykh metodik pri lechenii posledstviy travm uretry [Analysis of the effectiveness of the use of two surgical techniques in the treatment of consequences of urethral trauma]. Vestnik Avitsenny. 2021; 23(3): 443-449. doi: 10.25005/2074-0581-2021-23-3-443-449
7. Акрамов Н.Р., Каганцов И.М., Сизонов В.В., Батрутдинов Р.Т., Дубров В.И., Хаертдинов Э.И. Новый вариант техники перемещающей уретропластики с нерасчленяющей спонгиопластикой при дистальных формах гипоспадии у детей. Вестник урологии. 2020; 8(3): 5-12. Akramov N.R., Kagantsov I.M., Sizonov V.V., Batrutdinov R.T., Dubrov V.I., Khayertdinov E.I. Novyy variant tekhniki peremeshchayushchey uretroplastiki s neraschlenyayushchey spongioplastikoy pri distal'nykh formakh gipospadii u detey [A new version of the technique of moving urethroplasty with non-dismembering spongioplasty for distal forms of hypospadias in children]. Vestnik urologii. 2020; 8(3): 5-12.
8. Румянцева Г.Н., Аврасин А.Л., Петруничев В.В., Карташев В.Н. Эволюционный подход к лечению гипоспадии у детей. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2022; 12: 116. Rumyantseva G.N., Avrasin A.L., Petrunichev V.V., Kartashev V.N. Evolyutsionnyy podkhod k lecheniyu gipospadii u detey [Evolutionary approach to the treatment of hypospadias in children]. Rossiyskiy vestnik detskoy khirurgii, anesteziologii i reanimatologii. 2022; 12: 116.
9. Тибилов А.З., Киреева Н.Б. Современные тенденции в лечении гипоспадии у детей. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии. 2022; 12: 145. Tibilov A.Z., Kireyeva N.B. Sovremennyye tendentsii v lechenii gipospadii u detey [Modern trends in the treatment of hypospadias in children]. Rossiyskiy vestnik detskoy khirurgii, anesteziologii. 2022; 12: 145.
10. Fang Y., Sun N., Song H., Zhang W., Tang Y., Huang L., Guan Y. A multicenter study on surgical procedure selection and risk factor analysis of postoperative complications after TIP and Duckett hypospadias repair. BMC urology. 2022; 22(1): 1-8.
11. Haxhija E. Q., McKenna P. Urethral Advancement for Treatment of Distal Hypospadias // Hypospadias Surgery: An Illustrated Textbook. – Cham: Springer International Publishing. 2022; 461-470.
12. Peyvasteh M., Askarpour S., Mohamadi A., Pak H. I. Evaluation of Complications and

- Effectiveness of Snodgraft Method on the Treatment of Distal Hypospadias or Midshaft. *World Journal of Plastic Surgery*. 2022; 11(1): 38.
13. Kumar U., Singh V., Bhat A. Management of Distal and Mid-Penile Hypospadias. *Hypospadiology: Principles and Practices*. – Singapore: Springer Singapore. 2022; 79-100.
14. He Z., Yang B., Tang Y., Mao Y. Analysis of factors associated with postoperative complications after primary hypospadias repair: a retrospective study. *Translational Andrology and Urology*. 2022; 11(11): 1577.
15. Karabulut R. A. M. A. Z. A. N., Turkiymaz Z. A. F. E. R., Atan A., Kaya C., Sonmez K. A. A. N. What are the factors affecting glanular dehiscence after hypospadias surgery? *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*. 2022; 46(1): 4-15.
16. Ходжамурадов Г.М., Саидов М.С., Исмоилов М.М. Сравнительные характеристики результатов хирургического лечения больных с гипоспадией. *Научно-практический журнал ТИППМК*. 2013; 2: 205-207.
207. Khodzhamuradov G.M., Saidov M.S., Ismoilov M.M. Sravnitel'nyye kharakteristiki rezul'tatov khirurgicheskogo lecheniya bol'nykh s gipospadiyey [Comparative characteristics of the results of surgical treatment of patients with hypospadias]. *Nauchno-prakticheskiy zhurnal TIPP MK*. 2013; 2: 205-207.
17. Зиёзода С.С., Ходжамурадов Г.М., Ризоев Х.Х., Шарипова М.Б. Метод местной пластики у пациентов при дистальных формах гипоспадии. *Евразийский научно-медицинский журнал "Сино"*. 2023; 4(2): 12-18. Ziyozoda S.S., Khodzhamuradov G.M., Rizoyev Kh.Kh., Sharipova M.B. Metod mestnoy plastiki u patsiyentov pri distal'nykh formakh gipospadii [Method of local plastic surgery in patients with distal forms of hypospadias]. *Yevraziyskiy nauchno-meditinskiy zhurnal "Sino"*. 2023; 4(2): 12-18.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

FINANCING

There was no financial support.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTEREST

The author declare no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

***Зиёзода Сорбони Сайбурхонджон** – научный сотрудник отделения восстановительной хирургии ГУ «Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии», Таджикистан.

E-mail: ziyozodasorbon@gmail.com

https://orcid.org/0000-0002-5228-0994

***Автор для корреспонденции.**

INFORMATION ABOUT AUTHOR:

***Ziyozoda Sorboni Saiburkhonjon** – Researcher, Department of Reconstructive Surgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Tajikistan.

E-mail: ziyozodasorbon@gmail.com

https://orcid.org/0000-0002-5228-0994

***Author for correspondence.**

Состояние функциональных характеристик кожи у больных ВИТИЛИГО

С.С. Исматуллоева, Ф.М. Рахмонов, К.М. Мухамадиева, М.Ю. Сарвари

Кафедра дерматовенерологии имени профессора П.Т. Зоирова

ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет

имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан

Цель исследования. Изучить функциональные особенности кожи у пациентов с витилиго в зависимости от их фототипа.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 200 пациентов с диагнозом «витилиго». Из них 92 человека были мужского пола и 108 - женского. Средний возраст пациентов составил $14,0 \pm 2,4$ года. Все они были госпитализированы в кожное отделение государственного учреждения «Городская клиническая больница кожных болезней» в период с 2021 по 2023 годы.

Результаты. У пациентов с тёмным фототипом кожи выявлено снижение уровня пигментации. У людей с IV тёмным фототипом этот показатель в 1,2 раза ниже, чем у пациентов с III фототипом ($27,3 \pm 3,2\%$ против $23,3 \pm 1,2\%$), и в 1,4 раза ниже, чем у пациентов со II фототипом ($34,3 \pm 4,2\%$ против $23,3 \pm 2,2\%$). Нарушения функций кожи были выявлены у 13 из 22 пациентов со светлым фототипом, что составляет 59,1%. У пациентов с III фототипом таких нарушений оказалось 52 из 79 человек, или 65,8%, а у пациентов с IV фототипом - 76 из 99 человек, или 76,8%. Таким образом, у больных витилиго с тёмными фототипами нарушения функций кожи встречаются чаще, чем у пациентов со светлыми фототипами.

Заключение. Витилиго возникает в результате более значительного снижения уровня пигментации у пациентов с тёмным фототипом кожи. В свою очередь, у пациентов со светлым фототипом кожи, витилиго связано с пониженной влажностью и повышенной жирностью кожи.

Ключевые слова:

витилиго, вегетативная нервная система, фототип, вегетостабилизирующие методы, депигментированные пятна, пигментация

Для цитирования:

Исматуллоева С.С., Рахмонов Ф.М., Мухамадиева К.М., Сарвари М.Ю. Состояние функциональных характеристик кожи у больных витилиго. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 83-91. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-83-91>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-83-91

The state of functional characteristics of skin in patients with vitiligo

S.S. Ismatulloeva, F.M. Rakhmonov, K.M. Mukhamadieva, M.Y. Sarvari

Department of Dermatovenereology named after Professor P.T. Zoirov

State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan

Objective: To study the functional features of the skin in patients with vitiligo depending on their phototype.

Materials and Methods: The study involved 200 patients diagnosed with vitiligo. Of these, 92 were male and 108 were female. The average age of the patients was 14.0 ± 2.4 years. All of them were hospitalized in the skin department of the state institution "City Clinical Hospital of Skin Diseases" in the period from 2021 to 2023.

Results: Patients with dark skin phototype were found to have decreased pigmentation levels. In people with dark phototype IV, this indicator was 1.2 times lower than in patients with phototype III ($27.3 \pm 3.2\%$ versus $23.3 \pm 1.2\%$), and 1.4 times lower than in patients with phototype II ($34.3 \pm 4.2\%$ versus $23.3 \pm 2.2\%$). Skin dysfunctions were detected in 13 of 22 patients with light phototype, which is 59.1%. In patients with phototype III, such disorders were found in 52 of 79 people, or 65.8%, and in patients with phototype IV - 76 of 99 people, or 76.8%. Thus, in vitiligo patients with dark phototypes, skin dysfunctions are more common than in patients with light phototypes.

Conclusion: Vitiligo occurs as a result of a more significant decrease in the level of pigmentation in patients with a dark skin phototype. In turn, in patients with a light skin phototype, vitiligo is associated with reduced moisture and increased oiliness of the skin.

Key words:

vitiligo, autonomic nervous system, phototype, autonomic stabilizing methods, depigmented spots, pigmentation

For citation:

Ismatulloeva S.S., Rakhmonov F.M., Mukhamadieva K.M., Sarvari M.Y. The state of functional characteristics of skin in patients with vitiligo. Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(1): 83-91. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-83-91>

Актуальность. В современном здравоохранении проблемы, связанные с нарушением пигментации кожи, становятся всё более актуальными и значимыми в социальном плане [1-3]. Рост числа эндокринных заболеваний, дорожно-транспортных происшествий, бытового травматизма, а также генетическая предрасположенность и неблагоприятная экологическая обстановка в крупных городах приводят к увеличению числа случаев нарушений пигментации кожи [4-6]. Одним из самых распространённых кожных заболеваний, связанных с нарушением пигментации, является витилиго. Его частота в различных регионах мира варьируется от 0,1 до 2,0% [7-9]. Причины и механизмы развития витилиго остаются малоизученными, что вызывает необходимость проведения новых клинических исследований [10, 11].

По мнению некоторых исследователей, уровень pH кожи у пациентов с депигментацией ниже, чем у тех, кто страдает от гиперпигментных пятен. Существует гипотеза, что активная выработка меланина может быть связана с избыточной секрецией кожного сала. Это означает, что гипо- и депигментированные пятна могут возникать у людей с повышенной сухостью кожи [12].

Некоторые исследователи утверждают, что у пациентов с депигментацией происходят изменения в некоторых морфологических характеристиках кожи. Эти изменения включают в себя: изменение микрорельефа; уменьшение толщины эпидермо-дермальной линии; истончение контуров эпидермиса [13].

В местах, где наблюдается изменение цвета кожи (дисхромия), были обнаружены признаки её обезвоживания. Согласно литературным источникам, у людей с тёмным фототипом меланин

распределяется равномерно по всему эпидермису, тогда как у европейцев меланосомальные комплексы в основном сосредоточены в базальном слое кожи [14]. Другие исследователи [15] утверждают, что развитие витилиго не зависит от фототипа кожи.

В практической дерматологии крайне важно иметь возможность объективно оценивать состояние функциональных характеристик кожи. Это необходимо для точной диагностики, анализа эффективности проводимого лечения и отслеживания динамики заболевания.

Цель исследования заключалась в изучении функциональных особенностей кожи у пациентов с витилиго в зависимости от их фототипа.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 200 пациентов с диагнозом «витилиго». Из них 92 человека были мужского пола и 108 - женского. Средний возраст пациентов составил $14,0 \pm 2,4$ года. Все они были госпитализированы в кожное отделение государственного учреждения «Городская клиническая больница кожных болезней» в период с 2021 по 2023 годы.

Основную группу составили 200 пациентов с различными фототипами кожи: II – 22 (11,0%) пациента, III – 79 (39,5%) пациентов, IV – 99 (49,5%) пациентов. Контрольную группу составили 60 здоровых лиц, рандомизированных по полу и возрасту, из которых 20 имели II фототип, 20 – III фототип, 20 – IV фототип кожи.

У всех пациентов определяли фототип и оценивали функциональные параметры кожи. В процессе исследования мы использовали различные методы для оценки состояния кожи. Метод подсчёта индекса VIMAN, который позволяет определить степень тяжести витилиго. Классификацию Т. Фицпатрика (1975),

которая помогает определить фототип кожи. Многофункциональный анализатор кожи Skinobservedsystem 2.0 (China), который позволяет оценить функциональные параметры кожи, такие как пигментация Pigmentation (P), влажность Moisture (M), жирность Oil (O), текстура (T), коллаген Collagenfiber (CF) и чувствительность Sensitivity (Sens).

Обработка результатов осуществлялась с помощью пакета StatSoft STATISTICA 8.0.550. Сравнительный анализ для независимых групп произведён с помощью непараметрического метода U-критерия Манна-Уитни для уровней статистической значимости $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования функциональных параметров кожи (ФПК) у пациентов с поражениями кожи было выявлено, что показатели ФПК в очагах заболевания незначительно отличаются от показателей здоровой кожи вокруг них. Тем не менее, эти различия зависят от фототипа кожи. В группе пациентов со II фототипом уровень пигментации оказался в 1,3 раза

ниже, чем в контрольной группе. Это означает, что у них наблюдалось $34,3 \pm 4,2\%$ случаев пигментации по сравнению с $44,5 \pm 2,8\%$ в контрольной группе. В группе пациентов с IV фототипом уровень пигментации оказался в 1,6 раза ниже, чем в контрольной группе: $27,3 \pm 3,2\%$ против $44,5 \pm 2,8\%$. Эти данные представлены в таблице.

Важно подчеркнуть, что показатель пигментации (P) отражает концентрацию меланина в дермальном слое кожи. У пациентов с витилиго наблюдается значительное снижение этого пигмента. Так, значение P снижалось от $34,3 \pm 4,2\%$ при светлом фототипе (II) до $27,3 \pm 3,2\%$ при тёмном фототипе (III) и до $23,3 \pm 1,2\%$ при очень тёмном фототипе (IV).

Показатель M, который характеризует влажность кожи, имел низкие значения у людей с тёмным фототипом кожи. У людей со светлым II фототипом этот показатель составил $53,4 \pm 1,4\%$, что в 1,4 раза меньше, чем в контрольной группе ($77,3 \pm 1,2\%$). Однако, когда речь идёт о тёмных фототипах кожи (III и IV), значение M (показатель сухости кожи) было

Таблица. Функциональные особенности кожи у пациентов с витилиго в зависимости от её фототипа (n=200)

Характеристика кожи	Контр. группа (n=60)	II фототип (n=22)	III фототип (n=79)	IV фототип (n=99)
P – пигментация (%)	$44,5 \pm 2,8$	$34,3 \pm 4,2^{**}$	$27,3 \pm 3,2^{***}$	$23,3 \pm 1,2^{***}$
M – влажность (%)	$77,3 \pm 1,2$	$53,4 \pm 1,4^{***}$	$39,7 \pm 1,2^{***}$	$33,3 \pm 3,2^{***}$
O – жирность (%)	$35,7 \pm 0,2$	$64,2 \pm 5,2^{***}$	$61,4 \pm 1,4^{***}$	$24,7 \pm 2,5^{**}$
T – текстура (%)	$21,5 \pm 1,4$	$21,4 \pm 0,2$	$19,3 \pm 1,2$	$16,8 \pm 3,6^*$
CF – состояние коллагена (%)	$73,3 \pm 0,1$	$64,7 \pm 1,2^{**}$	$56,8 \pm 0,9^{***}$	$43,3 \pm 3,2^{***}$
S – чувствительность (%)	$35,4 \pm 1,3$	$38,7 \pm 1,7$	$39,9 \pm 1,5^*$	$44,6 \pm 1,2^{**}$

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ – статистическая значимость различий показателей при сравнении с контрольной группой, рассчитанная с помощью U-критерия Манна-Уитни

ниже в 1,3 и 1,6 раза соответственно по сравнению со светлым II фототипом, для которого этот показатель составляет $53,4 \pm 1,4\%$. В тёмных фототипах значения М составили $39,7 \pm 1,2\%$ и $33,3 \pm 3,2\%$. Таким образом, можно сделать вывод, что чем темнее кожа, тем более выраженной является её сухость.

Показатель жирности кожи «О» также имел отличия у пациентов с разными фототипами кожи по сравнению с контрольной группой ($35,7 \pm 0,2\%$). У пациентов со светлыми фототипами кожи уровень жирности был выше нормы, в то время как у пациентов с тёмными (IV и V) фототипами он был ниже контрольных значений. Так, у пациентов со II и III фототипами кожи показатель «О» составил $64,2 \pm 5,2$ и $61,4 \pm 1,4\%$ соответственно, что в 1,8 и 1,7 раза выше, чем в контрольной группе ($35,7 \pm 0,2\%$).

В то же время у пациентов с IV и V фототипами кожи этот показатель был $24,7 \pm 2,5$ и $21,3 \pm 2,5\%$, что в 1,4 и 1,6 раза ниже, чем в контрольной группе. Нормальная текстура кожи была отмечена только у пациентов со светлым фототипом.

У них показатель «Т» составил $21,4 \pm 0,2\%$, что лишь немного отличалось от контрольных значений ($21,5 \pm 1,4\%$). Однако у пациентов с III фототипом кожи показатель «Т» составил $19,3 \pm 1,2\%$, что ниже, чем в контрольной группе.

У пациентов с IV фототипом кожи он был в 1,3 раза ниже по сравнению с группой контроля - $16,8 \pm 3,6\%$ против $21,5 \pm 1,4\%$. При V фототипе кожи показатель «Т» был в два раза ниже, чем в контрольной группе - $11,3 \pm 3,6\%$ против $21,5 \pm 1,4\%$. Следовательно, чем светлее тон кожи, тем менее заметна её текстура.

У пациентов с витилиго, независимо от фототипа кожи, уровень коллагена (CF) оказался ниже, чем у контрольной

группы, где он составил $73,3 \pm 0,1\%$. Тем не менее, наиболее заметное снижение коллагена было зафиксировано у обладателей тёмных фототипов кожи (IV и V). Уровень коллагена в этих случаях составил $43,3 \pm 3,2\%$ и $41,2 \pm 3,2\%$, что в 1,7 и 1,8 раза меньше контрольных значений ($73,3 \pm 0,1\%$). В то же время, у обладателей III фототипа кожи уровень коллагена достиг $44,7 \pm 1,2\%$, что оказалось на 1,6 раза ниже, чем в контрольной группе. Таким образом, чем светлее кожа, тем лучше состояние коллагена и тем лучше тургор кожи.

У пациентов с различными фототипами кожи параметр чувствительности кожи (S) в очагах поражения был выше контрольных значений ($35,4 \pm 1,3\%$). Однако наиболее значительное усиление чувствительности кожи наблюдалось у пациентов с тёмными фототипами: показатель S составил $44,6 \pm 1,2\%$ при III фототипе и $48,3 \pm 1,2\%$ при IV фототипе кожи. Эти показатели были выше контрольных значений в 1,3 и 1,4 раза.

Однако у пациентов со светлыми фототипами кожи чувствительность оказалась выше контрольных значений и составила $38,7 \pm 1,7\%$. Таким образом, у пациентов с витилиго более высокая чувствительность кожи наблюдается при тёмных фототипах, чем при светлых.

В ходе исследования было установлено, что 141 человек (70,5% от общего количества участников; $n=200$) имели нарушения ФПК (рис.).

Как видно из рисунка, нарушения ФПК у пациентов со светлым фототипом составили 13 из 22 случаев (59,1%), с III фототипом - 52 из 79 случаев (65,8%), а с IV фототипом - 76 из 99 случаев (76,8%). Это свидетельствует о том, что у больных витилиго с тёмными фототипами нарушения ФПК развиваются чаще, чем у пациентов со светлыми фототипами.

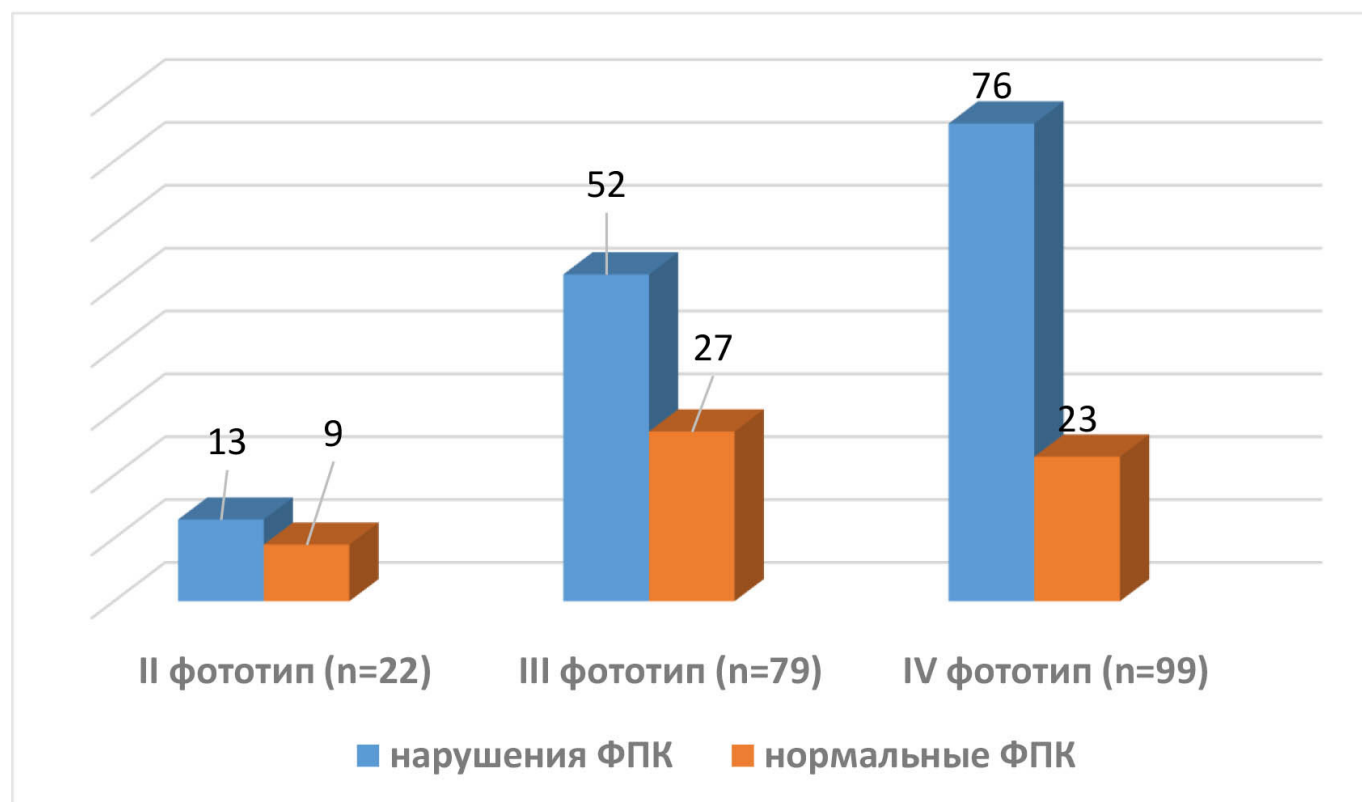


Рис. Частота изменений ФПК у пациентов с витилиго в зависимости от фототипа кожи (n=200)

Витилиго - это распространённое заболевание кожи, которым страдает множество людей во всём мире [16]. К сожалению, лечение пациентов с этим недугом остаётся сложной задачей, и результаты лечения не всегда оказываются удовлетворительными, особенно в случае запущенных стадий болезни [1, 2]. Международное клиническое исследование, проведённое в США, Японии и нескольких европейских странах, показало, что качество жизни и психологическое здоровье пациентов с прогрессирующими и тяжёлыми формами заболевания значительно ухудшаются [17]. В этих условиях крайне важно разработать научно обоснованные методы профилактики, которые будут учитывать патогенез данного заболевания [18, 19].

Результаты нашего исследования демонстрируют, что люди с более тёмным фототипом кожи имеют гораздо большую предрасположенность к развитию

витилиго, по сравнению с европейцами [20, 21]. Если у людей со светлой кожей нарушения функциональных параметров кожи (ФПК) встречались в 59,1% случаев, то у людей с тёмным фототипом - в 76,8%. Это свидетельствует о том, что у больных витилиго с тёмным фототипом нарушения ФПК развиваются чаще, чем у тех, кто имеет светлый фототип. В итоге можно сделать вывод, что профилактические меры должны быть направлены именно на эту группу людей, поскольку они наиболее подвержены пигментативным нарушениям.

Заключение. У пациентов с тёмными фототипами кожи витилиго проявляется в виде более значительного снижения пигментации. Часто на коже таких людей появляются депигментированные пятна, которые могут сопровождаться повышенной сухостью, снижением жирности, ухудшением тургора и повышением чувствительности кожи. У пациентов со

светлым фототипом кожи витилиго может возникать из-за пониженной влажности и повышенной жирности кожи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Олисова О.Ю., Каюмова Л.Н., Ерёмин П.С., Гильмутдинова И.Р., Пинегин В.Б., Крючкова К.Ю., Ломоносов К.М. Сравнительный обзор традиционных и перспективных методов лечения витилиго. Вестник восстановительной медицины. 2024; 23(6): 90-99. Olisova O.YU., Kayumova L.N., Yeremin P.S., Gil'mutdinova I.R., Pinegin V.B., Kryuchkova K.YU., Lomonosov K.M. Sravnitel'nyy obzor traditsionnykh i perspektivnykh metodov lecheniya vitiligo [Comparative review of traditional and promising methods of vitiligo treatment]. Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny. 2024; 23(6): 90-99.
- Олисова О.Ю., Тимашев П.С., Пищулина Е.В., Семиклет Ю.М., Бердникова Е.А., Котенева П.И., Ломоносов К.М. Новые тренды в регенеративной терапии витилиго. Обзор литературы. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2023; 26(3): 263-271. Olisova O.YU., Timashev P.S., Pishchulina Ye.V., Semiklet YU.M., Berdnikova Ye.A., Koteneva P.I., Lomonosov K.M. Novyye trendy v regenerativnoy terapii vitiligo. Obzor literatury [New trends in regenerative therapy of vitiligo. Literature review]. Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney. 2023; 26(3): 263-271.
- Kang H., Lee S. Prevalence and incidence of vitiligo and associated comorbidities: a nationwide population-based study in Korea. Clin Exp Dermatol. 2023 Apr 27; 48(5): 484-489. doi: 10.1093/ced/llad028
- Ablonski N.G., Chaplin G. Human skin pigmentation, migration and disease susceptibility. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2012 Mar 19; 367(1590): 785-92. doi: 10.1098/rstb.2011.0308
- Zhang Y., Cai Y., Shi M., Jiang S., Cui S., Wu Y. The prevalence of vitiligo: a meta-analysis. PLoS ONE. 2016; 11(9): e0163806.
- Jafarzadeh A., Mohammad A.P., Goodarzi A.A. systematic review of Case Series and clinical trials investigating Regenerative Medicine for the Treatment of Vitiligo. Journal of Cosmetic Dermatology. 2025; 24(2): 1666.
- Tharwat S., Hamdy F., Hamdy S., Nassar M.K. Prevalence of co-existing autoimmune and autoinflammatory diseases in vitiligo: a survey-based study from Egypt. BMC Rheumatol. 2024; 8(1): 59. doi: 10.1186/s41927-024-00427-1.
- Bergqvist C., Ezzedine K. Vitiligo: a focus on pathogenesis and its therapeutic implications. The Journal of dermatology. 2021; 48(3): 252-270.
- Ezzedine K., Tannous R., Pearson T.F., Harris J.E. Recent clinical and mechanistic insights into vitiligo offer new treatment options for cell-specific autoimmunity. The Journal of Clinical Investigation. 2025; 135(2): 222 – 225;
- Лекайон М., Ломоносов К.М. Особенности качества жизни пациентов, страдающих витилиго. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2022; 25(2): 119-125. Lekayon M., Lomonosov K.M. Osobennosti kachestva zhizni patsiyentov, stradayushchikh vitiligo [Features of the quality of life of patients suffering from vitiligo]. Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney. 2022; 25(2): 119-125.
- Кроткова Е.А. Лечение витилиго: взгляд в будущее (обзор литературы). Российский журнал кожных и венерических болезней. 2021; 24(6): 537-542. Krotkova Ye.A. Lecheniye vitiligo: vzglyad v budushcheye (obzor literatury) [Treatment of vitiligo: a look into the future (literature review)]. Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney. 2021; 24(6): 537-542.

12. Lane B.N., Hamzavi I.H., Lim H.W., Rodrigues M., Elbuluk N., Mohammad T.F. Concurrent management of vitiligo and acquired disorders of hyperpigmentation: a comprehensive literature review and current practice gaps. *International Journal of Dermatology*. 2025; 12: 167-168.
13. Mancuso A., Cristiano M.C., d'Avanzo N., Panza S., Tarsitano M., Celia C., Fresta M. Assessing effectiveness of multistage nanomedicines for multidrug therapy of vitiligo. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. 2025; 105: 106615.
14. Задюонченко Е.В., Мальцева П.О. Дисхромии кожи и методы их коррекции. *Международный студенческий научный вестник*. 2015; 6: 63-63. Zadionchenko Ye.V., Mal'tseva P.O. Diskhromii kozhi i metody ikh korrektsii [Skin dyschromias and methods of their correction]. *Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik*. 2015; 6: 63-63.
15. Исмагуллоева С.С. Современные терапевтические подходы, применяемые у больных витилиго. *Евразийский научно-медицинский журнал «Сино»*. 2021; 2 (2): 11-16. Ismatulloyeva S.S. Sovremennyye terapevticheskiye podkhody, primenyayemye u bol'nykh vitiligo [Modern therapeutic approaches used in patients with vitiligo]. *Yevraziyskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal «Sino»*. 2021; 2 (2): 11-16.
16. Bibeau K., Pandya A.G., Ezzedine K., Jones H., Gao J., Lindley A., Harris J.E. Vitiligo prevalence and quality of life among adults in Europe, Japan and the USA. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2022; 36(10): 1831-1844.
17. Gandhi K., Ezzedine K., Anastassopoulos K.P., Patel R., Sikirica V., Daniel S.R., Pandya A.G. Prevalence of vitiligo among adults in the United States. *JAMA dermatology*. 2022; 158(1): 43-50.
18. Akl J., Lee S., Ju H.J., Parisi R., Kim J.Y., Jeon J.J., Ezzedine K. Estimating the burden of vitiligo: a systematic review and modelling study. *The Lancet Public Health*. 2024; 9(6): 386-396.
19. Seneschal J., Speeckaert R., Taïeb A., Wolkerstorfer A., Passeron T., Pandya A.G., Van Geel N. Worldwide expert recommendations for the diagnosis and management of vitiligo: Position statement from the international Vitiligo Task Force-Part 2: Specific treatment recommendations. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2023; 37(11): 2185-2195.
20. Hu Z., Wang T. Beyond skin white spots: Vitiligo and associated comorbidities. *Front Med (Lausanne)*. 2023; 10: 1072837. doi: 10.3389/fmed.2023.1072837
21. Fekete L., Fekete G.L., Iantovics L.B., Fekete J.E., Bacărea V. Evaluation of the clinical and sociodemographic features of patients with vitiligo from the central region of Romania. *Front. Med*. 2025; 12: 1544184. doi: 10.3389/fmed.2025.1544184

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Исматуллоева Саврина Саъдуллоевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры дерматовенерологии имени профессора П.Т. Зоирова ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Таджикистан.

E-mail: damsav@mail.ru

http://orcid.org/ 0000-0002-0252-7098

***Мухамадиева Кибриёхон Мансуровна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой дерматовенерологии имени профессора П.Т. Зоирова ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Таджикистан.

E-mail: kibriyo_67@mail.ru

http://orcid.org/0000-0002-4264-2816

Рахмонов Фирдавс Махмадсалимович – соискатель кафедры дерматовенерологии имени профессора П.Т. Зоирова ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Таджикистан.

Сарвари Мухаммад Юнус – магистр кафедры дерматовенерологии имени профессора П.Т. Зоирова ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Таджикистан.

***Автор для корреспонденции.**

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Ismatulloeva Savrina Sadulloevna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Dermatovenereology named after Professor P.T. Zoirov, State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Tajikistan.

E-mail: damsav@mail.ru

http://orcid.org/ 0000-0002-0252-7098

***Mukhamadieva Kibriyokhon Mansurovna** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Dermatovenereology named after Professor P.T. Zoirov, State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Tajikistan.

E-mail: kibriyo_67@mail.ru

http://orcid.org/0000-0002-4264-2816

Rakhmonov Firdavs Makhmadsalmovich – applicant of the Department of Dermatovenereology named after Professor P.T. Zoirov of the State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Tajikistan.

Sarvari Muhammad Yunus – master of the Department of Dermatovenereology named after Professor P.T. Zoirov of the State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Tajikistan.

***Author for correspondence.**

Уровень бактериальной обсеменённости рук медицинского персонала, работающего в операционных блоках и перевязочных кабинетах

С.А. Муминджонов¹, С.С. Курмангалиева², И.А. Кенджаева¹, Дж.И. Тирандозова¹, Саёхати Насриддин¹

¹ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан;

²НАО «Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова», Актобе, Казахстан

Цель исследования. Оценить степень бактериальной обсеменённости рук медицинского персонала, работающего в операционных блоках и перевязочных кабинетах. Кроме того, мы хотели узнать, насколько часто встречаются различные виды стафилококков и есть ли вероятность их совместного роста.

Материалы и методы. В 2022 году был проведён ретроспективный анализ результатов бактериологического исследования смывов с рук медицинского персонала. Исследование проводилось в бактериологической лаборатории Национального медицинского центра «Шифобахш» (НМЦ «Шифобахш») с участием 39 врачей и 45 медицинских сестер из операционного блока, а также 41 врача и 48 медсестёр из перевязочных кабинетов.

Результаты. Бактериологическое исследование показало, что *Staphylococcus epidermidis* является наиболее распространённым микроорганизмом среди всех исследованных групп. В ходе исследования было выявлено, что процентное содержание *S. saprophyticus* среди врачей значительно выше, чем среди медицинских сестёр. У врачей этот микроорганизм обнаружился в 23,1% случаев в операционном блоке и в 26,83% случаев в перевязочных кабинетах. В то же время среди медсестёр этот микроорганизм был обнаружен лишь в 22,2% и 6,25% образцов соответственно. *Staphylococcus aureus* встречался гораздо реже, особенно, в сочетании с другими микроорганизмами, такими как *Streptococcus pyogenes* или *Klebsiella*. Это свидетельствует о вероятности развития множественных инфекций и о повышенном риске заражения.

Заключение. Результаты исследования показывают, что, в первую очередь, следует создать или улучшить систему мониторинга за соблюдением гигиены рук. Особое внимание следует уделять медицинским сёстрам и врачам, работающим в перевязочных кабинетах, где были зафиксированы более высокие показатели обсеменённости. Проведение регулярных профилактических мероприятий - это важный шаг на пути к предотвращению внутрибольничных инфекций и распространения устойчивости к противомикробным препаратам.

Ключевые слова:

гигиена рук, внутрибольничные инфекции, обработка рук, медицинский персонал, *S. Epidermidis*, *S. Saprophyticus*, микроорганизмы, операционный блок, врачи и медсёстры

Для цитирования:

Муминджонов С.А., Курмангалиева С.С., Кенджаева И.А., Тирандозова Дж.И., Саёхати Насриддин. Уровень бактериальной обсеменённости рук медицинского персонала, работающего в операционных блоках и перевязочных кабинетах. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 92-101. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-92-101>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-92-101

Level of bacterial contamination on the hands of medical staff working in operating units and dressing rooms

S.A. Muminjonov¹, S.S. Kurmangaliyeva², I.A. Kenjaeva¹, J.I. Tirandozova¹,
Sayokhati Nasriddin¹

¹State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan;

²National Joint-Stock Company "West Kazakhstan Medical University named after Marat Ospanov", Aktobe, Kazakhstan

Objective: To assess the degree of bacterial contamination of the hands of medical personnel working in operating units and dressing rooms. In addition, we wanted to find out how often different types of staphylococci are found and whether there is a possibility of their co-growth.

Materials and methods: In 2022, a retrospective analysis of the results of bacteriological examination of swabs from the hands of medical personnel was conducted. The study was conducted in the bacteriological laboratory of the National Medical Center "Shifobakhsh" (NMC "Shifobakhsh") with the participation of 39 doctors and 45 nurses from the operating unit, as well as 41 doctors and 48 nurses from the dressing rooms.

Results: The bacteriological study showed that *Staphylococcus epidermidis* was the most common microorganism among all the studied groups. The study revealed that the percentage of *S. saprophyticus* among doctors was significantly higher than among nurses. Among doctors, this microorganism was detected in 23.1% of cases in the operating room and in 26.83% of cases in the dressing rooms. At the same time, among nurses, this microorganism was detected in only 22.2% and 6.25% of samples, respectively. *Staphylococcus aureus* was much less common, especially in combination with other microorganisms, such as *Streptococcus pyogenes* or *Klebsiella*. This indicates the likelihood of developing multiple infections and an increased risk of infection.

Conclusions: The results of the study show that, first of all, a system for monitoring hand hygiene compliance should be created or improved. Particular attention should be paid to nurses and doctors working in dressing rooms, where higher rates of contamination were recorded. Conducting regular preventive measures is an important step towards preventing hospital-acquired infections and the spread of antimicrobial resistance.

Key words:

hand hygiene, hospital-acquired infections, hand treatment, medical personnel, *S. Epidermidis*, *S. Saprophyticus*, microorganisms, operating room, doctors and nurses

For citation:

Muminjonov S.A.,
Kurmangaliyeva S.S.,
Kenjaeva I.A., Tirandoza J.I.,
Sayokhati Nasriddin Level
of bacterial contamination
on the hands of medical
staff working in operating
units and dressing rooms.
*Eurasian Scientific and
Medical Journal "Sino".*
2025; 6(1): 92-101. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-92-101>

Актуальность. Соблюдение гигиены рук медицинским персоналом является одним из ключевых факторов, способствующих предотвращению внутрибольничных инфекций. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), до 70% всех случаев внутрибольничного заражения вызваны патогенами, которые передаются через контакт с руками [1-3]. Поскольку все процедуры, включая инъекции, перевязки и операции, выполняются руками медицинского персонала в повседневной практике, то есть во время перехода от одного пациента к другому, а также при проведении различных лечебно-диагностических манипуляций, руки медицинского персонала становятся главным фактором риска распространения инфекционных заболеваний. В результате этого создаётся благоприятная среда для распространения различных инфекционных заболеваний [4-6].

Основными факторами, способствующими развитию таких проявлений, являются: дефицит кожных антисептиков; недостаточное знание правил обработки рук; отсутствие возможности проводить обработку рук у постели больного; мнение персонала о негативном влиянии кожных антисептиков на кожу рук.

Нежелание проводить качественную обработку рук может быть связано с усталостью или другими причинами. Кроме того, может отсутствовать необходимая организация и административная поддержка этой работы [7-10].

Основными возбудителями внутрибольничных инфекций (ВБИ) являются бактерии рода *Staphylococcus*, такие как *Staphylococcus epidermidis* и *Staphylococcus aureus*. Эти бактерии могут вызывать серьёзные заболевания, особенно у пациентов с ослабленным иммунитетом или после хирургических

вмешательств [11-14].

Staphylococcus aureus известен своей высокой патогенностью и способностью вызывать различные инфекции, такие как кожные, системные и инфекции, связанные с медицинскими процедурами. *Staphylococcus epidermidis*, хотя и считается менее патогенным, часто становится причиной инфекций у пациентов с имплантируемыми устройствами и у новорождённых [15-17].

Эти исследования представляют особую ценность, поскольку они помогают определить наиболее распространённые микроорганизмы, которые можно обнаружить на руках медицинского персонала, и оценить их потенциальную угрозу для пациентов. В условиях постоянного роста числа штаммов, устойчивых к антибиотикам, контроль и профилактика инфекций становятся жизненно необходимыми [18-20].

Цель исследования. Оценить степень бактериальной обсеменённости рук медицинского персонала, работающего в операционных блоках и перевязочных кабинетах. Кроме того, мы хотели узнать, насколько часто встречаются различные виды стафилококков и есть ли вероятность их совместного роста.

Материалы и методы. В 2022 году был проведён ретроспективный анализ результатов бактериологического исследования смывов с рук медицинского персонала. Исследование проводилось в бактериологической лаборатории Национального медицинского центра «Шифобахш» (НМЦ «Шифобахш») с участием 39 врачей и 45 медицинских сестёр из операционного блока, а также 41 врача и 48 медсестёр из перевязочных кабинетов (табл. 1).

Образцы смывов рук были собраны и доставлены в бактериологическую лабораторию для дальнейшего исследова-

Таблица 1. Количество исследуемых образцов

Категория персонала	Количество образцов	Врачи операционного блока	Медсёстры операционного блока	Врачи перевязочных кабинетов	Медсёстры перевязочных кабинетов
Всего участников	173	39	45	41	48

Таблица 2. Результаты бактериологического посева

Микроорганизмы	Врачи операционного блока (n=39)	Медсёстры операционного блока (n=45)	Врачи перевязочных кабинетов (n=41)	Медсёстры перевязочных кабинетов (n=48)
<i>S. epidermidis</i>	14 (35.9%)	28 (62.2%)	21 (51.2%)	29 (60.4%)
<i>S. saprophyticus</i>	9 (23.1%)	10 (22.2%)	11 (26.83%)	3 (6.25%)
<i>S. aureus</i>	0 (0%)	4 (8.9%)	2 (4.87%)	2 (4.16%)
<i>S. aureus</i> + <i>Str. pyogenes</i>	0 (0%)	2 (4.4%)	0 (0%)	1 (2.08%)
<i>S. aureus</i> + <i>Klebsiella</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2.08%)
<i>S. aureus</i> + <i>Proteus</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (4.16%)

дования. В лаборатории был проведён бактериологический посев и антибиотикограмма, чтобы выявить чувствительные к антибиотикам микроорганизмы. Для культивирования использовались специальные среды, такие как стафилоагар, среда Эндо и Сабуро. Полученные результаты были проанализированы, чтобы определить основные патогенные микроорганизмы и их распределение между различными группами участников. Данные исследования были обработаны с помощью метода описательной статистики.

Результаты и их обсуждение. Бактериологическое исследование показало, что *Staphylococcus epidermidis* является наиболее распространённым микроорганизмом среди всех исследованных групп (табл. 2).

Среди медсестёр, работающих в операционном блоке, 62,2% проб содержали *Staphylococcus epidermidis*. В то же время среди врачей этот показатель составил всего 35,9%. В перевязочных кабинетах также преобладает *Staphylococcus epidermidis*: 51,2% для врачей и 60,4% для медсестёр. *S. saprophyticus* был выделен чаще у врачей (23,1% в операционном блоке и 26,83% в перевязочных кабинетах), чем у медсестёр, где этот микроорганизм встречается в 22,2% и 6,25% проб соответственно. Это различие может быть связано с различиями в уровнях контакта с пациентами или различиями в соблюдении правил гигиены.

Интересно, что *Staphylococcus aureus* встречался гораздо реже, однако его присутствие, особенно в сочетании с другими микроорганизмами, такими

Таблица 3. Сравнение микроорганизмов на руках врачей и медсестёр

Параметры	Врачи (n=80)	Медсёстры (n=93)	Всего (n=173)	p-значение (p=0)
Положительные посевы (%)	70% (56)	76% (71)	73% (127)	0.42
<i>S. epidermidis</i> (%)	43.75% (35)	56.99% (53)	49.14% (88)	0.13
<i>S. saprophyticus</i> (%)	23.75% (19)	10.75% (10)	16.75% (29)	0.05
<i>S. aureus</i> (%)	2.5% (2)	6.45% (6)	4.08% (8)	0.23
Совместный рост (%)	0% (0)	8.60% (8)	4.63% (8)	0.04

как *Streptococcus pyogenes* или *Klebsiella*, может указывать на возможность развития множественной инфекции и повышенного риска заражения.

В таблице 3 представлены результаты бактериологического посева рук врачей и медсестёр. Данные включают процент положительных посевов и виды микроорганизмов, выявленных в пробах. Эти результаты помогают оценить разницу в уровне загрязнения рук между двумя группами.

Общий процент положительных посевов среди медсестёр составляет 76%, а среди врачей - 70%. Это свидетельствует о том, что уровень загрязнения рук в обеих группах примерно одинаков, хотя у медсестёр наблюдается немного более высокий процент положительных результатов (табл. 3).

Что касается конкретных видов микроорганизмов, то наиболее распространённым является *Staphylococcus epidermidis*. Его доля составляет 56,99% среди медицинских сестёр и 43,75% среди врачей. Это свидетельствует о том, что данный микроорганизм является частью нормальной микрофлоры кожи, однако его высокая концентрация может указывать на проблемы с гигиеной рук.

Удивительно, что у медсестёр *S. saprophyticus* обнаруживается в 10,75% образцов, а у врачей этот показатель значительно выше — 23,75%. Это может

свидетельствовать о различиях в характере взаимодействия с пациентами или о применении антисептических средств.

Общий уровень совместного роста микроорганизмов также высок, что может указывать на значительное загрязнение рук в медицинских учреждениях.

Процент положительных посевов среди медицинских сестёр операционного блока составляет 93,33. Это значительно ниже, чем среди врачей, где данный показатель достигает 100%. Данный факт может свидетельствовать о более тщательном соблюдении гигиенических норм врачами в данной рабочей среде, как это представлено в таблице 4.

Наиболее распространённым микроорганизмом среди медицинских работников является *Staphylococcus epidermidis*. В то же время, среди врачей этой группы не было обнаружено ни одного случая заражения *Staphylococcus saprophyticus*. Это может быть связано с различиями в условиях работы и подходах к использованию антисептических средств. Наиболее распространённые микроорганизмы среди медсестёр - *S. epidermidis*, в то время как у врачей в этой группе отмечается 0% случаев *S. saprophyticus*. Это может свидетельствовать о разнице в условиях работы и применении антисептиков.

Среди медсестёр, работающих в перевязочных кабинетах, положительные

Таблица 4. Сравнение работы врачей и медсестёр в операционных блоках

Параметры	Врачи операционного блока (n=39)	Медсёстры операционного блока (n=45)	Р-значение (p=0)
Положительные посе-вы (%)	100% (39)	93.33% (42)	0.10
<i>S. epidermidis</i> (%)	35.89% (14)	62.22% (28)	0.02
<i>S. saprophyticus</i> (%)	0% (0)	22.22% (10)	0.01
<i>S. aureus</i> (%)	0% (0)	8.89% (4)	0.23
Совместный рост (%)	0% (0)	4.44% (2)	0.12

Таблица 5. Сравнение работы врачей и медсестёр в перевязочных кабинетах

Параметры	Врачи перевязочных кабинетов (n=41)	Медсёстры перевязочных кабинетов (n=48)	р-значение
Положительные посе-вы (%)	82.93% (34)	72.92% (35)	0.40
<i>S. epidermidis</i> (%)	51.22% (21)	60.42% (29)	0.29
<i>S. saprophyticus</i> (%)	26.83% (11)	6.25% (3)	0.03
<i>S. aureus</i> (%)	4.88% (2)	4.17% (2)	0.91

результаты посевов составляют 72,92%. Этот показатель несколько ниже, чем у врачей, где он достигает 82,93% (табл. 5).

Значительные различия в уровне *S. saprophyticus* (6,25% у медсестёр и 26,83% у врачей) могут быть связаны с различными видами вмешательства и гигиеническими практиками.

Таким образом, различия в уровнях загрязнения рук между медицинскими сёстрами и врачами в перевязочных кабинетах подчеркивают необходимость индивидуального подхода к гигиене рук в зависимости от выполняемой работы.

Результаты исследования показывают, что руки медицинского персонала часто бывают загрязнены стафилококками. Особенно высокий уровень обна-

ружения *S. Epidermidis* у медсестёр может быть связан с их более тесным контактом с пациентами и медицинскими инструментами, что повышает риск заражения. В некоторых случаях был замечен совместный рост микроорганизмов, что также требует особого внимания. Это может быть признаком повышенной патогенности данных штаммов [20-23].

Сравнительный анализ показал, что среди медсестёр процент положительных проб на наличие *Staphylococcus epidermidis* выше, чем у других сотрудников. Это свидетельствует о том, что в этой группе необходимо уделять больше внимания гигиенической обработке. Кроме того, было замечено, что *S. saprophyticus* чаще встречается у врачей, что, возможно, связано с различиями в

гигиенических практиках и методах обработки рук между этими двумя группами медицинского персонала.

Заключение. Полученные результаты подчёркивают необходимость строгого соблюдения гигиенических норм в медицинских учреждениях. Усиление контроля за чистотой рук может значительно снизить уровень внутрибольничных инфекций. Особенно важно уделять внимание врачам и медсёстрам перевязочных кабинетов, где были зафиксированы более высокие показатели бактериальной обсеменённости. Регулярные профилактические мероприятия, такие как тренинги по гигиене рук и мониторинг бактериальной обсеменённости, могут стать эффективным способом борьбы с распространением патогенов в медицинских учреждениях.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Волченко А.Н., Ханенко О.Н. Гигиена рук медицинских работников в системе обеспечения инфекционной безопасности оказания медицинской помощи. 2017: 45. Volchenko A.N., Khanenko O.N. Gigiyena ruk meditsinskikh rabotnikov v sisteme obespecheniya infektsionnoy bezopasnosti okazaniya meditsinskoy pomoshchi [Hand hygiene of medical workers in the system of ensuring infection safety in the provision of medical care]. 2017: 45.
2. Poulouse V., Punithavathi A., Ali M., Assalam M.F., Phyo K.K., Soh A., Tan H.S., Li J., Ang B.W., Chew A. Improving hand hygiene in a medical ward: a multifaceted approach. *BMJ Open Qual.* 2022 Apr; 11(2): e001659. <https://doi.org/10.1136/bmjoq-2021-001659>
3. Драпкина О.М., Дроздова Л.Ю., Авдеев С.Н., Бойцов С.А., Иванова Е.С., Каприн А.Д., Шепель Р.Н. Оказание амбулаторно-поликлинической медицинской помощи пациентам с хроническими заболеваниями, подлежащим диспансерному наблюдению, в условиях пандемии COVID-19. Временные методические рекомендации. Версия 2. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021; 20(8): 247-292. Drapkina O.M., Drozdova L.YU., Avdeyev S.N., Boytsov S.A., Ivanova Ye.S., Kaprin A.D., Shepel' R.N. Oказaniye ambulatorno-poliklinicheskoy meditsinskoy pomoshchi patsiyentam s khronicheskimi zabolevaniyami, podlezhashchim dispansernomu nablyudeniyu, v usloviyakh pandemii COVID-19. Vremennyye metodicheskiye rekomendatsii [Provision of outpatient medical care to patients with chronic diseases subject to dispensary observation during the COVID-19 pandemic. Temporary guidelines]. Versiya 2. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2021; 20(8): 247-292.
4. Орлова О.А., Юмцунова Н.А., Семененко Т.А., Карпов О.Э., Русакова Е.В., Зотова А.А., Русаков Н.В., Кузин С.Н. Новые технологии в комплексе мероприятий по неспецифической профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Гигиена и санитария. 2020; 99(10): 1055-1060. Orlova O.A., Yumtsunova N.A., Semenenko T.A., Karpov O.Ye., Rusakova Ye.V., Zotova A.A., Rusakov N.V., Kuzin S.N. Novyye tekhnologii v komplekse meropriyatii po nespetsificheskoy profilaktike infektsiy, svyazannykh s okazaniyem meditsinskoy pomoshchi [New technologies in a set of measures for non-specific prevention of infections associated with the provision of medical care]. Gigiyena i sanitariya. 2020; 99(10): 1055-1060.
5. Данилова Е.С. Внутрибольничные инфекции медицинских работников лечебно-профилактических организаций. Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2013; 1: 137-144. Danilova Ye.S. Vnutribol'nichnyye infektsii meditsinskikh rabotnikov lechebno-profilakticheskikh

- organizatsiy [Nosocomial infections of medical workers of medical and preventive organizations]. Rossiyskiy medikobiologicheskiy vestnik imeni akademika I.P. Pavlova. 2013; 1: 137-144.
6. Фролов В.К. Микробиологическая характеристика и клинико-эпидемиологические особенности актуальных групп микроорганизмов-возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (обзор литературы). ББК 60 П27. 2018: 243. Frolov V.K. Mikrobiologicheskaya kharakteristika i kliniko-epidemiologicheskiye osobennosti aktual'nykh grupp mikroorganizmov-vozbuditeley infektsiy, svyazannykh s okazaniyem meditsinskoй pomoshchi (obzor literatury) [Microbiological characteristics and clinical and epidemiological features of relevant groups of microorganisms causing infections associated with the provision of medical care (literature review)]. BБК 60 П27. 2018: 243.
 7. Сиюхова Ф.Ш., Еремян А.Р., Ли В.К. Место представителей рода Staphylococcus в структуре возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний. Проблемы теории и практики современной науки. 2017; 41-46. Siyukhova F.SH., Yeremyan A.R., Li V.K. Mesto predstaviteley roda Staphylococcus v strukture vozbuditeley gnoyno-vospalitel'nykh zabolevaniy [The place of representatives of the genus Staphylococcus in the structure of pathogens of purulent-inflammatory diseases]. Problemy teorii i praktiki sovremennoy nauki. 2017; 41-46.
 8. Козлова Н.С., Баранцевич Н.Е., Баранцевич Е.П. Антибиотикорезистентность возбудителей гнойно-септических инфекций в многопрофильном стационаре. Проблемы медицинской микологии. 2018; 20(1): 40-48. Kozlova N.S., Barantsevich N.Ye., Barantsevich Ye.P. Antibiotikorezistentnost' vozbuditeley gnoyno-septicheskikh infektsiy v mnogoprofil'nom statsionare [Antibiotic resistance of pathogens of purulent-septic infections in a multidisciplinary hospital]. Problemy meditsinskoй mikologii. 2018; 20(1): 40-48.
 9. Akbari R., Bafghi M. F., Fazeli H. Nosocomial infections pathogens isolated from hospital personnel, hospital environment and devices. Journal of Medical Bacteriology. 2018; 7(1-2): 22-30.
 10. Иванов И.В., Щесюль А.Г. Внутренний контроль и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в поликлиниках. Поликлиника. 2017; 6: 13-7. Ivanov I.V., Shchesyul' A.G. Vnutrenniy kontrol' i profilaktika infektsiy, svyazannykh s okazaniyem meditsinskoй pomoshchi v poliklinikakh [Internal control and prevention of infections associated with the provision of medical care in polyclinics]. Poliklinika. 2017; 6: 13-7.
 11. Sabaté Brescó M., Harris L.G., Thompson K., Stanic B., Morgenstern M., O'Mahony L., Moriarty T.F. Pathogenic mechanisms and host interactions in Staphylococcus epidermidis device-related infection. Frontiers in microbiology. 2017; 8: 1401.
 12. Liu Y, Yuan S, Wang LY, Chen S, Li Y, Ma W. Factors Affecting the Qualification Rate of Hand Disinfection Among Physicians: A Cross-Sectional Survey. J Multidiscip Healthc. 2023 Dec 14; 16: 4091-4097. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S430604>. eCollection 2023. PMID: 38111827 Free PMC article.
 13. Алиев С.П., Худжагелдиева З.У., Турсунов Р.А. Проблема внутрибольничных инфекций в родильных домах Таджикистана. Евразийский научно-медицинский журнал "Сино". 2021; 2(1-2): 5-8. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2021-2-5-8>. Aliyev S.P., Khudzhageldiyeva Z.U., Tursunov R.A. Problema vnutribol'nichnykh infektsiy v roditel'nykh domakh Tadjikistana [The problem of nosocomial

- infections in maternity hospitals of Tajikistan]. *Yevraziyskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal "Sino"*. 2021; 2(1-2): 5-8. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2021-2-5-8>
14. Чернядьев С.А. Хирургические болезни. Структура и организация работы хирургического стационара. Санитарно-эпидемиологический режим в хирургии: методические указания к практическим занятиям. 2019. Chernyad'yev S.A. Khirurgicheskiye bolezni. Struktura i organizatsiya raboty khirurgicheskogo statsionara. Sanitarno-epidemiologicheskiy rezhim v khirurgii: metodicheskkiye ukazaniya k prakticheskim zanyatiyam [Surgical diseases. Structure and organization of work of a surgical hospital. Sanitary and epidemiological regime in surgery: guidelines for practical classes]. 2019.
 15. Namvar A.E., Bastarahang S., Abbasi N., Ghehi G.S., Farhadbakhtarian S., Arezi P., Chermahin S.G. Clinical characteristics of *Staphylococcus epidermidis*: a systematic review. *GMS hygiene and infection control*. 2014; 9(3): Doc23.
 16. Méric G., Miragaia M., de Been M., Yahara K., Pascoe B., Mageiros L., Sheppard S.K. Ecological overlap and horizontal gene transfer in *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. *Genome biology and evolution*. 2015; 7(5): 1313-1328.
 17. Лукашевич О.А., Насырова И.И. Санитарно-бытовое обслуживание работников на предприятии. Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. 2021: 126-129. Lukashevich O.A., Nasyrova I.I. Sanitarno-bytovoye obsluzhivaniye rabotnikov na predpriyatii [Sanitary and household services for employees at the enterprise]. *Innovatsionnyye napravleniya integratsii nauki, obrazovaniya i proizvodstva*. 2021: 126-129.
 18. Moyo G.M. Factors influencing compliance with infection prevention standard precautions among nurses working at Mbagathi district hospital, Nairobi, Kenya : дис. – University of Nairobi, 2013.
 19. Kramer A., Seifert J., Abele-Horn M., Arvand M., Biever P., Blacky A. et al. S2k-Guideline hand antisepsis and hand hygiene. *GMS Hyg Infect Control*. 2024 Sep 6; 19: Doc42. doi: 10.3205/dgkh000497
 20. Шестопалов Н.В. и др. Федеральные клинические рекомендации по выбору химических средств дезинфекции и стерилизации для использования в медицинских организациях. Москва. 2015. Shestopalov N.V. i dr. Federal'nyye klinicheskkiye rekomendatsii po vyboru khimicheskikh sredstv dezinfektsii i sterilizatsii dlya ispol'zovaniya v meditsinskikh organizatsiyakh. Moskva. 2015.
 21. Russotto V., Cortegiani A., Raineri S.M., Giarratano A. Bacterial contamination of inanimate surfaces and equipment in the intensive care unit. *Journal of intensive care*. 2015; 3: 1-8.
 22. Ghorbanmovahhed S., Shahbazi S., Gilani N., Ostadi A., Shabanloei R., Gholizadeh L. Effectiveness of implementing of an infection control link nurse program to improve compliance with standard precautions and hand hygiene among nurses: a quasi-experimental study. *BMC Med Educ*. 2023 Apr 19; 23(1): 265. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04208-1>
 23. Гренкова Т.А., Селькова Е.П. Проблемы обеспечения эпидемиологической безопасности нестерильных эндоскопических вмешательств. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2015; 14(6): 48-52. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2015-14-6-48-52>. Grenkova T.A., Sel'kova Ye.P. Problemy obespecheniya epidemiologicheskoy bezopasnosti nesteril'nykh endoskopicheskikh vmeshatel'stv [Problems of ensuring epidemiological safety of non-sterile endoscopic interventions]. *Epidemiology and vactyloprophylaxis*. 2015; 14(6): 48-52. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2015-14-6-48-52>

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***Муминджонов Сухайли Ахмаджонович** – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой микробиологии, иммунологии и вирусологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Таджикистан.

E-mail: suhaily1982@mail.ru

https://orcid.org/0000 0003 4167 6747.

Курмангалиева Саулеш Сейтжановна – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой микробиологии, иммунологии и вирусологии НАО «Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова», Актобе, Казахстан.

E-mail: saule-cc@mail.ru

https://orcid.org/0000 0002 9502 1490

Кенджаева Иноят Аблокуловна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры микробиологии, иммунологии и вирусологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Таджикистан.

E-mail: kendzhaevai@mail.ru

https://orcid.org/0000 0005 9627 224X

Тирандозова Джумагул Исматуллоевна – старший преподаватель кафедры микробиологии, иммунологии и вирусологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Таджикистан.

E-mail: tomc.tirandozova@bk.ru

https://orcid.org/0009 0008 4050 8684

Саёхати Насриддин – ассистент кафедры микробиологии, иммунологии и вирусологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Таджикистан.

E-mail: sayohatin@gmail.com

https://orcid.org/0009 0001 8613 2533

***Автор для корреспонденции.**

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

***Mumindzhonov Suhayli Akhmadzhonovich** – Candidate of Medical Sciences, associate professor, head of the department of Microbiology Immunology and Virology of the SEI "Avicenna Tajik State Medical University", Tajikistan.

E-mail: suhaily1982@mail.ru

https://orcid.org/0000 0003 4167 6747

Kurmangaliyeva Saulesh Seytjanovna – Candidate of Medical Sciences, associate professor, head of the department of Microbiology Immunology and Virology of the LLC "West Kazakhstan Medical University by name Marat Ospanov", Aktobe, Kazakhstan.

E-mail: saule-cc@mail.ru

https://orcid.org/0000 0002 9502 1490

Kendzhaeva Inoyat Ablokulovna – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Department Microbiology Immunology and Virology the SEI "Avicenna Tajik State Medical University", Tajikistan.

E-mail: kendzhaevai@mail.ru

https://orcid.org/0000 0005 9627 224X

Tirandozava Jumagul Ismatulloevna – senior of the Department Microbiology Immunology and Virology the SEI "Avicenna Tajik State Medical University", Tajikistan.

E-mail: tomc.tirandozova@bk.ru

https://orcid.org/0009 0008 4050 8684

Sayohati Nasriddin – assistant of the Department Microbiology Immunology and Virology the SEI "Avicenna Tajik State Medical University", Tajikistan.

E-mail: sayohatin@gmail.com

https://orcid.org/0009 0001 8613 2533

***Author for correspondence.**

Разработка подхода к стандартизации экстракта родиолы разнозубчатой, произрастающей в Таджикистане

С.С. Джаборова¹, С.Дж. Юсуфи¹, Дж.Т. Бобокалонов², В. Душенков³, С.С. Сатторов⁴, Ф.А. Ахмедов¹, З.Б. Сакипова⁵

¹ГУ «Научно-исследовательский фармацевтический центр Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан»;

²ГУ «Институт химии имени В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана»;

³Школа наук об окружающей среде и биологии Ратгерса, США;

⁴НОУ «Медико-социальный институт Таджикистана», Душанбе, Таджикистан;

⁵Казахский национальный медицинский университет имени С. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

Цель исследования. Провести анализ экстракта корня *Rhodiola heterodonta*, который произрастает в Таджикистане, с помощью сверхэффективной жидкостной хроматографии, оснащённой масс-спектрометрическим детектором высокого разрешения. Основная задача - разработать методику для стандартизации лекарственного препарата на основе этого экстракта.

Материалы и методы. Объектом исследования стали корневища и корни родиолы разнозубчатой (*R.H.*), собранные в ноябре 2021 года в горах Балджуанского района Хатлонской области Республики Таджикистан. Также был изучен сухой экстракт, полученный методом репорколяции из корневищ и корней родиолы. Фитохимическое исследование проводилось с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

Результаты. В спиртовом экстракте корневищ *R. Heterodonta*, произрастающего в Таджикистане, не был обнаружен розавин. Поэтому результаты исследования сосредоточены на салидрозиде, тирозоле и гетеродонтозиде - трёх фитохимических веществах, ранее обнаруженных в *R. Heterodonta*. В сухом экстракте корневища *Rhodiola heterodonta* было обнаружено 13,8 мг салидрозида (п-гидроксифенил-β-D-глюкозид), который является основным компонентом родиолы. В среднем содержание тирозола в сухом экстракте составляло 2,3 мг на грамм сухой массы. В нашем исследовании с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии концентрация гетеродонтозида в сухом экстракте составила 0,52 миллиграмма на грамм. Это означает, что в составе *R. Heterodonta* содержание салидрозида и тирозола (2,3 миллиграмма на грамм) было значительно выше, чем концентрация гетеродонтозида (0,52 миллиграмма на грамм).

Заключение. Эти результаты демонстрируют, насколько уникален химический состав *Rhodiola heterodonta*, что делает его особенно привлекательным для будущих исследований, особенно в области изучения его адаптогенных и антиоксидантных свойств.

Ключевые слова:

родиола разнозубчатая, стандартизация, фитохимия, салидрозид, тирозол, экстракт, жидкостная хроматография

Для цитирования:

Джаборова С.С., Юсуфи С.Дж., Бобокалонов Дж.Т., Душенков В., Сатторов С.С., Ахмедов Ф.А., Сакипова З.Б. Разработка подхода к стандартизации экстракта родиолы разнозубчатой, произрастающей в Таджикистане. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 102-115. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-102-115>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-102-115

Development of an approach to standardization of rhodiola heterodonta extract growing in Tajikistan

S.S. Jaborova¹, S.J. Yusufi¹, J.T. Bobokalonov², V. Dushenkov³,
S.S. Sattorov⁴, F.A. Akhmedov¹, Z.B. Sakipova⁵

¹State Institution "Research Pharmaceutical Center of the Ministry of Health and Social Protection of the Population of the Republic of Tajikistan";

²State Institution "Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin of the National Academy of Sciences of Tajikistan";

³Rutgers School of Environmental and Biological Sciences, USA;

⁴Non-state Educational Institution "Medical and Social Institute of Tajikistan", Dushanbe, Tajikistan;

⁵Kazakh National Medical University named after S. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan

Objective: To analyze the root extract of *Rhodiola heterodonta*, which grows in Tajikistan, using ultra-high-performance liquid chromatography equipped with a high-resolution mass spectrometric detector. The main objective is to develop a method for standardizing a medicinal product based on this extract.

Materials and Methods: The object of the study was the rhizomes and roots of *Rhodiola heterodonta* (R.H.), collected in November 2021 in the mountains of the Baljuvan district of the Khatlon region of the Republic of Tajikistan. A dry extract obtained by the reprecipitation method from the rhizomes and roots of *Rhodiola* was also studied. The phytochemical study was carried out using high-performance liquid chromatography with mass spectrometric detection.

Results: Rosavin was not detected in the ethanol extract of *R. heterodonta* rhizomes grown in Tajikistan. Therefore, the results of this study focused on salidroside, tyrosol, and heterodontoside, three phytochemicals previously identified in *R. heterodonta*. In the dry extract of *Rhodiola heterodonta* rhizome, 13.8 mg of salidroside (p-hydroxyphenethyl- β -D-glucoside), which is the main component of *rhodiola*, were detected. On average, the tyrosol content in the dry extract was 2.3 mg per gram of dry weight. In our study, using high-performance liquid chromatography and mass spectrometry, the heterodontoside concentration in the dry extract was 0.52 milligrams per gram. This means that the content of salidroside and tyrosol (2.3 milligrams per gram) in *R. heterodonta* was significantly higher than the concentration of heterodontoside (0.52 milligrams per gram).

Conclusion: These results demonstrate how unique the chemical composition of *Rhodiola heterodonta* is, making it particularly attractive for future research, especially in the area of its adaptogenic and antioxidant properties. It was proposed to standardize the objects of study - medicinal raw materials and dry extract from the rhizomes and roots of *Rhodiola heterodonta* - using the HPLC-DMD method. The aim of this study is to quantify the permissible content of salidroside and tyrosol.

Key words:

Rhodiola heterodonta,
standardization,
phytochemistry,
salidroside, tyrosol,
extract, liquid
chromatography

For citation:

Jaborova S.S., Yusufi S.D., Bobokalonov J.T., Dushenkov V., Sattorov S.S., Akhmedov F.A., Sakipova Z.B.
Development of an approach to standardization of Rhodiola heterodonta extract growing in Tajikistan. Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(1): 102-115. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-102-115>

Актуальность. Лекарственные растения по-прежнему остаются важным источником биологически активных веществ, которые могут быть использованы для лечения и профилактики заболеваний различного происхождения. Царство растений можно назвать настоящим хранилищем биологически активных соединений, обладающих разнообразными химическими структурами, защитными, лечебными и профилактическими свойствами. В мире существуют уникальные уголки, где наблюдается высокий уровень биоразнообразия. Горные районы Таджикистана отличаются исключительным разнообразием климата, ландшафта и условий для жизни. С одной из самых больших высот в мире, эти места предлагают продолжительные градиенты осадков и температур, разнообразные почвенные субстраты и богатую геологию. Всё это способствует обилию видов растений и уникальных типов растительности [1, 2]. В настоящее время в этом регионе зарегистрировано около 4300 видов сосудистых растений, из которых почти 1500 являются эндемиками. Эти виды принадлежат к 60 семействам и 188 родам [3, 4]. Это число не является окончательным, так как недавно были описаны новые виды из Таджикистана [5, 6]. Особое место среди них занимают растения рода *Rhodiola*, которые относятся к семейству *Crasulaceae*. Эти растения представляют большой интерес для фармацевтической промышленности, поскольку они широко используются в народной медицине различных стран мира [7]. На данный момент известно около 200 видов этого рода [8]. Среди них наиболее изученным является родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.), которая используется в качестве адаптогенного средства в официальной медицине нескольких

стран [9]. Однако в высокогорье Таджикистана чаще всего можно встретить эндемик - четырехлепестную родиолу разнозубчатую (*Rhodiola heterodonta* (Hook. f. & Thomson) Boriss.) [10]. В современной народной медицине Таджикистана отвары, настои и настойки корней родиолы используются как эффективное средство против лихорадки и для повышения тонуса. Эти препараты применяются при нервных, желудочно-кишечных (например, при язве желудка) и гинекологических заболеваниях [11, 12].

В народной медицине разных стран родиолу используют для лечения трахомы в виде глазных капель. Также её включают в состав противоопухолевых сборов, применяют при переломах костей, ранах, лихорадке и диарее. В современной научной медицине корень родиолы применяют в виде спиртовой настойки как тонизирующее и адаптогенное средство, которое помогает при гипотонии [11, 13-15]. В связи с этим особенно актуальным становится исследование химического состава *Rhodiola heterodonta*, которая растёт в высокогорных районах Таджикистана. На основе этого исследования можно разработать и стандартизировать лекарственный препарат. Широкое применение растений рода Родиолы в народной и современной медицине напрямую связано с их уникальным химическим составом.

В настоящее время для исследования профилей метаболитов растений, особенно новых, применяются два основных метода: ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и масс-спектрометрия (МС). ЯМР, в свою очередь, отличается высокой воспроизводимостью, и даёт возможность абсолютно точно количественно оценивать обнаруженные сигналы. Однако его низкая чувствительность накладывает ограничения на возможность расшиф-

ровки структуры соединений, особенно в сложных смесях [16–19]. Напротив, способность масс-спектрометрии (МС) выявлять несколько компонентов при очень низких концентрациях делает её мощным и универсальным инструментом для анализа многокомпонентных смесей, особенно в сочетании с хроматографией или электрофорезом [20–22]. Масс-спектрометрия (МС) — это метод, который позволяет идентифицировать вещества на основе их масс-спектров или масс-спектров с фрагментацией (МС/МС). В последнее время активно используется сочетание жидкостной хроматографии сверхвысокого давления (UHPLC) с МС. Эта комбинация обеспечивает быстрое разделение и обнаружение широкого спектра малых молекул, что значительно расширяет возможности исследования [23, 24]. К сожалению, не существует единого метода, который можно было бы использовать для точной интерпретации спектров масс-спектрометрии (МС) или tandem-масс-спектрометрии (МС/МС). Также отсутствуют базы данных спектров ЖХ-МС. Поэтому главным способом идентификации веществ является правильное определение их элементного состава, как это было предложено в работе [25]. Для этих целей существуют высокоточные масс-спектрометры, такие как времяпролётные (TOF) и масс-спектрометры с Фурье-преобразованием (FT), включая ионно-циклотронный резонанс с Фурье-преобразованием (FT-ICR) и технологию Orbitrap. FT-ICR-MS обладают чрезвычайно высокой разрешающей способностью - до 1 000 000 и более, что позволяет с высокой точностью измерять распределение изотопов [26–28]. Поэтому использование сверхвысокоэффективной жидкостной хроматографии (UHPLC) в сочетании с масс-спектроме-

трией высокого разрешения (Orbitrap) позволяет более точно и детально исследовать фитохимический состав растительного материала.

Цель исследования. Провести анализ экстракта корня *Rhodiola heterodonta*, который произрастает в Таджикистане, с помощью сверхэффективной жидкостной хроматографии, оснащённой масс-спектрометрическим детектором высокого разрешения. Основная задача - разработать методику для стандартизации лекарственного препарата на основе этого экстракта.

Материалы и методы. Для нашего исследования мы использовали корневища и корни родиолы разнозубчатой, собранные в период массового цветения в Балджуванском районе Хатлонской области Республики Таджикистан. Собранные сырьё было тщательно очищено и высушено при температуре 40 °C в течение 24 часов. В качестве объекта исследования был выбран сухой экстракт, полученный методом резорбции из корневищ и корней родиолы разнозубчатой. Для проведения фитохимического анализа использовался метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

Получение экстрактов из корня родиолы. Экстракты были получены методом мацерации при постоянном перемешивании. Предварительно очищенные от пыли корни были тщательно измельчены, после чего 1000 г сырья поместили в лабораторный экстрактор BL-EO-50L. В экстрактор поместили 3000 миллилитров подготовленного экстрагента - 60% этилового спирта, и оставили на три часа при комнатной температуре. После этого добавили ещё 2200 миллилитров экстрагента и продолжили процесс в течение одного часа при температуре 43°C. Затем смесь перемешивали: сначала в

течение часа при скорости 15 оборотов в минуту, а потом ещё один час при 25 оборотах. Извлечение собрали из экстрактора, получив 5200 миллилитров готового продукта. Оставшийся шрот залили свежим 60-процентным этиловым спиртом в объёме 1300 миллилитров и настаивали в течение двух часов. После этого извлечение полностью собрали в сборник. Полученный экстракт упаривали до 40% объёма в вакуум-выпарном аппарате RE-5002 производства Китая. Процесс проходил при следующих условиях: температура водяной бани составляла $60 \pm 1^\circ\text{C}$, а разрежение составляло 175 ± 2 mbar. Упаренные экстракты разливали в стеклянные ёмкости и замораживали в морозильной камере при температуре $-24,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$ в течение 8 часов.

Процесс высушивания проходил в сушительной сушилке ТОРТ-10А, произведённой в Китае. В течение 24 часов при комнатной температуре и остаточном давлении $0,1 \pm 0,03$ mbar, масса сухого экстракта составила 160 ± 15 г. Это было получено из первого выхода объёмом $5,2 \pm 0,1$ л. Второй выход экстрактивных веществ (1000 мл) дал массу 40 ± 5 г.

Анализ с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии и масс-спектрометрического детектора. Для проведения фитохимического анализа 10 мг порошка растения *R. heterodonta* растворяли в 1 мл 80%-ного этанола. Образец анализировали, используя как отрицательную, так и положительную ионизацию масс-спектрального анализа.

Анализ методом сверхвысокопроизводительной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (UPLC/MS) проводился в соответствии с ранее описанной методикой [29] на жидкостном хроматографе сверхвысокого давления Dionex UltiMate 3000 RSLC.

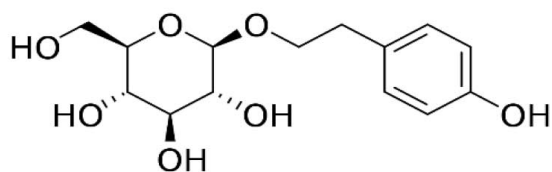
Рабочая станция хроматографа была оснащена программным обеспечением Xcalibur v. 4.0 от ThermoFisher Scientific, которое интегрировалось с контрольным программным обеспечением Dionex SII LC, штатив для растворителей/дегазатор SRD-3400, безимпульсный хроматографический насос HPG-3400RS, автоматический пробоотборник WPS-3000RS, отделение для колонок TCC-3000RS и матричный фотодиодный детектор DAD-3000RS. После детектора с фотодиодной матрицей, поток элюента направлялся на масс-спектрометр высокого разрешения и высокой точности массы (MS) Q Exactive Plus Orbitrap, производства Thermo Scientific, Waltham, MA. Массовое детектирование осуществлялось в режиме полного сканирования MS от 100 до 1000 m/z с использованием отрицательной и положительной ионизации через интерфейс электрораспыления (ESI). Скорость потока защитного газа составляла 30 условных единиц, скорость потока вспомогательного газа - 7, а скорость потока продувочного газа - 1. Напряжение распыления равнялось 3500 вольт (-3500 для отрицательного ESI) при температуре капилляра 275°C . Массовое разрешение достигало 140 000 m/ Δ m (полная ширина на уровне половины высоты). Соединения были разделены на обращенно-фазовой колонке Phenomenex Kinetex C8 размером $100 \times 2,1$ мм, с размером частиц 2,6 мкм и порами 100 Å. Подвижная фаза состояла из двух компонентов: растворителя А (0,5% уксусной кислоты класса ACS в воде класса LCMS, pH 3–3,5) и растворителя В (100% ацетонитрила класса LCMS). Скорость потока подвижной фазы составляла 0,20 миллилитра в минуту. Для всех анализов применялся градиентный режим. Начальные условия градиента: 95% компонента А и 5% компонента В. В течение 30 минут соотношение достигало 5% А и 95% В. Это соотношение сохранялось в течение сле-

дующих 8 минут, а затем в течение следующих 4 минут возвращалось к исходным условиям. Между последующими инъекциями был установлен восьмиминутный интервал для выравнивания. Среднее давление насоса, используемое при этих параметрах, обычно составляло около 3900 PSI для начальных условий [29].

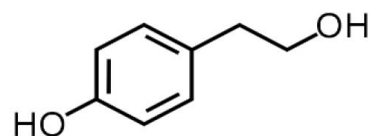
Для фитохимического анализа 10 мг экстракта *R. heterodonta* растворяли в 50 мл 80%-ного этанола. Хроматографический анализ проводился на жидкостном хроматографе сверхвысокого давления Shimadzu Nexera XR, который был оснащён программным пакетом LabSolutions от Shimadzu, безимпульсный хроматографический насос LC-40D XR, автоматический автосемплер SIL-40 XR, а также отделение для колонок CTO-40S и детектора с фотодиодной матрицей SPD-M40. Для разделения смесей компонентов использовалась обращённо-фазовая колонка Shim-pack GIS C18, имевшая размеры 250×4,1 мм и частицы диаметром

5 мкм. Температура колонки составляла 40°C, а ввод пробы осуществлялся с помощью автоматического шприца, в который помещалось 1 мкл образца. Подвижная фаза была составлена из двух растворителей: воды (растворитель А) и ацетонитрила (растворитель В). Скорость потока подвижной фазы составляла 1 мл/мин., и для всех анализов применялся градиентный режим. Начальные условия градиента были следующими: 95% А и 5% В. Через 20 минут соотношение достигало 80% А и 20% В, которое сохранялось в течение следующих 8 минут. Затем в течение следующих 4 минут соотношение возвращалось к исходным условиям. Между вводами проб был предусмотрен 10-минутный интервал уравнивания.

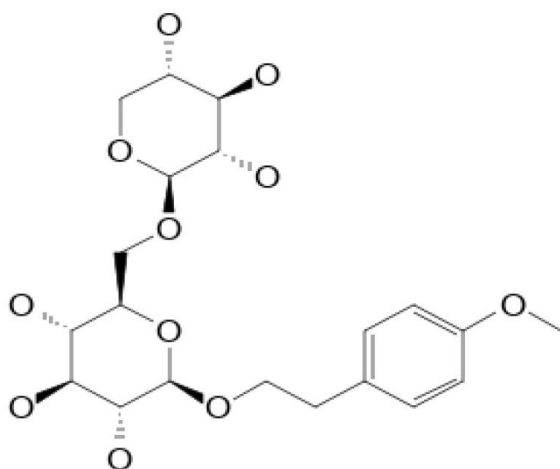
Результаты и их обсуждение. Корневище *R. heterodonta* богато вторичными метаболитами, включая проантоцианидиновые соединения. В спиртовом экстракте эти соединения обнаруживаются вместе с



Салидрозид



Тирозол



Гетеродонтозид

Рис. 1. Структура основных компонентов экстракта корня *Rhodiola heterodonta*

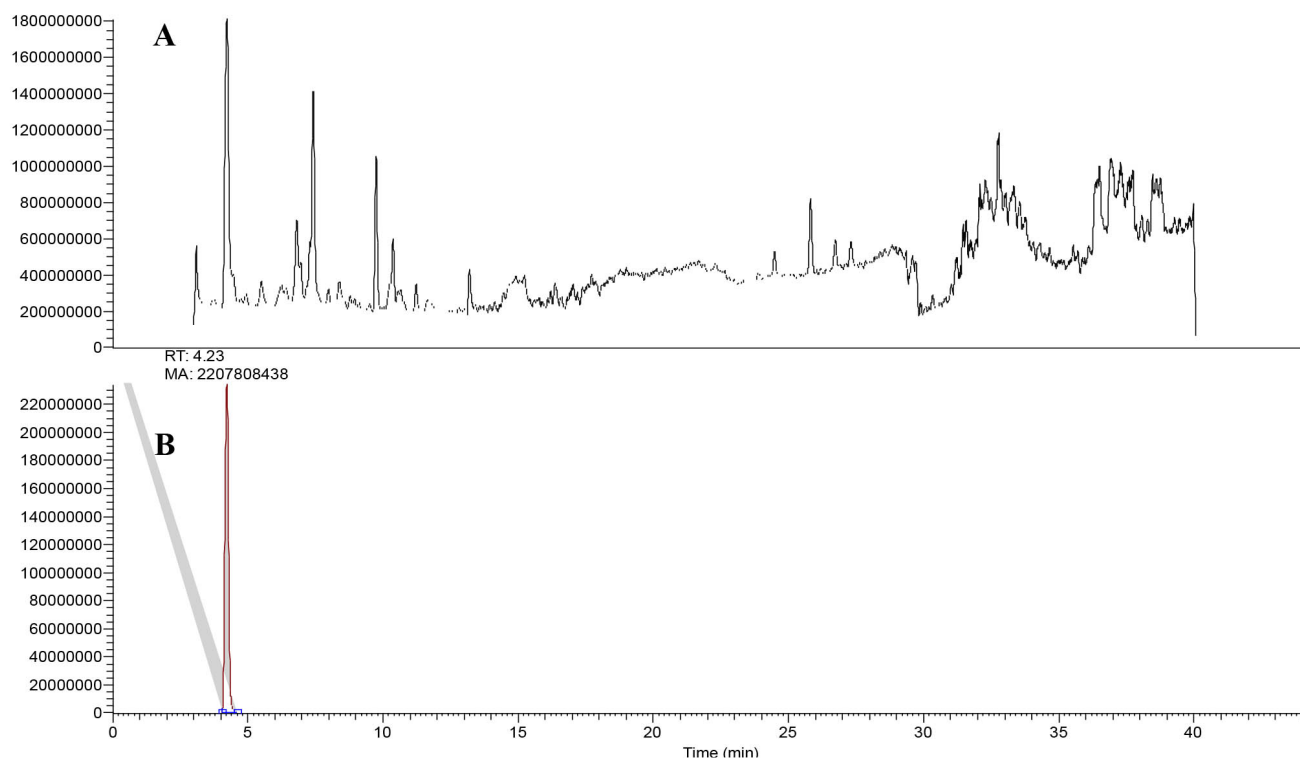


Рис. 2. Масс-хроматограммы салидрозид (C₁₄ H₂₀ O₇) 300 Da: А – хроматограмма полного ионного тока с (-) ESI; В – хроматограмма экстрагированных ионов при 299,1 m/z. Интегральный пик для салидрозид около 4,2 мин.

фенилэтаноидами, что создаёт трудности при их качественном и количественном анализе из-за схожести ультрафиолетового (УФ) профиля [30]. В составе спиртового экстракта из фенилэтаноидной фракции были обнаружены семь основных компонентов, представленных на рисунке 1. К ним относятся тирозол, гетеродонтозид, салидрозид, метиловый эфир тирозола, виридозид, могорозид и цианогенный глюкозид родиоцианозид А [31]. Для *R. rosea* розавин служит маркером, который позволяет с высокой точностью оценивать качество сырья и препаратов на его основе. Надлежащий контроль качества сырья и препаратов *R. rosea* представляет собой глобальную проблему [32].

Хотя в некоторых исследованиях было обнаружено наличие розавина в экстракте корневищ *R. heterodonta* [33], в нашем случае мы не смогли обнаружить его в спиртовом экстракте корне-

вищ того же растения, произрастающего в Таджикистане. Поэтому результаты исследования были сосредоточены на салидрозиде, тирозоле и гетеродонтозиде. Все эти три фитохимических вещества ранее были обнаружены в *Rhodiola heterodonta* [33].

Салидрозид (п-гидроксифенил-β-D-глюкозид) является основным компонентом родиолы и, вероятно, отвечает за многие наблюдаемые эффекты экстракта родиолы. Согласно монографии Фармакопеи США (USP), салидрозид является одним из официально признанных компонентов пищевых добавок, изготовленных из *R. rosea*. Он также используется для стандартизации корневища *R. rosea* [32]. Было обнаружено, что содержание салидрозид в сухом экстракте корневища *R. heterodonta* составляет 13,8 мг на грамм сухого вещества экстракта (рис. 2).

Одним из преимуществ масс-спектрометрии перед другими аналитическими методами, такими как УФ-детектирование, является её способность не только обнаруживать, но и подтверждать структуру исследуемого вещества на основе анализа фрагментации предшествующего иона. В условиях отрицательной ионизации с помощью электрораспыления молекула салидрозиды ($C_{14}H_{20}O_7$, молекулярная масса 300,12 Да) легко образует молекулярный ион с m/z 299,11 ($[M-H]$). На рисунке 3 представлен спектр ионов, образующихся в результате фрагментации молекулярного иона салидрозиды, а также схема процесса.

В процессе фрагментации молекулярного иона салидрозиды были выделены пять основных ионных продуктов с массами: 270,11, 179,06, 137,06, 119,06 и 113,02. Ионы с массами 179,06 ($C_6H_{11}O_6$) и 137,06 ($C_8H_9O_2$) представляют собой глюкозу и агликон с пара-тирозолом, которые образуются в результате распада молекулярного иона салидрозиды. Ион-продукт с мо-

лекулярной массой 270,06 ($C_{13}H_{18}O_6$) образовался в результате потери молекулы метилгидрата из молекулярного иона салидрозиды. Ион-продукт с молекулярной массой 119,06 (C_8H_7O) образовался в результате потери молекулы воды из иона с молекулярной массой 137,06. Также можно предположить, что ион-продукт с m/z 113,02 ($C_5H_5O_3$) образуется в результате потери одной молекулы муравьиного альдегида и двух молекул воды из иона с m/z 179,06. Исходя из этого, можно сделать вывод, что ионы с m/z 270,06, 179,06, 137,06, 119,06 и 113,02 были характерными ионами-продуктами салидрозиды.

Наряду с салидрозидом, тирозол также содержится в корневище родиолы и часто используется для стандартизации продукции [32]. В сухом экстракте корневища *R. heterodonta* содержание тирозола составляло в среднем 2,3 миллиграмма на грамм сухой массы экстракта (рис. 4).

Масс-спектр тирозола и его предполагаемые пути фрагментации в режиме

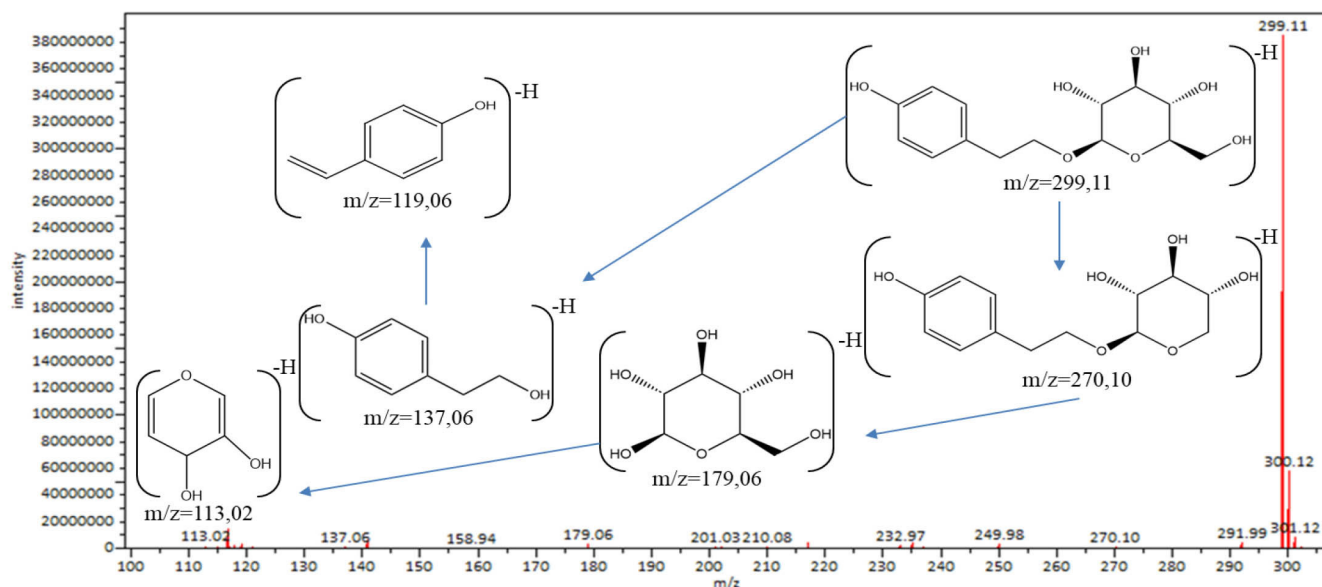


Рис. 3. Масс-спектр салидрозиды и предполагаемые пути его фрагментации в режиме отрицательных ионов, используя ион-предшественник с массой 299,11

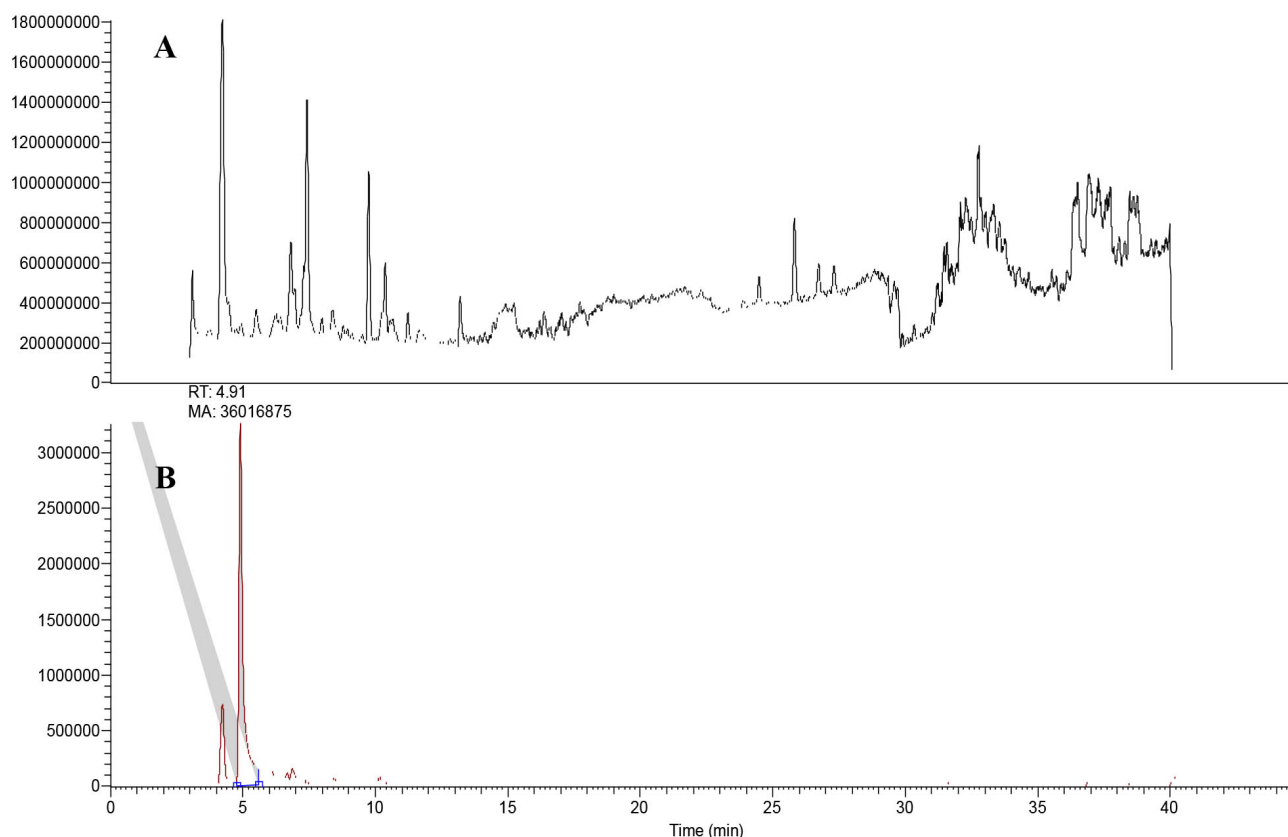


Рис. 4. Масс-хроматограммы тирозола ($C_8H_{10}O_2$) с массой 138 Da: А – хроматограмма полного ионного тока, полученная с использованием (-) ESI; В – хроматограмма экстрагированных ионов при 137 m/z . Интегральный пик для тирозола наблюдается около 4,9 минуты

отрицательных ионов с $m/z=137,06$ приведены на рисунке 5.

В процессе фрагментации тирозола были выявлены два основных ионных продукта с массами ионов (m/z) 137,06 и 119,05. Молекулярным ионом стал ион с массой 137,06, который представляет собой соединение $C_8H_9O_2$. Ион-продукт с массой 119,06 (C_8H_7O) образовался в результате потери молекулы воды от исходного иона с массой 137,06. Таким образом, можно заключить, что ионы с массами 137,06 и 119,06 являются характерными ионами-продуктами фрагментации тирозола. В 2006 году в растении *R. heterodonta* был обнаружен новый фенилэтаноидный гликозид, получивший название «гетеродонтозид». Он был очищен в виде белого порошка

и имел молекулярную формулу $C_{20}H_{30}O_{11}$, что было установлено по пику молекулярного иона на времяпролётном масс-спектрометре высокого разрешения с ионизацией электрораспылением, наблюдаемым при m/z 447,1875 с (+) ESI и данные спектроскопии ЯМР 1H и ^{13}C [31]. Сообщалось, что он является самым распространённым фенилэтаноидом в сухом экстракте, полученном из *R. heterodonta*, который был обработан 80%-ным этанолом. Содержание составляло 53,2 мг на грамм сухого вещества [31]. В нашем анализе, проведённом с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии, было обнаружено, что концентрация этого соединения составляет 0,52 мг/г сухого экстракта (рисунок 6). Эти

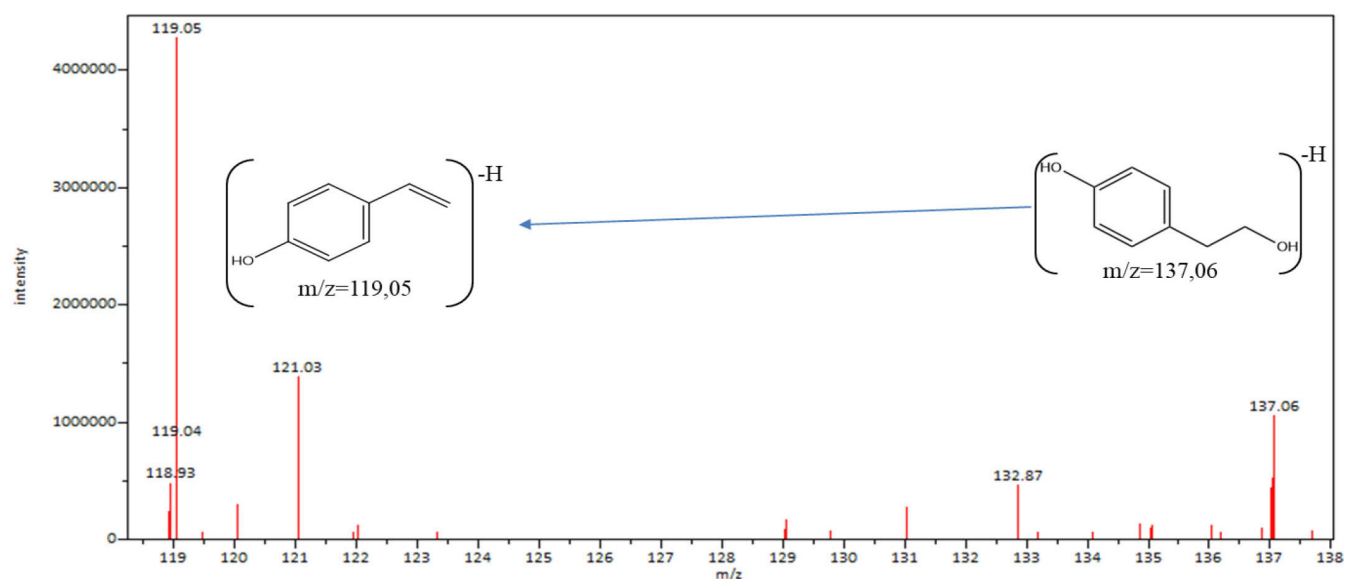


Рис. 5. Масс-спектр тирозола и предполагаемые пути его фрагментации в режиме отрицательных ионов с $m/z=137,06$ в качестве иона-предшественника

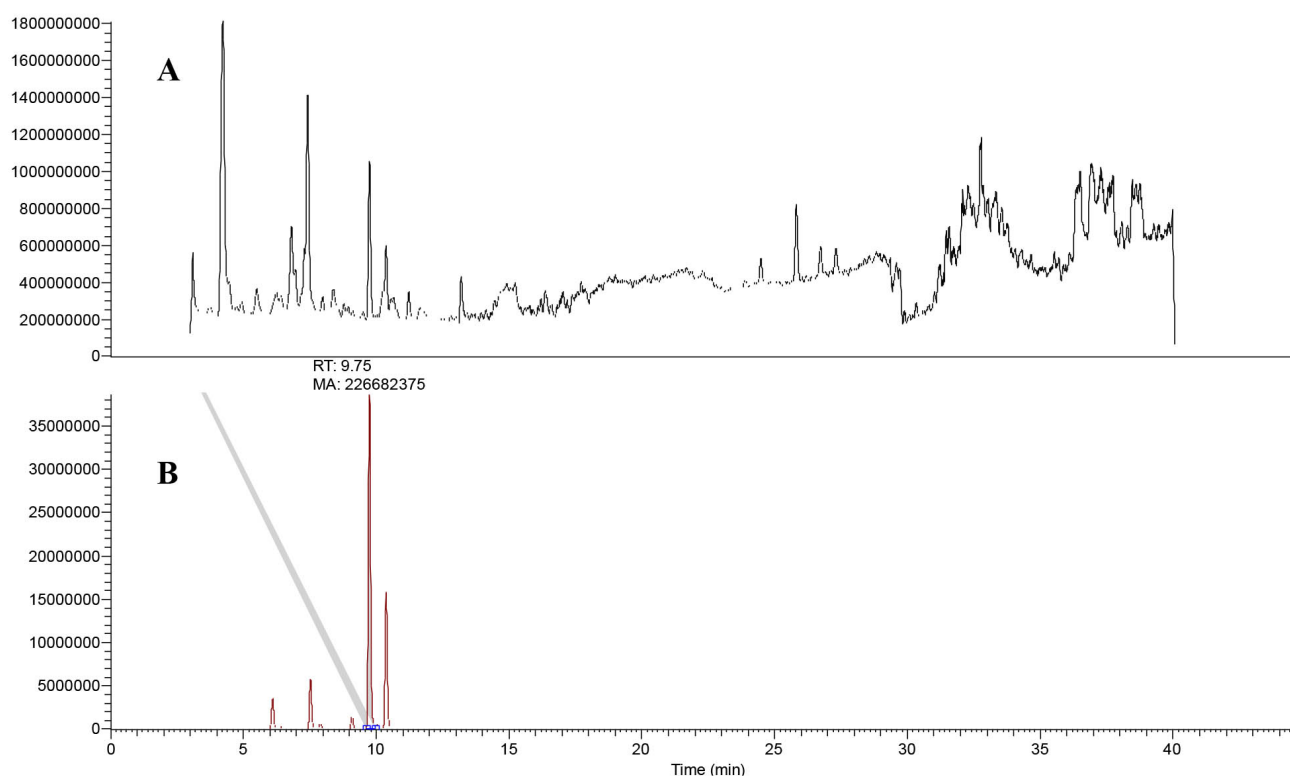


Рис. 6. Масс-хроматограммы возможного гетеродонтозида ($C_{21}H_{34}O_{10}$) с молекулярной массой 446 Da: А – хроматограмма полного ионного тока, полученная с использованием (-ESI); В – хроматограмма экстрагированных ионов с молекулярным весом 445,2 m/z ; Интегральный пик наблюдался примерно 9,7 минут. Концентрация гетеродонтозида составила 0,52 мг/г в пересчёте на сухую массу экстракта

результаты отличаются от данных, полученных другими авторами [31, 33]. Разница в результатах может быть обусловлена различными факторами: методом

экстракции, выбранным аналитическим подходом, а также различиями во времени сбора и месте произрастания растений.

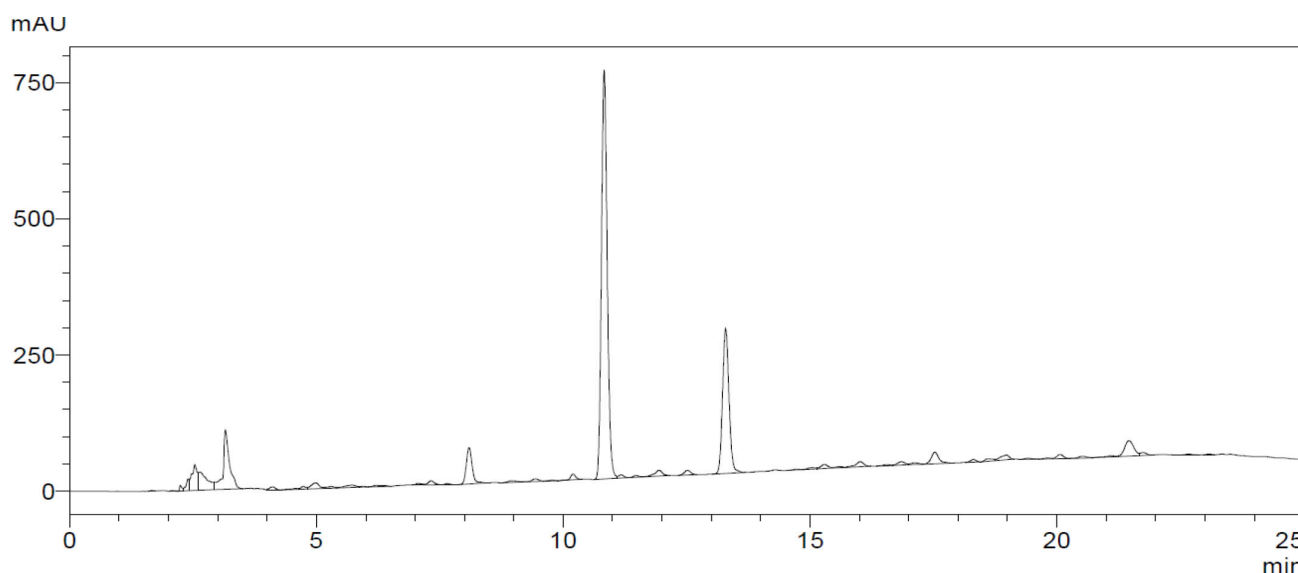


Рис. 7. Хроматограмма экстракта *R. heterodonta*, полученная с помощью ВЭЖХ с диодоматричным детектором. Время удерживания салидрозид составляет 10.818 минуты, а тирозола - 13.287 минуты

Исходя из этого, количество салидрозид (13,8 мг/г) и тирозола (2,3 мг/г), в основном, было значительно выше, чем концентрация гетеродонтозида (0,52 мг/г). Поскольку ВЭЖХ с УФ детектором является наиболее распространённым методом в лабораториях и на его основе в основном разрабатываются методы контроля качества, для разделения компонентов *R. heterodonta* был выбран именно этот метод (рис. 7). Как видно из рисунка 7, на хроматограмме можно выделить два основных пика, соответствующие салидрозиду и тирозолу.

Таким образом, в данной статье представлены основные направления разработки фармакопейного метода для анализа сырья и препаратов *R. heterodonta*. Было предложено использовать метод ВЭЖХ-ДМД, который считается универсальным для одновременного определения двух наиболее значимых биологически активных соединений - салидрозид и тирозола - в корнях *R. heterodonta*, произрастающего в Таджикистане. Этот метод также позволяет оценить чистоту экстракта. Поэтому для стандартиза-

ции препаратов на основе *R. heterodonta* можно использовать ВЭЖХ-ДМД с определением допустимого содержания салидрозид и тирозола.

Фитохимический анализ корневищ и корней *Rhodiola heterodonta*, а также их сухого экстракта, выявил следующие результаты: средняя концентрация салидрозид составила 13,8 мг/г на сухую массу экстракта, тирозола - 2,3 мг/г, а гетеродонтозида - 0,52 мг/г. При этом не был обнаружен розавин, который считается характерным химическим веществом для представителей рода *Rhodiola*.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что *Rhodiola heterodonta* обладает уникальными химическими свойствами, что делает её перспективным объектом для дальнейших исследований, особенно в области изучения её адаптогенных и антиоксидантных свойств.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Grubov V.I. Schlussbetrachtung zum Florenwerk Rastenija Central'noj Azii [Die Pflanzen Zentralasiens] und die

- Begründung der Eigenständigkeit der mongolischen Flora. Feddes Repert. 2010; 121(1–2): 7–13.
2. Diment A., Hotham P., Mallon D. First biodiversity survey of Zorkul reserve, Pamir Mountains, Tajikistan. Oryx. 2012; 46(1): 13–13.
 3. Nowak A., Nobis M. Illustrated flora of Tajikistan and adjacent areas. Polish Botanical Society. 2020.
 4. Nobis M., Nowak A. New data to the vascular flora of the central Pamir Alai Mountains (Tajikistan, Central Asia). Part II. Casopis slezského zemského muzea (A). 2011; 60(3): 259–262.
 5. Fritsch R.M., Friesen N. *Allium oreotadzhikorum* and *Allium vallivanchense*, two new species of *Allium* subg. *Polyprason* (Alliaceae) from the Central Asian Republic Tajikistan. Feddes Repert. 2009; 120(3–4): 221–231.
 6. Nobis M., Nowak A. New data to the vascular flora of the central Pamir Alai Mountains (Tajikistan, Central Asia). Part II. Casopis slezského zemského muzea (A). 2011; 60(3): 259–262.
 7. Lyozina A.V., Terninko I., Generalova Y., Dzhaborova S. Analysis of genus specific phenolic compounds in plants of the genus *Rhodiola* Spp. In a comparative aspect // chemistry of plant raw material. 2022; 3: 187–193.
 8. Chiang H.M., Chen H.C., Wu C.S., Wu P.Y., Wen K.C. *Rhodiola* plants: Chemistry and biological activity. J Food Drug Anal. 2015; 23(3): 359–369.
 9. Panossian A., Wikman G., Sarris J. *Rosenroot (Rhodiola rosea): Traditional use, chemical composition, pharmacology and clinical efficacy*. Phytomedicine. 2010; 17(7): 481–493.
 10. Юсуфи С.Д., Джаборова С.С., Хайдарова М.А., Сатторов С., Сакипова З.Б. Антиоксидантная активность корней и корневищ родиолы разнотрубчатой и травы котовника некрупноцветкового, произрастающей в Таджикистане. Здравоохранение Таджикистана. 2022; 2: 99–104. doi.org/10.52888/0514-2515-2022-353-2-100-105
 - Yusufi S.D., Dzhaborova S.S., Khaydarova M.A., Sattorov S., Sakipova Z.B. Antioksidantnaya aktivnost' korney i kornevishch rodioly raznozubchatoy i travy kotovnika nekrupnotsvetkovogo, proizrastayushchey v Tadjikistane [Antioxidant activity of roots and rhizomes of *Rhodiola variegata* and *Nepeta grandiflora* herb growing in Tajikistan]. Zdravookhraneniye Tadjikistana. 2022; 2: 99–104. doi.org/10.52888/0514-2515-2022-353-2-100-105
 11. Кароматов И.Д., Юсупова Г.С. Растение адаптоген – Родиола. Биология и интегративная медицина. 2018; 6(23): 209–240. Karomatov I.D., Yusupova G.S. Rasteniye adaptogen – Rodiola [Adaptogen plant – *Rhodiola*]. Biologiya i integrativnaya meditsina. 2018; 6(23): 209–240.
 12. Захидов Х. Канзи шифо. Сокровищница лечебных средств. Душанбе: Ирфон. 1991: 791. Zakhidov KH. Kanzi shifo. Sokrovishchnitsa lechebnykh sredstv. [Kanzi shifo. Treasury of medicinal remedies]. Dushanbe: Irfon. 1991: 791.
 13. Panossian A.G. Adaptogens in Mental and Behavioral Disorders. Psychiatric Clinics of North America. 2013; 36(1): 49–64.
 14. Li H., Chen C. Inhibition of autophagy enhances synergistic effects of Salidroside and anti-tumor agents against colorectal cancer. BMC Complement Altern Med. 2017; 17(1): 538.
 15. Kim H.K., Choi Y.H., Verpoorte R. NMR-based plant metabolomics: where do we stand, where do we go? Trends Biotechnol. Elsevier Current Trends. 2011; 29(6): 267–275.
 16. Mishra S., Ankit S.R., Gogna N., Dorai K. NMR-based metabolomic profiling of the differential concentration of phytomedicinal compounds in pericarp, skin and seeds of *Momordica charantia* (bitter melon). Taylor & Francis. 2020; 36(1): 390–395. https://doi.org/10.1080/14786419.2020.1762190.
 17. Angamuthu S., R. Ramaswamy, C.,

- Thangaswamy, S., Sadhasivam D.R., Nallaswamy V.D., Subramanian R. et al. Metabolic annotation, interactions and characterization of natural products of mango (*Mangifera indica* L.): ¹H NMR based chemical metabolomics profiling. *Process Biochemistry*. Elsevier. 2021; 108: 18–25.
18. Colquhoun I.J. Use of NMR for metabolic profiling in plant systems. *J Pestic Sci.* 2007; 32(3): 200–212.
 19. Wolfender J.L., Wolfender J.L., Glauser G., Boccard J., Rudaz S. MS-based plant metabolomic approaches for biomarker discovery. *Nat Prod Commun. Natural Product Incorporation.* 2009; 4(10): 1417–1430.
 20. Zhang W., Ramautar R. CE-MS for metabolomics: Developments and applications in the period 2018–2020. *Electrophoresis*. John Wiley & Sons, Ltd. 2021; 42(4): 381–401.
 21. Geisberger T. Ce-MS-Based Metabolomics: Recent Advances. *Metabolomics: Open Access*. Hilaris SRL. 2021; 11(4): 1–3.
 22. William A.J., Allwood J.W., Goodacre R. An introduction to liquid chromatography–mass spectrometry instrumentation applied in plant metabolomic analyses. *Phytochemical Analysis*. John Wiley & Sons, Ltd. 2010; 21(1): 33–47.
 23. Theodoridis G., Gika H.G., Wilson I.D. Mass spectrometry-based holistic analytical approaches for metabolite profiling in systems biology studies. *Mass Spectrom Rev*. John Wiley & Sons, Ltd. 2011; 30(5): 884–906.
 24. Li Y., Li Y., Kuhn M., Gavin A.C., Bork P. Identification of metabolites from tandem mass spectra with a machine learning approach utilizing structural features. *Bioinformatics*. 2020; 36(4): 1213–1218.
 25. Khodjaniyazova S., Nazari M., Garrard K.P., Matos M.P.V., Jackson G.P., Muddiman D.C. Characterization of the Spectral Accuracy of an Orbitrap Mass Analyzer Using Isotope Ratio Mass Spectrometry. 2018 Feb 6; 90(3): 1897–1906. doi: 10.1021/acs.analchem
 26. Marshall A.G. Milestones in fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry technique development. *Int J Mass Spectrom. Elsevier*. 2000; 200(1–3): 331–356.
 27. Erve J.C., Gu M., Wang Y., DeMaio W., Talaat R.E. Spectral Accuracy of Molecular Ions in an LTQ/Orbitrap Mass Spectrometer and Implications for Elemental Composition Determination // *J Am Soc Mass Spectrom.* No longer published by Elsevier. 2009; 20(11): 2058–2069.
 28. Skubel S.A., Dushenkov V., Graf B.L., Niu Q., Poulev A., Kalariya H.M., Foxcroft L.C., Raskin I. Rapid, field-deployable method for collecting and preserving plant metabolome for biochemical and functional characterization. *PLoS One*. 2018; 13(9): e0203569.
 29. Kaur G., Kaur K., Singh V., Panag N., Saluja P. Species of the Genus *Rhodiola* Found in the Western Himalayas // *Immunity Boosting Medicinal Plants of the Western Himalayas*. Singapore: Springer Nature Singapore. 2023; 393–431.
 30. Grace M.H., Yousef G.G., Kurmukov A.G., Raskin I., Lila M.A. Phytochemical characterization of an adaptogenic preparation from *Rhodiola heterodonta*. *Nat Prod Commun.* 2009; 4(8): 1053–1058.
 31. Kurkin V.A., Ryazanova T.K. Current Aspects of Standardization of *Rhodiola rosea* L. Rhizomes and Roots. *Pharm Chem J*. 2021; 55(8): 793–797.
 32. Yunuskhodjaev A.N., Iskandarova S.F., Kurmukov A.G. Phytochemical characterization and preclinical studies of *Rhodiola heterodonta* dry extract. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2015; 1812–1816.
 33. Ma Y.C., Wang X.Q., Hou F.F., Ma J., Luo M., Lu S., Jin P., Terevsky N., Chen A., Xu I., Patel A.V., Gorecki D. Rapid resolution liquid chromatography (RRLC) analysis for quality control of *Rhodiola rosea* roots and commercial standardized products. *Nat Prod Commun.* 2011; 6(5): 645–650.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***Джаборова Сахоба Саломудиновна** - аспирант ГУ «Научно-исследовательский фармацевтический центр Республики Таджикистан», Таджикистан.

E-mail: jaborova_sahoba@mail.ru

Юсуфи Саломудин Джаббор — доктор фармацевтических наук, профессор, академик Национальной академии наук Таджикистана, старший научный сотрудник ГУ «Научно-исследовательский фармацевтический центр Республики Таджикистан», Таджикистан.

E-mail: salomudin@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-1442-9508

Бобокалонов Джамшед Толехмуродович - кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ГУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Республики Таджикистан», Таджикистан.

E-mail: jamshedb@mail.ru

Душенков Вячеслав — Школа экологических и биологических наук в Ратгерс, PhD, профессор, США.

E-mail: dushenkov@sebs.rutgers.edu

Сатторов Саидбек - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии ГУ «Медико-социальный институт Таджикистана», Таджикистан.

E-mail: satorov1955@gmail.com

Ахмедов Фарход Аламхонович — директор ГУ «Научно-исследовательский фармацевтический центр Республики Таджикистан», Таджикистан.

E-mail: farhod0677@mail.ru

Сакипова Зурияда Бектемировна — доктор фармацевтических наук, директор школы фармации ГОУ «Казахский национальный медицинский университет имени С. Асфендиярова», Казахстан.

E-mail: sakipova.z@kaznmu.kz

***Автор для корреспонденции.**

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

***Jaborova Sahoba Salomudinovna** — Scientific Research Pharmaceutical Center of the Republic of Tajikistan, PhD student, Tajikistan.

E-mail: jaborova_sahoba@mail.ru

Yusufi Salomudin Jabbor — Scientific Research Pharmaceutical Center of the Republic of Tajikistan, Senior Researcher, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Tajikistan.

E-mail: salomudin@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-1442-9508

Bobokalonov Jamshed Tolehmuurodovich — V.I. Nikitin Institute of Chemistry of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Senior Researcher, Candidate of Biological Sciences, Tajikistan.

E-mail: jamshedb@mail.ru

Dushenkov Vyacheslav — School of Environmental and Biological Sciences at Rutgers, PhD, Professor, USA.

E-mail: dushenkov@sebs.rutgers.edu

Sattorov Saidbek - Tajik Medical and Social Institute, Head of Department, Doctor of Medical Sciences, Professor, Tajikistan.

E-mail: satorov1955@gmail.com

Ahmedov Farhod Alamkhonovich — Scientific Research Pharmaceutical Center of the Republic of Tajikistan, Director, Tajikistan.

E-mail: farhod0677@mail.ru

Sakipova Zuriyadda Bektemirovna — Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Director of the School of Pharmacy, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Kazakhstan.

E-mail: sakipova.z@kaznmu.kz

***Author for correspondence.**

Фармакологическое действие экстракта родиолы разнотрубчатой

С.С. Джаборова

ГУ «Научно-исследовательский фармацевтический центр Республики Таджикистан», Душанбе, Таджикистан

В данной обзорной статье подробно описаны биохимические и фармакологические свойства растения под названием «Родиола разнотрубчатая». Эта уникальная трава известна своими адаптогенными, противораковыми, нейрорепараторными, противовирусными и иммуномодулирующими свойствами, что делает её ценным источником для создания лекарственных препаратов. Научные исследования изучают противовирусные свойства растений из рода Родиола, но пока эти свойства не полностью изучены и не описаны.

Растения рода Родиола встречаются в экстремальных условиях, таких как горные районы и холодные климатические зоны. Они обладают уникальными способностями, которые помогают им выжить в этих суровых условиях.

Главными активными веществами растений рода Родиола являются фенилэтаноиды, флавоноиды, фенолические кислоты и эфирные масла.

Родиола имеет иммуномодулирующие свойства, что помогает организму лучше противостоять инфекциям и укрепляет иммунную систему. Кроме того, она обладает антиоксидантной активностью, нормализует работу гормональной системы и улучшает кровообращение и обмен веществ. Одним из способов, с помощью которого Родиола оказывает адаптогенное действие, является регуляция уровня стрессовых гормонов, таких как кортизол. Кроме того, она способствует выработке нейротрансмиттеров, включая серотонин, допамин и норэпинефрин, что помогает уменьшить воздействие стресса и улучшить психоэмоциональное состояние.

Анализ литературных источников также показал, что химический состав Родиолы разнотрубчатой изучен недостаточно. Это свидетельствует о необходимости проведения дальнейших исследований. Цель таких исследований - углубить знания о фармакологическом потенциале и природных свойствах Родиолы разнотрубчатой. Это, в свою очередь, откроет новые горизонты для её применения в медицине, фармацевтике и других областях.

Ключевые слова:

Родиола разнотрубчатая, адаптогенное действие, иммуномодулирующие свойства, антиоксидантная активность, гормоны стресса, нейротрансмиттеры, фенилэтаноиды, флавоноиды, эфирные масла

Для цитирования:

Джаборова С.С. Фармакологическое действие экстракта Родиолы разнотрубчатой. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(1): 116-127. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-116-127>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-1-116-127

Pharmacological action of the extract rhodiola radioseratea

S.S. Jaborova

State Institution Scientific Research Pharmaceutical Center of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan

This review article details the biochemical and pharmacological properties of the plant called *Rhodiola heterodontata*. This unique herb is known for its adaptogenic, anticancer, neuroprotective, antiviral and immunomodulatory properties, making it a valuable source for the creation of medicinal products. Scientific research is studying the antiviral properties of plants of the genus *Rhodiola*, but these properties have not yet been fully studied and described.

Plants of the genus *Rhodiola* are found in extreme conditions, such as mountainous regions and cold climate zones. They have unique abilities that help them survive in these harsh conditions.

The main active substances of plants of the genus *Rhodiola* are phenylethanoids, flavonoids, phenolic acids and essential oils.

Rhodiola has immunomodulatory properties, which helps the body better resist infections and strengthens the immune system. In addition, it has antioxidant activity, normalizes the hormonal system and improves blood circulation and metabolism. One of the ways *Rhodiola* exerts an adaptogenic effect is by regulating the levels of stress hormones such as cortisol. In addition, it promotes the production of neurotransmitters including serotonin, dopamine and norepinephrine, which helps reduce the effects of stress and improve the psycho-emotional state.

Analysis of literary sources also showed that the chemical composition of *Rhodiola variodontata* has not been sufficiently studied. This indicates the need for further research. The goal of such research is to deepen knowledge about the pharmacological potential and natural properties of *Rhodiola variodontata*. This, in turn, will open up new horizons for its use in medicine, pharmaceuticals and other fields.

Key words:

Rhodiola variegata, adaptogenic effect, immunomodulatory properties, antioxidant activity, stress hormones, neurotransmitters, phenylethanoids, flavonoids, essential oils

For citation:

Jaborova S.S. Pharmacological action of the extract Rhodiola radioseratea. Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(1): 116-127. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-1-116-127>

Биологическая активность экстрактов Родиолы. В ходе многочисленных исследований на различных моделях *in vitro*, *in vivo* и клинических испытаний были выявлены разнообразные биоактивные свойства экстрактов родиолы. Эти свойства включают в себя антиоксидантную, противовоспалительную, иммуномодулирующую, антидиабетическую, антигипертензивную, противорвотную, а также способность снимать усталость и оказывать противоопухолевое действие. Однако методы, используемые для получения этих экстрактов, существенно различаются по используемым растворителям и условиям приготовления, включая температуру, время и другие факторы.

Ещё одной проблемой является то, что разные методы извлечения могут давать различное содержание компонентов. Поскольку содержание активных ингредиентов напрямую влияет на биоактивность, необходимо контролировать качество этих экстрактов для корректного сравнения. Следует отметить, что в исследованиях растительных экстрактов *in vitro* не учитывается их системное всасывание и метаболизм. Из-за этого результаты таких исследований могут быть неточными.

Антиоксидантные свойства растений рода Родиолы. Родиолы, относящиеся к роду растений, известны своими адаптогенными и антиоксидантными свойствами. Это связано с богатым разнообразием их вторичных метаболитов, включая фенилэтаноиды и фенилпропаноиды, которые обладают уникальными качествами [1, 2].

Учёные предполагают, что вещества, содержащиеся в корнях и корневищах растений рода Родиола, обладают антиоксидантными свойствами. Это связано с тем, что растение произрастает в суро-

вых высокогорных условиях и выработало механизмы защиты от оксидативного стресса, вызванного ультрафиолетовым излучением [3]. Эти вещества вызывают большой интерес благодаря своим потенциальным возможностям в фармацевтической и пищевой промышленности [4, 5].

Противораковая активность. Ту Y. и другие учёные изучили противораковую активность 10-процентного этанолового экстракта *R. Crenulata*, который содержит 12,5% фенольных компонентов и 1% салидрозида [6].

Он может вызывать каспазо-опосредованную гибель и подавлять подвижность клеток рака молочной железы. Также было показано, что у мышей с трансплантированными опухолями экстракт *R. crenulata* может увеличивать продолжительность жизни. В клетках рака молочной железы человека экстракт *R. crenulata* способен вызывать раннюю эстрогенную реакцию и снижать пролиферацию и образование опухолевых сфер [7].

Majewska A. et al. обнаружили, что 96% этаноловый экстракт *R. rosea* способен вызывать апоптоз и некроз в клетках HL-60, останавливая клеточный цикл. Этот эффект обусловлен активным компонентом экстракта - салидрозидом. В результате исследования было выявлено, что экстракт корневища родиолы розовой обладает цитостатическим и антипролиферативным действием. Его мягкое воздействие открывает перспективы для применения в противораковой терапии, способствуя повышению эффективности цитостатических препаратов [8].

На J.H. et al. провели исследование противораковой активности водного экстракта корня *R. sachalinensis*, нагретого до 100°C. В результате они выясни-

ли, что добавление 1,0 мг/мл экстракта Родиолы к клеткам аденокарциномы желудка человека и карциномы легких человека (A549) ингибирует их рост на 70%. Рост клеток карциномы гепатомы человека (HEP3B) наиболее значительно замедлялся (до 75%) при добавлении 1,0 мг/мл экстракта Родиолы. Этот экстракт отличался высокой селективностью по сравнению с другими экстрактами [9].

Это свидетельствует о том, что данные экстракты могут целенаправленно ингибировать рост раковых клеток. Результаты этого исследования позволяют предположить, что эти экстракты обладают значительным потенциалом в борьбе с раком.

Нейропротекторный эффект. Было установлено, что нейропротекторные свойства растений рода родиолы в значительной степени связаны с их способностью оказывать антистрессовое и антидепрессивное действие. В экспериментальной модели, где крысам вводили стрептозоцин, чтобы вызвать повреждение нейронов, 70%-й этаноловый экстракт *R. crenulata* улучшил нарушение нейрогенеза. Это происходило благодаря защите нервных стволовых клеток и удалению внутриклеточных активных форм кислорода в гиппокампе. При этом наилучший эффект был достигнут при использовании средней дозировки, которая составляла 3 грамма на килограмм в день [10]. Считается, что основным активным ингредиентом является салидрозид [11].

Другое исследование на крысах, проведенное *in vivo* с использованием стрептозоцина, показало, что экстракт *R. rosea* способен защитить крыс от когнитивных нарушений, повреждения нейронов и окислительного стресса. Наилучший результат был достигнут при использовании дозы 3,0 г/кг, что, вероятно, свя-

зано с антиоксидантными свойствами экстракта в гиппокампе. [12, 13].

Иммунная реакция. Когда в организм человека попадают патогенные микроорганизмы, начинается процесс воспаления. Во время воспаления проницаемость эндотелиального слоя повышается, что приводит к оттоку и накоплению тканевой жидкости в инфицированном месте. Это, в свою очередь, вызывает покраснение и боль. Тем временем лейкоциты, такие как макрофаги и естественные клетки-киллеры (NK-клетки), будут направляться в зону заражения и уничтожать патогенные микроорганизмы. Однако одновременно с этим высвобождается большое количество цитокинов и других цитотоксических веществ, что может привести к некрозу. Было установлено, что экстракт корня и корневища родиолы уменьшает проницаемость эндотелиального слоя и снижает отёк. Он также стимулирует выработку антител и активирует эндоцитоз макрофагов и NK-клеток, что способствует более эффективному уничтожению патогенов [14].

В другом исследовании изучалось влияние экстракта родиолы розовой на иммунную систему. Был использован стандартизированный раствор *R. rosea*, содержащий его основной компонент салидрозид. В зависимости от времени и дозы, у мышей наблюдалась повышенная секреция как Th1- (интерлейкин-2 [IL-2] и интерферон γ [IFN- γ]), так и Th2- (IL-4 и IL-10) цитокинов [15].

Кроме того, водные и 50% этанольные экстракты *R. kirilowii* показали, что они стимулируют активность гранулоцитов и реакцию лимфоцитов на митогены в лабораторных условиях. Лучший результат был достигнут при использовании средней дозы 5 мкг/мл [16].

Недавние исследования обнаружили,

что экстракты и салидрозид, полученные из растений рода родиола, способствуют как специфическому, так и неспецифическому иммунитету как в условиях живого организма, так и в лабораторных тестах [10].

Предполагается, что экстракты родиолы усиливают выработку цитокинов Th1, при этом не затрагивая Th2-профиль, что способствует укреплению иммунитета. Таким образом, экстракты родиолы могут быть перспективными в качестве иммуностимулирующего средства. В целом, экстракты родиолы проявили большую активность, чем чистые соединения салидрозид и розавин [15].

Адаптогенный эффект. Растения рода Родиола, такие как Родиола розовая (*Rhodiola rosea*) и Родиола имбриката (*Rhodiola imbricata*), славятся своими адаптогенными свойствами. Адаптогены - это природные вещества, которые помогают организму адаптироваться к стрессовым ситуациям, укрепляют его сопротивляемость и позволяют легче справляться с физическими и эмоциональными нагрузками.

Растения рода Родиола произрастают в суровых условиях, таких как горные склоны и холодные климатические зоны. Чтобы выжить в этих непростых местах, они выработали уникальные приспособления. И корни, и надземные части этих растений содержат биологически активные соединения, обладающие целебными свойствами.

Растения рода Родиола известны своим адаптогенным действием, то есть способностью улучшать адаптацию организма к различным стрессовым ситуациям. Они нормализуют работу нервной системы, повышают физическую выносливость и устойчивость к умственному и физическому утомлению. Основными активными компонентами растений,

относящихся к роду Родиола, являются фенилэтаноиды, флавоноиды, фенолические кислоты и эфирные масла. Эти вещества обладают антиоксидантными свойствами, а также способствуют нормализации гормональной системы, улучшению кровообращения и обмена веществ в организме.

Растения рода Родиола обладают уникальными адаптогенными свойствами, которые выражаются в следующих эффектах:

1. Стимуляция нервной системы: Родиола оказывает благотворное влияние на нервную систему, помогая снизить уровень стресса и усталости, улучшить настроение, а также повысить концентрацию и когнитивные способности [1, 10, 13, 17, 18].

2. Укрепление физической выносливости: растения из рода Родиола известны своими свойствами повышать выносливость и энергетику, что благотворно сказывается на физической работоспособности и спортивных достижениях [1, 17-20].

3. Адаптация к окружающей среде: Родиола оказывает помощь организму в адаптации к сложным условиям, включая холод, высоту, а также физические и эмоциональные нагрузки [17-19].

4. Укрепление иммунной системы: Родиола обладает уникальными иммуномодулирующими свойствами, что делает её незаменимым инструментом для повышения сопротивляемости организма инфекциям и укрепления иммунной системы [16, 21, 22].

5. Снижение тревожности и улучшение сна: растения рода Родиола известны своим успокаивающим действием, что позволяет им эффективно бороться с тревогой и бессонницей, способствуя спокойному и здоровому сну [23-25].

6. В целом, растения рода Родиола

обладают адаптогенным действием, что означает, что они способны нормализовать физиологические процессы в организме и улучшить его способность адаптироваться к стрессовым ситуациям.

Родиола - популярное растение в традиционной медицине многих культур, где её применяют для повышения выносливости, уменьшения усталости и улучшения физической и умственной работоспособности.

Одним из ключевых аспектов действия Родиолы является её способность регулировать уровень стрессовых гормонов, таких как кортизол. Научные исследования подтвердили, что приём экстракта Родиолы способен снижать уровень кортизола в организме, что, в свою очередь, способствует эффективному преодолению стресса и улучшению психоэмоционального состояния [25-27].

Другие исследования показывают, что родиола может способствовать выработке нейротрансмиттеров, таких как серотонин, допамин и норэпинефрин. Эти вещества играют важную роль в формировании настроения и эмоционального состояния [28, 29].

Это может быть полезно в борьбе с депрессией, тревожностью и для улучшения общего состояния психического здоровья.

В целом, адаптогенные свойства родиолы делают её ценным растением, способствующим поддержанию физической и эмоциональной стабильности, а также улучшению общего самочувствия. Однако для более глубокого понимания механизмов её действия и определения оптимальных дозировок и режимов применения необходимы дополнительные исследования.

Противовирусная активность растений рода Родиолы. Научные исследова-

ния противовирусной активности растений рода Родиола продолжаются, однако до сих пор не все аспекты этого явления изучены и не получили достаточного подтверждения.

В некоторых исследованиях было выявлено, что экстракты Родиолы обладают противовирусным действием против определённых вирусов. Например, в некоторых работах было показано, что экстракт Родиолы розовой может оказывать противовирусный эффект против вируса Коксаки В3 (CVB3).

Wang H. и его коллеги провели исследование, посвященное изучению противовирусных свойств салидрозиды - основного компонента родиолы розовой. В своих экспериментах они проверили эффективность салидрозиды в борьбе с вирусом CVB3 *in vitro* и *in vivo*. Кроме того, учёные оценили влияние салидрозиды на экспрессию мРНК некоторых ключевых цитокинов в сердцах инфицированных мышей с помощью метода RT-PCR. Салидрозид продемонстрировал ярко выраженные противовирусные свойства как в экспериментах *in vitro*, так и *in vivo*. Учёные обнаружили, что салидрозид способен модулировать экспрессию мРНК гамма-интерферона, интерлейкина-10, фактора некроза опухоли-альфа и интерлейкина-2, что свидетельствует о его потенциальной роли в противовирусной защите [30].

Таким образом, было выявлено, что салидрозид обладает противовирусной активностью в отношении CVB3 и может стать перспективным средством для лечения вирусного миокардита.

D. Diwaker и его коллеги выяснили, что экстракт *R. imbricata* подавляет размножение вируса денге, активируя гены врождённого иммунного ответа RIG-I, MDA5 и ISG в человеческих моноцитах. В ходе данного исследования было вы-

явлено, что экстракт *R. imbricata* активизирует экспрессию генов ISG, RIG-I и MDA5, а также способствует усилению иммунного ответа на инфекцию, вызванную вирусом денге. Экстракт *R. imbricata* запускает сложные процессы в организме, которые активизируют определённые сигнальные пути. Эти пути, в свою очередь, стимулируют выработку интерферонов первого типа и противовоспалительных цитокинов, что способствует уничтожению вирусов. Исследования показали, что родиола увеличивает уровень фосфорилирования белков eIF-2 α , PKR и NF-kB в инфицированных клетках. Кроме того, было установлено, что родиола способствует увеличению количества естественных киллеров (NK-клеток) в мононуклеарных клетках периферической крови человека, инфицированных вирусом денге. Эти результаты свидетельствуют о том, что Родиола вызывает фармакологическую модификацию путей передачи сигналов RIG-I, MDA5 и ISG, способствуя формированию благоприятного противовирусного иммунного ответа на вирус денге [31]. Это открывает новые горизонты для разработки терапевтических стратегий в борьбе с инфекцией.

Döring K. и другие учёные исследовали, как экстракт растения Родиола розовая (SHR-5) непосредственно воздействует на вирус гриппа. Они сосредоточились на изучении комбинированного эффекта активных флавоноидов родиозина и трицина, а также на эффекте фракции, обогащённой танинами (ТЭ). Кроме того, исследователи изучили спектр противовирусной активности, механизм действия и возможность развития устойчивости к SHR-5 в опытах *in vitro*. Результаты показали, что сочетание родиозина и трисина не оказывает синергетического эффекта против ви-

руса гриппа. Однако фракция ТЭ, основными компонентами которой являются продельфинидиновые галлатные олигомеры, продемонстрировала мощное противовирусное действие. ТЭ эффективно препятствовала размножению вирусов гриппа A(H1N1) pdm09, A(H3N2) и B (Victoria и Yamagata), включая штаммы, устойчивые к ингибиторам нейраминидазы и/или ионным каналам M2. Кроме того, исследования выявили, что SHR-5 и ТЭ обладают вирулицидной активностью, препятствуя адсорбции вируса, блокируя активность нейраминидазы и не позволяя вирусу распространяться. В ходе экспериментов *in vitro* не было зафиксировано случаев развития резистентности [32].

Таким образом, исследования подтверждают, что растительный экстракт родиолы розовой (SHR-5) обладает широким спектром прямых антивирусных свойств в отношении вируса гриппа. SHR-5 не вызывает резистентности, что в сочетании с его известной способностью укреплять защитные силы организма, делает его потенциальным адаптогеном для борьбы с инфекцией гриппа.

В другом исследовании, проведённом Jeong H.J. и его коллегами, были выделены пять флавоноидов из корней растения Родиола розовая. Эти флавоноиды были сравнены с коммерчески доступными аналогами, чтобы понять связь между их структурой и биологической активностью. Все соединения продемонстрировали высокую активность в отношении нейраминидазы, при этом значения IC₅₀ варьировались от 0,8 до 56,9 мкМ. В ходе исследования *in vitro* была изучена антивирусная активность флавоноидов в отношении двух штаммов гриппа: H1N1 (A/PR/8/34) и H9N2 (A/Chicken/Korea/MS96/96). Было установлено, насколько эффективно флавонои-

ды способны подавлять цитопатический эффект вируса (CPE) в клетках MDCK (Madin-Darby canine kidney). Было установлено, что активность этих соединений против вируса гриппа H1N1 составляет от 30,2 до 99,1 микромоль, а против H9N2 - от 18,5 до 133,6 микромоль. Среди исследованных соединений госсипетин продемонстрировал наибольшую ингибирующую активность, показав значения IC₅₀ 0,8 и 2,6 мкМ в отношении нейраминидазы из *Clostridium perfringens* и рекомбинантного вируса гриппа А (rvH1N1) соответственно. В отличие от этого, кемпферол продемонстрировал наибольшую активность против двух штаммов гриппа: H1N1 и H9N2. Его показатели EC₅₀ составили 30,2 и 18,5 мкМ соответственно. Эта активность была связана с расположением и количеством гидроксильных групп, которые находятся в составе флавоноидов [33].

В исследовании под названием «Identification of Ellagic Acid from *Rhodiola rosea* L. as an Anti-Ebola Virus Entry Inhibitor» изучалась возможность использования традиционных китайских лекарственных препаратов (ТСМ) в качестве источника биологически активных веществ, обладающих противовирусной активностью против вируса Эбола. Исследователи изучили 373 экстракта из 128 традиционных китайских лекарственных средств (ТСМ) на предмет их способности ингибировать проникновение вируса Эбола в клетки. Среди них был обнаружен экстракт растения *Rhodiola rosea*, который продемонстрировал особое и сильное торможение входа в клетку как вируса Эбола, так и вируса Марбург. Кроме того, были обнаружены два соединения - эллаговая кислота и галловая кислота. Они оказались самыми эффективными среди двадцати коммерческих веществ, извлечённых из *Rhodiola*

rosea. Исследования на вирусах Эбола подтвердили активность экстракта и двух выделенных из него соединений. Эксперименты по определению времени добавления позволили предположить, что экстракт *Rhodiola rosea* и активные соединения в его составе действуют на ранней стадии инфекционного цикла - после того, как вирус прикрепляется к клетке, но до слияния его оболочки с клеточной мембраной [34].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что *Rhodiola rosea* может быть эффективным средством в борьбе с вирусом Эбола.

Garg P. и другие учёные пришли к выводу, что родиола розовая естественным образом укрепляет иммунитет в борьбе с вирусами. Эта гипотеза была основана на сравнительном исследовании ремдесивира (RDV) и родиолы розовой в контексте COVID-19 [35]. Синтетические препараты могут вызывать побочные эффекты, в то время как растительные фитохимикаты и их соединения оказывают естественное воздействие на вирус. Они предотвращают его размножение и усиливают иммуномодулирующую функцию организма, что способствует более эффективному противостоянию вирусу.

Ремдесивир представляет собой аналог аденозинтрифосфата (АТФ), который блокирует процесс копирования и размножения вирусного генома. Однако, как и многие другие лекарства, ремдесивир может иметь побочные эффекты, в частности, оказывать негативное влияние на печень и почки. В ходе исследований были выявлены случаи повышения уровня ферментов печени, что свидетельствует о возможных негативных последствиях приёма ремдесивира. Поэтому необходимо искать безопасные и инновационные лекарства, которые не

вызывают побочных эффектов. Родиола розовая может стать лучшей альтернативой для лечения вирусных заболеваний. Она широко известна как эффективное противовирусное средство, способствующее укреплению клеточного и гуморального иммунитета. Хотя и ремдесивир (RDV), и Родиола розовая обладают схожими противовирусными свойствами, однако в случае с ремдесивиром есть риск развития заболеваний печени. Исходя из этого, можно предположить, что растительные препараты на основе родиолы розовой могут стать эффективной альтернативой для лечения COVID-19. Эти препараты обладают сходным с ремдесивиром противовирусным действием, что делает их перспективными в борьбе с вирусными инфекциями.

Тем не менее, стоит отметить, что противовирусная активность Родиолы и механизмы её действия требуют дальнейшего изучения. Для оценки эффективности и безопасности применения Родиолы в борьбе с конкретными вирусными инфекциями необходимы более глубокие исследования, включая клинические испытания на людях.

Заключение. Анализ имеющихся научных источников показал, что химический состав Родиолы разнотычинной изучен недостаточно. Поэтому необходимы дополнительные исследования, чтобы углубить наши знания о фармакологических свойствах и природных качествах родиолы разнотычинной. Такие исследования помогут в дальнейшем развитии её применения в медицине, фармацевтике и других отраслях.

Растения рода Родиола обладают разнообразными целебными свойствами, включая адаптогенные, противораковые, нейропротекторные, противовирусные и иммуномодулирующие эффекты.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Khanum F, Bawa A.S., Singh B. *Rhodiola rosea*: A versatile adaptogen. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2005; 4(3): 55–62.
2. Jamioł M., Wawrzykowski J., Dec M., Wilk A., Czelej M. Comparison of Various Techniques for the Extraction, Analysis of Compounds and Determination of Antioxidant Activities of *Rhodiola* Spp. A Review. *Food Reviews International*. Taylor and Francis Ltd. 2023; 39(1): 467–487.
3. Choe K.I., Kwon J. H., Park K. H., Oh M. H., Kim M. H., Kim H. H., Lee M. W. The Antioxidant and Anti-inflammatory Effects of Phenolic Compounds Isolated from the Root of *Rhodiola sachalinensis* A. BOR. *Molecules*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). 2012; 17(10): 11484.
4. Ni F.Y. et al. Flavonoids from roots and rhizomes of *Rhodiola crenulata*. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*. Editorial Office of Chinese Traditional and. 2016; 47(2): 214–218.
5. Ma T.X., Shi N., Chen Q., Guo H. J., Wu J. H. Comparison on the antioxidant activity of eight components from *Rhodiola* in vitro. *Chinese Pharmacological Bulletin*. Publication Centre of Anhui Medical University. 2012; 28(9): 1224–1228.
6. Tu Y., Roberts L., Shetty K., Schneider S. S. *Rhodiola crenulata* induces death and inhibits growth of breast cancer cell lines. *J Med Food*. *J Med Food*. 2008; 11(3): 413–423.
7. Bassa L.M., Jacobs C., Gregory K., Henchey E., Ser-Dolansky J., Schneider S.S. *Rhodiola crenulata* induces an early estrogenic response and reduces proliferation and tumorsphere formation over time in MCF7 breast cancer cells. *Phytomedicine*. *Phytomedicine*. 2016; 23(1): 87–94.
8. Majewska A., Grażyna H., Mirosława F., Natalia U., Agnieszka P., Alicja Z., Kuraś M. Antiproliferative and antimitotic effect, S phase accumulation and induction of apoptosis

- and necrosis after treatment of extract from *Rhodiola rosea* rhizomes on HL-60 cells. *J Ethnopharmacol.* 2006; 103(1): 43–52.
9. Ha J.H., Jeong H. S., Jeong M. H., Kim S. S., Jin L., Nam J. H., Lee H. Y. Comparison of anti-cancer activities of ultrasonification extracts of callus and roots from *Rhodiola sachalinensis* A. Bor. *Korean Journal of Food Science and Technology.* 2009; 41(5): 552–559.
10. Qu Z. Q., Zhou Y., Zeng Y. S., Lin Y. K., Li Y., Zhong Z. Q., Chan W. Y. Protective Effects of a *Rhodiola Crenulata* Extract and Salidroside on Hippocampal Neurogenesis against Streptozotocin-Induced Neural Injury in the Rat. *PLoS One. Public Library of Science.* 2012; 7(1): e29641.
11. Palumbo D.R., Occhiuto F., Spadaro F., Circosta C. *Rhodiola rosea* extract protects human cortical neurons against glutamate and hydrogen peroxide-induced cell death through reduction in the accumulation of intracellular calcium. *Phytother Res. Phytother Res.* 2012; 26(6): 878–883.
12. Qu Z.Q., Zhou Y., Zeng Y. S., Li Y., Chung P. Pretreatment with *Rhodiola rosea* extract reduces cognitive impairment induced by intracerebroventricular streptozotocin in rats: implication of anti-oxidative and neuroprotective effects. *Biomed Environ Sci. Biomed Environ Sci.* 2009; 22(4): 318–326.
13. Jacob R., Nalini G., Chidambaranathan N. Neuroprotective effect of *Rhodiola rosea* Linn against MPTP induced cognitive impairment and oxidative stress. *Ann Neurosci. Ann Neurosci.* 2013; 20(2): 47–51.
14. Tolonen A., Pakonen M., Hohtola A., Jalonen J. Phenylpropanoid Glycosides from *Rhodiola rosea*. *ChemInform. Wiley.* 2003; 51(4): 467–470.
15. Lin S.S., Chin L.W., Chao P.C., Lai Y.Y., Lin L.Y., Chou M.Y., Chou M.C., Wei J.C., Yang C.C. In vivo Th1 and Th2 cytokine modulation effects of *Rhodiola rosea* standardised solution and its major constituent, salidroside. *Phytother Res.* 2011 Nov; 25(11): 1604–11. doi: 10.1002/ptr.3451
16. Wójcik R., Siwicki A.K., Skopińska-Różewska E., Wasiutyński A., Sommer E., Furmanowa M. The effect of Chinese medicinal herb *Rhodiola kirilowii* extracts on cellular immunity in mice and rats. *Pol J Vet Sci.* 2009; 12(3): 399–405.
17. Stojcheva E.I., Quintela J.C. The effectiveness of *Rhodiola rosea* L. preparations in alleviating various aspects of life-stress symptoms and stress-induced conditions—encouraging clinical evidence. *Molecules. MDPI.* 2022; 27(12): 3902.
18. Kelly G.S. *Rhodiola rosea*: A Possible Plant Adaptogen. *Alternative Medicine Review* x. 2001; 6(3):293–302.
19. Grace M.H., Yousef G. G., Kurmukov A. G., Raskin I., Lila M. A. Phytochemical Characterization of an Adaptogenic Preparation from *Rhodiola heterodonta*. *Natural product communications.* 2009; 4(8): 1053–1058. <https://doi.org/10.1177/1934578X0900400807>.
20. Lee F.T., Kuo T.Y., Liou S.Y., Chien C.T. Chronic *Rhodiola rosea* extract supplementation enforces exhaustive swimming tolerance. *Am J Chin Med.* 2009; 37(3): 557–572.
21. Li Y., Pham V., Bui M., Song L., Wu C., Walia A., Uchio E., Smith-Liu F., Zi X. *Rhodiola rosea* L.: an herb with anti-stress, anti-aging, and immunostimulating properties for cancer chemoprevention. *Curr Pharmacol Rep.* 2017 Dec; 3(6): 384–395. doi: 10.1007/s40495-017-0106-1
22. Recio M.C., Giner R.M., Mániz S. Immunomodulatory and Antiproliferative Properties of *Rhodiola* Species // *Planta Med.* Georg Thieme Verlag, 2016. Vol. 82, № 11–12. P. 952–960.
23. Hao Y.F., Luo T., Lu Z.Y., Shen C.Y., Jiang J.G. Targets and underlying mechanisms related to the sedative and hypnotic activities of saponins from *Rhodiola rosea* L. (crasulaceae). *Food Funct.* 2021 Nov 1; 12(21):

- 10589-10601. doi: 10.1039/d1fo01178b
24. Li T, Xu G, Wu L, Sun C. Pharmacological studies on the sedative and hypnotic effect of salidroside from the Chinese medicinal plant *Rhodiola sachalinensis*. *Phytomedicine*. 2007 Sep; 14(9): 601-604. doi: 10.1016/j.phymed.2006.12.016
25. Jówko E, Sadowski J, Długołęcka B, Gierczuk D, Opaszowski B, Cieśliński I. Effects of *Rhodiola rosea* supplementation on mental performance, physical capacity, and oxidative stress biomarkers in healthy men. *J Sport Health Sci*. 2018 Oct; 7(4): 473-480. doi: 10.1016/j.jshs.2016.05.005
26. Agapouda A, Grimm A, Lejri I, Eckert A. *Rhodiola Rosea* Extract Counteracts Stress in an Adaptogenic Response Curve Manner via Elimination of ROS and Induction of Neurite Outgrowth, Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2022; 19: 5647599. <https://doi.org/10.1155/2022/5647599>
27. Olsson E.M.G., Von Schéele B., Panossian A.G. A randomised, double-blind, placebo-controlled, parallel-group study of the standardised extract shr-5 of the roots of *Rhodiola rosea* in the treatment of subjects with stress-related fatigue. *Planta Med*. 2009; 75(2): 105–112.
28. Mao J.J., Xie S.X., Zee J., Soeller I., Li Q.S., Rockwell K., Amsterdam J.D. *Rhodiola rosea* versus sertraline for major depressive disorder: A randomized placebo-controlled trial. *Phytomedicine*. Urban & Fischer. 2015; 22(3): 394–399.
29. *Rhodiola: Benefits, Side Effects, Dosage, and Interactions* [Electronic resource]. URL: <https://www.verywellmind.com/how-is-rhodiola-rosea-used-to-treat-anxiety-3024972> (accessed: 03.12.2023).
30. Wang H, Ding Y, Zhou J, Sun X, Wang S. The in vitro and in vivo antiviral effects of salidroside from *Rhodiola rosea* L. against coxsackievirus B3. *Phytomedicine*. 2009 Mar; 16(2-3): 146-55. doi: 10.1016/j.phymed.2008.07.013
31. Diwaker D, Mishra K.P, Ganju L, Singh S.B. *Rhodiola* inhibits dengue virus multiplication by inducing innate immune response genes RIG-I, MDA5 and ISG in human monocytes. *Arch Virol*. 2014; 159(8): 1975–1986.
32. Döring K, Langeder J, Duwe S, Tahir A, Grienke U, Rollinger J.M, Schmidtke M. Insights into the direct anti-influenza virus mode of action of *Rhodiola rosea*. *Phytomedicine*. 2022; 96: 153895.
33. Jeong H.J., Ryu Y.B., Park S.J., Kim J.H., Kwon H.J., Kim J.H., Lee W.S. Neuraminidase inhibitory activities of flavonols isolated from *Rhodiola rosea* roots and their in vitro anti-influenza viral activities. *Bioorg Med Chem*. 2009; 17(19): 6816–6823.
34. Cui Q, Du R, Anantpadma M, Schafer A, Hou L, Tian J, Rong L. Identification of Ellagic Acid from Plant *Rhodiola rosea* L. as an Anti-Ebola Virus Entry Inhibitor. *Viruses*. 2018; 10: 152. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. 2018; 10(4): 152.
35. Garg P, Singh P, Verma K. Remdesivir Break Replication of Virus & *Rhodiola Rosea* Acts Same by Enhancing Immunity. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 2020; 11: 817-825.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

***Джаборова Сахоба Саломудинов-на** - аспирант ГУ «Научно-исследовательский фармацевтический центр Республики Таджикистан», Таджикистан.

E-mail: jaborova_sahoba@mail.ru

***Автор для корреспонденции.**

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The author declares no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHOR:

***Jaborova Sahoba Salomudinovna** — Scientific Research Pharmaceutical Center of the Republic of Tajikistan, PhD student, Tajikistan.

E-mail: jaborova_sahoba@mail.ru

***Author for correspondence.**

Правила оформления статей

1. **Рукопись.** В редакцию Евразийского научно-медицинского журнала «Сино» статьи направляются по адресу: sino-journal@mail.ru, подготовленные в формате MS Word for Windows (иметь расширение *.doc, *.docx, *.rtf). Шрифт – Times New Roman, размер шрифта основного текста – 14, интервал 1,5, абзацный отступ – 1,25. Размер полей: сверху – 2,5 см, снизу – 2,5 см, слева – 3 см, справа – 1,5 см. Все страницы, начиная с титульной, должны быть последовательно пронумерованы.
2. **Язык подачи статьи.** К публикации в журнале принимаются рукописи из любых стран на русском и английском языках. В случае, если статья написана на русском языке, то обязателен перевод метаданных статьи на английский язык (Ф.И.О. авторов, официальное название учреждений авторов, адреса, название статьи, резюме статьи, ключевые слова, информация для контакта с ответственным автором, а также пристатейный список литературы (References)).
3. **Титульный лист** должен начинаться со следующей информации: название статьи, инициалы и фамилия автора/авторов, полное наименование учреждения, в котором работает каждый автор, в именительном падеже с обязательным указанием статуса организации и ведомственной принадлежности, аннотация (резюме) и ключевые слова через запятой (не менее 5). В ключевые слова обзорных статей следует включать слово «обзор».
4. **Правила оформления оригинальных статей.** Структура оригинальных статей должна соответствовать формату IMRAD (Introduction, Methods, Results, Discussion). План построения оригинальных статей должен быть следующим: аннотация (резюме) и ключевые слова на русском и английском языках; актуальность (введение); цель исследования; материал и методы; результаты; обсуждение; выводы и список цитированной литературы. Информация о финансовой поддержке работы, гранты, благодарности; указание на конфликт интересов. Объем оригинальных статей — 15-20 страниц.
5. **Правила оформления обзора литературы.** Обзорная статья должна быть обозначена авторами как (обзор литературы) после названия статьи. Желательно, чтобы составление обзоров соответствовало международным рекомендациям по систематическим методам поиска литературы и стандартам. Резюме обзорных статей должны содержать информацию о методах поиска литературы по базам данных Scopus, Web of Science, MedLine, The Cochrane Library, EMBASE, Global Health, CyberLeninka, РИНЦ и другим. Объем обзорных статей — 20-25 страниц.
6. **Правила оформления клинических наблюдений.** Клинические наблюдения, оформленные согласно рекомендациям CARE (<http://care-statement.org>), имеют приоритет. Объем статьи для описания клинического наблюдения — до 10 страниц.
7. **Библиографические списки.** В журнале применяется Ванкуверский стиль цитирования (в списке литературы ссылки нумеруются не по алфавиту, а по мере упоминания в тексте

независимо от языка, на котором дана работа). Библиография должна содержать помимо основополагающих работ публикации за последние 5-7 лет, прежде всего статьи из журналов, ссылки на высоко цитируемые источники, в том числе из Scopus и Web of Science. В оригинальных статьях желательно цитировать не более 20 источников, в обзорах литературы — не более 40. Библиографические ссылки в тексте статьи обозначаются цифрами в квадратных скобках.

8. Оформление пристатейного списка литературы (References). Учитывая требования международных систем цитирования, библиографические списки входят в англоязычный блок статьи и, соответственно, должны даваться не только на языке оригинала, но и в латинице (романским алфавитом). Поэтому авторы статей должны давать список литературы в двух вариантах: один на языке оригинала (русскоязычные источники кириллицей, англоязычные латиницей), и отдельным блоком тот же список литературы (References) в романском алфавите для международных баз данных.

9. Аннотация (резюме) статьи должна ясно излагать существенные факты работы и включать следующую структуру: цель исследования, материалы и методы, результаты, заключение (выводы) и ключевые слова. Объем текста авторского резюме должен быть от 150

до 250 слов. Англоязычная версия резюме статьи должна по смыслу, структуре и стилю (Objective, Materials and Methods, Results, Conclusion) полностью соответствовать русскоязычной и быть грамотной с точки зрения английского языка.

10. Ключевые слова. Для верного написания ключевых слов на английском следует использовать тезаурус Национальной медицинской библиотеки США <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>.

11. Информация об авторах: Ф.И.О. полностью, учёная степень, звание, должность, название учреждения с адресом, адрес электронной почты авторов. Для ответственного автора за переписку: Ф.И.О. полностью, учёная степень, звание, должность и место работы и контактная информация (индекс, почтовый адрес, телефон, E-mail). Для каждого автора необходимо указать: SPIN в e-library (<https://elibrary.ru>), Researcher ID (<http://www.researcherid.com>), ORCID ID (<http://orcid.org>).

12. Crossref DOI (Digital Object Identifier) — цифровой идентификатор объекта. Размещённым статьям в номерах журнала присваивается DOI Crossref.

Префикс DOI: 10.54538

13. Текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно выверен и исправлен.