

ISSN 2687-0940 (online)



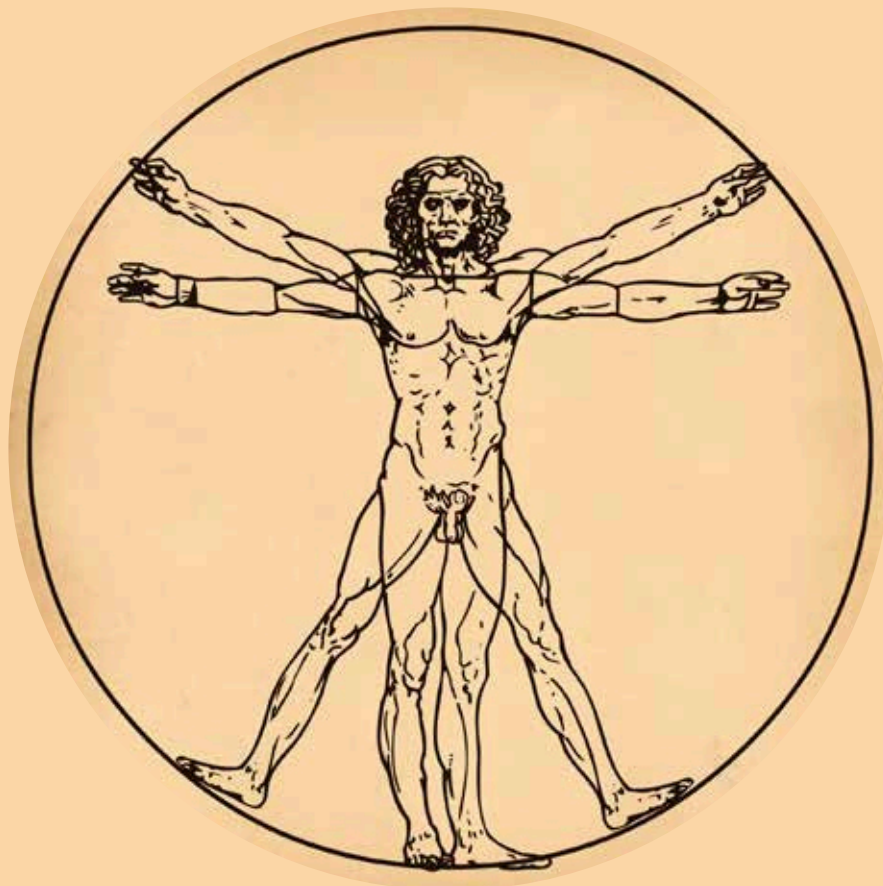
Белгородский
государственный
национальный
исследовательский
университет

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНЫ

SCIENTIFIC JOURNAL

CHALLENGES IN MODERN MEDICINE



2024. Том 47, № 2

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНЫ

2024. Том 47, № 2

До 2020 г. журнал издавался под названием «Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация»

Журнал основан и зарегистрирован в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) в 1995 г. Включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Российской Федерации с 2010 года. С 2020 года издается как электронный журнал. Публикация статей бесплатная.

Разделы журнала: 3.1.18 – внутренние болезни, 3.1.20 – кардиология, 3.1.9 – хирургия, 3.1.7 – стоматология.

Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

Издатель: НИУ «БелГУ» Издательский дом «БелГУ».

Адрес редакции, издателя: 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Главный редактор

О.А. Ефремова, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой факультетской терапии медицинского института НИУ «БелГУ» (Белгород, Россия)

Заместители главного редактора

А.Л. Ярош, доктор медицинских наук, и.о. директора Медицинского института, заведующий кафедрой госпитальной хирургии медицинского института НИУ «БелГУ» (Белгород, Россия)

А.В. Цимбалитов, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии медицинского института НИУ «БелГУ» (Белгород, Россия)

Научный редактор

Л.А. Камышеникова, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии медицинского института НИУ «БелГУ» (Белгород, Россия)

Ответственный редактор

В.А. Заводнов (НИУ «БелГУ», Белгород, Россия)

Члены редколлегии:

С.В. Виллевалде, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой кардиологии факультета подготовки кадров высшей квалификации Института медицинского образования Национального медицинского исследовательского центра имени В.А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия)

Ю.И. Бузиашвили, доктор медицинских наук, профессор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева», академик РАН (Москва, Россия)

С.Н. Гонтарев, доктор медицинских наук, профессор, главный врач ОГАУЗ «Стоматологическая поликлиника г. Старого Оскола» (Старый Оскол, Россия)

В.К. Гостищев, доктор медицинских наук, профессор Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, академик РАН (Москва, Россия)

Е.Г. Григорьев, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом онкологии Иркутского государственного медицинского университета (Иркутск, Россия)

Р.С. Карнов, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, руководитель научного направления Томского НИМЦ, научный руководитель НИИ кардиологии Томского НИМЦ, профессор кафедры факультетской терапии ФГБОУ ВО СибМУ Минздрава России (Томск, Россия)

В.К. Леонтьев, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, начальник управления науки Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова (Москва, Россия)

М.В. Локтионова, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, (Москва, Россия)

В.П. Михин, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой внутренних болезней № 2 Курского государственного медицинского университета (Курск, Россия)

А.Г. Мрочек, доктор медицинских наук, профессор, академик Национальной академии наук Беларуси, главный кардиолог Министерства здравоохранения Белоруссии, директор ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология» Министерства здравоохранения (Минск, Республика Беларусь)

Ю.П. Островский, доктор медицинских наук, профессор, академик Белорусской академии медицинских наук, лауреат Государственной премии Беларуси в области науки и техники, член-корреспондент НАН Беларуси, заместитель директора по инновационному развитию и высоким технологиям, заведующий лабораторией хирургии сердца РНПЦ «Кардиология» (Минск, Республика Беларусь)

С.В. Сирак, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии ИПДО Ставропольский государственный медицинский университет (Ставрополь, Россия)

А.А. Слетов, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии общей практики НИУ «БелГУ» (Белгород, Россия)

О.В. Хлынова, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующая кафедрой госпитальной терапии Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера (Пермь, Россия)

А.Ф. Черноусов, доктор медицинских наук, академик РАН, профессор Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова (Москва, Россия)

Ли Джэикай, кандидат медицинских наук, стоматолог Стоматологической клиники (Шэньчжэнь, Китай)

ISSN 2687-0940 (online)

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС 77-77833 от 31 января 2020 г. Выходит 4 раза в год.

Выпускающий редактор Ю.В. Мишенина. Корректура, компьютерная верстка и оригинал-макет А.Н. Оберемок. E-mail: efremova@bsu.edu.ru.

Гарнитура Times New Roman, Arial Narrow, Impact. Уч.-изд. л. 15,8. Дата выхода 30.06.2024. Оригинал-макет подготовлен отделом объединенной редакции научных журналов НИУ «БелГУ». Адрес: 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85.

СОДЕРЖАНИЕ

ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ

- 143 **Стефаненко А.В., Багрий А.Э., Орехова А.О., Михайличенко Е.С., Приколота А.В., Стефаненко Е.Р.**
Ультразвуковые особенности малоберцового нерва при сахарном диабете 2 типа
- 158 **Усанова А.А., Кузма Ф., Новикова Э.К., Сергутова Н.П.**
Современные терапевтические подходы к лечению алкогольного гепатита

КАРДИОЛОГИЯ

- 171 **Плотникова М.О., Снимщикова И.А., Вишневский В.И., Сараев И.А., Митяева Е.В., Конокотина О.А.**
Мерничная профилактика ишемической болезни сердца: проблема, вызывающая беспокойство
- 182 **Молохоев Е.Б., Гайсёнок О.В., Закарян Н.В.**
Применение внутрисосудистого ультразвука во время чрескожных коронарных вмешательств при спорных случаях и сложных атеросклеротических поражениях

СТОМАТОЛОГИЯ

- 192 **Балан В.А., Русакова Е.Ю., Лях Е.В., Буков Д.О., Чепендюк Т.А.**
Стоматологическая реабилитация пациентов с экстремальной резорбцией альвеолярного отростка верхней челюсти с применением скуловой имплантации
- 199 **Винник А.В., Симонова Е.А., Постников М.А., Винник С.В., Лямин А.В.**
Изменение бактерицидной активности слюны в постковидном периоде
- 210 **Симакова А.А., Горбатова М.А., Гржибовский А.М., Герасименко В.Ю.**
Распространенность зубочелюстных аномалий у взрослого населения стран BRICS: систематический обзор
- 219 **Лунина Н.А., Великая О.В., Олейник О.И., Сущенко А.В.**
Хронический генерализованный пародонтит у пациента с инфильтративным туберкулёзом лёгких
- 229 **Киреев В.В., Севбитов А.В., Дорофеев А.Е., Кузнецова М.Ю., Кабирова А.М.**
Обращаемость населения взрослого и пожилого возраста в государственную стоматологическую поликлинику
- 237 **Рыжова И.П., Штана В.С., Чуев В.В., Кучменко Т.А.**
Инновационный подход к оценке качества органолептических свойств базисных полимеров в ортопедической стоматологии
- 248 **Гагило И.А., Сирак С.В., Ленев В.Н, Исаева Б.Р., Шахбанов С.А., Идрисова А.А.**
Оценка информативности конусно-лучевой компьютерной томографии и распила скелетированного черепа при исследовании параметров верхнечелюстной пазухи: ретроспективное исследование
- 262 **Оганесян А.И., Гирько Л.В., Копытов А.А., Оганесян А.А., Хсейно Хазем**
Оценка необходимости хирургической санации периапикальных тканей среди больных старших возрастных групп как проявление эйджизма

ХИРУРГИЯ

- 273 **Липатов В.А., Наимзада М.Д.З., Терехов А.Г., Зайцев А.И., Литвиненко В.Ю., Мишина Е.С., Григорьян А.Ю.**
Гидроксипролин как маркер эффективности терапии кожной раны в условиях ишемии

CHALLENGES IN MODERN MEDICINE**2024. Volume 47, No. 2**

Until 2020, the journal was published with the name «Scientific statements of Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacy»

The journal was founded and registered in the Russian Science Citation Index (RSCI) in 1995. It has been included in the List of leading peer-reviewed scientific journals and publications of the Higher Attestation Commission of the Russian Federation since 2010. Since 2020 it has been published as an electronic journal. Publication of articles is free.

Sections of the journal: 3.1.18 – internal diseases, 3.1.20 – cardiology, 3.1.9 – surgery, 3.1.7 – stomatology.

Founder: Federal state autonomous educational establishment of higher education «Belgorod State National Research University».

Publisher: Belgorod State National Research University «BelSU» Publishing House.

Address of editorial office, publisher: 85 Pobeda St., Belgorod, 308015, Russia.

EDITORIAL BOARD OF JOURNAL**Chief editor**

Olga A. Efremova, Doctor of Sciences in Medicine, Head of the Department of Faculty Therapy at the Medical Institute of the Belgorod State National Research University (Belgorod, Russia)

Deputy of chief editor

Andrey L. Iarosh, Doctor of Sciences in Medicine, Head of the Department of Hospital Surgery at the Medical Institute of the Belgorod State National Research University (Belgorod, Russia)

Alexander V. Tsimbalistov, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry at the Medical Institute of the Belgorod State National Research University (Belgorod, Russia)

Scientific editor

Lyudmila A. Kamyshnikova, Candidate of Sciences in Medicine at the Medical Institute of the Belgorod State National Research University (Belgorod, Russia)

Executive Editor

Vasily A. Zavodnov, Belgorod State National Research University (Belgorod, Russia)

Editorial board

Svetlana V. Villevalde, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Cardiology, Faculty of Advanced Training, Institute of Medical Education, Almazov National Medical Research Center (St. Petersburg, Russia)

Yuri I. Buziashvili, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery (Moscow, Russia)

Sergey N. Gontarev, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Chief Doctor, Regional Public Independent Healthcare Institution “Stomatological Polyclinic of Stary Oskol” (Stary Oskol, Russia)

Victor K. Gostishchev, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, The First Sechenov Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Evgeniy G. Grigoryev, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Scientific Center for Reconstructive and Restorative Surgery of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Head of the Department of Hospital Surgery with a Course of Oncology, Irkutsk State Medical University (Irkutsk, Russia)

Rostislav S. Karpov, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the scientific direction of the Tomsk National Research Medical Center, scientific director of the Research Institute of Cardiology of the Tomsk National Research Medical Center, professor of the department of faculty therapy of the Siberian Medical University (Tomsk, Russia)

Valery K. Leontiev, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Science Department of the A.I. Evdokimov Moscow State Medical and Dental University (Moscow, Russia)

Marina V. Loktionova, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Professor of the Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Vadim P. Mikhin, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Internal Medicine No. 2, Kursk State Medical University (Kursk, Russia)

Alexander G. Mrochek, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Belarus, Chief Cardiologist of the Ministry of Health of Belarus, Director of the State Institution «Republican Scientific and Practical Center «Cardiology» of the Ministry of Health of the Republic of Belarus (Minsk, Republic of Belarus)

Yuri P. Ostrovsky, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Academician of the Belarusian Academy of Medical Sciences, Laureate of the State Prize of Belarus in the field of science and technology, corresponding member of the National Academy of Sciences of Belarus, deputy director for innovative development and high technologies, Head of the laboratory of heart surgery of the Republican Scientific and Practical Center “Cardiology” (Minsk, Republic of Belarus)

Sergey V. Sirak, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Stomatology at the Institute of Additional Professional Education, Stavropol State Medical University (Stavropol, Russia)

Alexander A. Sletov, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Professor of the Department of General Practice Dentistry at the Medical Institute of the Belgorod State National Research University (Belgorod, Russia)

Olga V. Hlynova, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Hospital Therapy of Academician E.A. Wagner Perm State Medical University (Perm, Russia)

Alexander F. Chernousov, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Li Jiaqi, Ph.D. of Medical Sciences, dentist, Youmu Dental Clinic, China, Shenzhen

ISSN 2687-0940 (online)

The journal has been registered at the Federal service for supervision of communications information technology and mass media (Roskomnadzor). Mass media registration certificate ЭЛ № ФС 77-77833 from 31.01.2020.

Publication frequency: 4 year

Commissioning Editor Yu.V. Mishenina. Pag Proofreading, computer imposition A.N. Oberemok. E-mail: efremova@bsu.edu.ru. Typeface Times New Roman, Arial Narrow, Impact. Publisher's signature 15,8. Date of publishing: 30.06.2024. Dummy layout is replicated at Publishing House «BelSU» Belgorod State National Research University. Address: 85 Pobeda St., Belgorod 308015, Russia

CONTENTS

INTERNAL DISEASES

- 143 **Stefanenko A.V., Bagriy A.E., Orekhova A.O., Mikhailichenko E.S., Prikolota A.V., Stefanenko E.R.**
Ultrasound Features of the Peroneal Nerve in Type 2 Diabetes Mellitus
- 158 **Usanova A.A., Kuzma F., Novikova E.K., Sergutova N.P.**
Modern Therapeutic Approaches to the Treatment of Alcoholic Hepatitis

CARDIOLOGY

- 171 **Plotnikova M.O., Snimshchikova I.A., Vishnevsky V.I., Saraev I.A., Mityaeva E.V., Konokotina O.A.**
Primary Prevention of Coronary Heart Disease: Issues of Concern
- 182 **Molokhoev E.B., Gaisenok O.V., Zakaryan N.V.**
Application of Intravascular Ultrasound During Percutaneous Coronary Interventions in Controversial Cases and Complex Atherosclerotic Lesions

STOMATOLOGY

- 192 **Balan V.A., Rusakova E.Yu., Lyah E.V., Bukov D.O., Chependyuk T.A.**
Dental Rehabilitation of Patients with Extreme Resorption of the Alveolar Process of the Upper Jaw with the Use of Zygomatic Implantation
- 199 **Vinnik A.V., Simonova E.A., Postnikov M.A., Vinnik S.V., Lyamin A.V.**
Bactericidal Activity Changes in Saliva During Post-Covid
- 210 **Simakova A.A., Gorbatova M.A., Grjibovski A.M., Gerasimenko V.Y.**
The Prevalence of Dental Anomalies in the Adult Population of the BRICS Countries: A Systematic Review
- 219 **Lunina N.A., Velikaya O.V., Oleinik O.I., Sushchenko A.V.**
Chronic Generalized Periodontitis in a Patient, with Infiltrative Pulmonary Tuberculosis
- 229 **Kireev V.V., Sevbitov A.V., Dorofeev A.E., Kuznetsova M.Yu., Kabirova A.M.**
The Appeal of the Adult and Elderly Population to the State Dental Clinic
- 237 **Ryzhova I.P., Shtana V.S., Chuev V.V., Kuchmenko T.A.**
An Innovative Approach to Assessing the Quality of Organoleptic Properties of Base Polymers in Orthopedic Dentistry
- 248 **Gatilo I.A., Sirak S.V., Lenev V.N., Isaeva B.R., Shakhbanov S.A., Idrisova A.A.**
Evaluation of the Information Content of Cone Beam Computed Tomography and Sectioning of the Skeletonized Skull in the Study of Parameters of the Maxillary Sinus: A Retrospective Study
- 262 **Oganesyan A.I., Girko L.V., Kopytov A.A., Oganesyan A.A., Hseino Hazem**
Assessment of the Need for Surgical Debridement of Periapical Tissues among Patients of Older Age Groups as a Manifestation of Ageism

SURGERY

- 273 **Lipatov V.A., Naimzada M.D.Z., Terehov A.G., Zajtsev A.I., Litvinenko V.Yu., Mishina E.S., Grigoryan A.Yu.**
Hydroxyproline as a Marker of the Efficiency of Skin Wound Therapy in Ischemic Conditions

ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ INTERNAL DISEASES

УДК 616.833.581:616.379-008.64]-073.43

DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-143-157

Оригинальная статья

Ультразвуковые особенности малоберцового нерва при сахарном диабете 2 типа

Стефаненко А.В. ¹ , Багрий А.Э. ¹ , Орехова А.О. ² ,
Михайличенко Е.С. ¹ , Приколота А.В. ¹ , Стефаненко Е.Р. ¹

¹ Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького
Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Россия, 283003, Донецкая Народная Республика, г. о. Донецкий, г. Донецк, проспект Ильича, д. 16;

² Дорожная клиническая больница станции Донецк,

Россия, 283048, Донецкая Народная Республика, г. о. Донецкий, г. Донецк,
ул. Университетская, 60

E-mail: zamrektora-poslediplom@dnmu.ru; liza.tsirkovskaya@mail.ru

Аннотация. Цель работы – изучение ультразвуковых особенностей малоберцовых нервов у лиц с сахарным диабетом 2 типа, сопоставление их с симптоматикой диабетической периферической нейропатии и характеристиками диабета. Объекты и методы. Обследовано 67 больных: средний возраст $59,4 \pm 9,7$, длительность диабета ≥ 7 лет. Пациентов обследовали клинически, изучали содержание инсулина, провоспалительных маркеров. Диабетическую нейропатию диагностировали с оценкой болевой, тактильной и вибрационной чувствительности. При ультразвуковом исследовании изучали площадь поперечного сечения, эхогенность и структуру. Результаты: изменения ультразвуковых характеристик малоберцовых нервов были у 92,5 % больных, клиника нейропатии – у 49,2 %. Чаще встречалось увеличение площади поперечного сечения, гипоехогенность и гипоехогенный ободок. У пациентов с клиникой нейропатии выраженные эхографические изменения встречались чаще. Ультразвуковые изменения были сопоставимы с давностью диабета, гликированным гемоглобином, возрастом, метаболическим синдромом и наличием других осложнений. Выводы: ультразвуковое исследование периферических нервов возможно использовать для ранней диагностики диабетической периферической нейропатии.




Ключевые слова: сахарный диабет, осложнения сахарного диабета, диабетическая периферическая нейропатия, ультразвуковая диагностика, малоберцовый нерв

Для цитирования: Стефаненко А.В., Багрий А.Э., Орехова А.О., Михайличенко Е.С., Приколота А.В., Стефаненко Е.Р. 2024. Ультразвуковые особенности малоберцового нерва при сахарном диабете 2 типа. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 143–157. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-143-157

Финансирование: Работа выполнена без внешних источников финансирования.



Ultrasound Features of the Peroneal Nerve in Type 2 Diabetes Mellitus

Artem V. Stefanenko ¹ , Andrey E. Bagriy ¹ , Anastasiya O. Orekhova ² ,
Evgeniya S. Mikhailichenko ¹ , Alina V. Prikolota ¹ , Elizaveta R. Stefanenko ¹ 

¹M. Gorky Donetsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation,
16 Il'ich Ave., Donetsk 283003, Donetsk People's Republic, Russia;

²Railway Clinical Hospital of Donetsk Station,
60 Universitetskaya St., Donetsk 283048, Donetsk People's Republic, Russia
E-mail: zamrektora-poslediplom@dnmu.ru; liza.tsirkovskaya@mail.ru

Abstract. The aim of the work is to study the ultrasound features of the peroneal nerves in people with type 2 diabetes mellitus and compare them with the symptoms of diabetic peripheral neuropathy and the characteristics of diabetes. The study included 67 patients (average age $59,4 \pm 9.7$ years) with type 2 diabetes mellitus duration least 7 years. All patients underwent standard general clinical and biochemical examinations, insulin and proinflammatory biomarkers blood levels were assessed. Diabetic peripheral neuropathy was diagnosed by assessing pain, tactile and vibration sensitivity. The presence and severity of neuropathic pain were determined on the basis of a DN4 questionnaire and a visual analog scale. All patients underwent ultrasound examination of the peroneal nerves: the cross-sectional area of the nerve, its echogenicity and structure were studied. The results of the study allow us to state in the overwhelming majority of people with a long course of type 2 diabetes mellitus and unsatisfactory glycemic control the presence of significant changes in peripheral nerves according to ultrasound examination (92,5 % of cases), including in the absence of clinical manifestations of diabetic peripheral neuropathy. Among patients with clinical manifestations of diabetic peripheral neuropathy (49,3 %), significant ultrasound changes in the peroneal nerves were more common than in those with no symptoms of this complication and correlated with the prescription of diabetes mellitus, glycated hemoglobin levels, age, manifestations of metabolic syndrome and the presence of other micro- and macrovascular complications. The study results suggest the possibility of wider use of peroneal nerves ultrasound examination for early diagnosis of diabetic peripheral neuropathy, its course prediction and, probably, can be used to improve the principles of choosing therapeutic tactics in patients with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: diabetes mellitus, complications of diabetes mellitus, diabetic peripheral neuropathy, ultrasound diagnosis, peroneal nerve

For citation: Stefanenko A.V., Bagriy A.E., Orekhova A.O., Mikhailichenko E.S., Prikolota A.V., Stefanenko E.R. 2024. Ultrasound Features of the Peroneal Nerve in Type 2 Diabetes Mellitus. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 143–157 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-143-157

Funding: The work was carried out without external sources of funding.

Введение

Количество больных с сахарным диабетом (СД) в мире за последние 20 лет увеличилось в 3 раза, ситуацию с диабетом отечественные и международные эксперты обозначают как «неинфекционную пандемию» [Дедов и др., 2019; Игнатенко и др., 2022; Sun et al., 2022]. По данным Международной Федерации Диабета [Sun et al., 2022], распространенность СД в мире составляет около 9,3 %, еще около 7,5 % населения имеют так называемые «дисгликемии» (куда входят нарушенная толерантность к глюкозе, метаболический синдром, а также умеренное повышение гликемии натощак, не достигающее критериев диагностики СД – в последнее время для обозначения этих состояний также используется понятие «предиабет») [Дедов и др., 2023]. Для СД характерным является развитие различных микро- и макрососудистых осложнений (включая ретинопатию, нефропатию, нейропатию, ишемическую бо-

лезнь сердца, сосудисто-мозговые и периферические сосудистые нарушения), в числе коморбидных состояний часто представлены неалкогольная жировая болезнь печени и гипотиреоз [Saini et al., 2021]. На лечение больных с СД и его осложнениями в мире ежегодно затрачивается около 10 % бюджета систем здравоохранения, что может составлять до 760 млрд долларов США [Sun et al., 2022]. Среди микрососудистых осложнений СД наиболее распространенной и одной из наиболее весомых по затратам на лечение многие авторы признают диабетическую периферическую нейропатию (ДПН), развитие которой констатируется примерно у 30–50 % больных с диабетом обоих типов; этот процент отчетливо зависит от продолжительности диабета [Антонова, Танащян, 2022; Carmichael et al., 2021]. Среди проблем, ассоциированных с ДПН, особенно значимыми признаются сложности ее диагностики и необходимость мультидисциплинарного подхода для достижения приемлемых результатов лечения [Ахмеджанова и др., 2022].

Несмотря на длительное изучение, подходы к диагностике ДПН остаются предметом обсуждения, предлагаются различные методы, валидность которых дискутируется [Котов и др., 2017]. Среди скрининговых подходов наиболее распространены различные анкеты, опросники и шкалы (NSS, DNS, NPQ, NIS-LL, MNDS, LANSS, DN4 и др.), исследования болевой, тактильной и температурной чувствительности [Храмылин и др., 2020; Ахмеджанова и др., 2022]. Требуемыми специализированного оборудования, а поэтому более дорогими и менее доступными экспресс-методами, используемыми для выявления ДПН преимущественно в западных клиниках, являются автоматизированные системы Neuropad и Sudoscan (с оценкой судомоторной функции), а также системы качественной и количественной оценки порога болевой и температурной чувствительности [Selvarajah et al., 2019]. Значительный объем информации в отношении особенностей ДПН может быть получен при использовании электронейромиографии, конфокальной микроскопии роговицы и кожно-пункционной биопсии (Dermo Punch), использование которых в широкой практике также довольно ограничено [Boulton et al., 2018; Saini, 2021].

В течение последних лет в качестве весьма информативного и относительно доступного инструментального метода диагностики ДПН завоевывает признание ультразвуковое исследование (УЗИ) периферических нервов [Attah et al., 2019]. В ряде сообщений показано, что данные УЗИ малоберцового нерва позволяют выявлять ранние доклинические этапы становления ДПН, что обеспечивает возможность своевременно корректировать терапевтическую тактику и повышать эффективность лечения ДПН [Данилова и др., 2020]. В широкой отечественной клинической практике этот метод оценки больных с СД 2 типа пока распространения не получил. Существует целый ряд нерешенных аспектов проблемы УЗИ периферических нервов у обсуждаемой категории больных. Так, недостаточно данных о взаимосвязи ультразвуковых особенностей нервов с отдельными клиническими проявлениями ДПН: одни исследователи сообщают о преимущественной ассоциации нейропатической боли с гипоехогенностью нервных стволов, другие указывают на ее связь с увеличением площади поперечного сечения (ППС) нерва и обеднением его фасцикуляции [Шуст и др., 2016; Carroll, Simon, 2020]. Нет единства во взглядах на зависимость ультразвуковых изменений нервов от клинико-лабораторных характеристик СД 2 типа [Senarai et al., 2022].

Целью настоящей работы явилось изучение ультразвуковых особенностей малоберцовых нервов у лиц с продолжительным течением СД 2 типа и сопоставление их с симптоматикой ДПН и характеристиками диабета.

Объекты и методы исследования

Под проспективным наблюдением находились 67 больных (36 мужчин и 31 женщина, средний возраст $59,4 \pm 9,7$ года) с СД 2 типа при его продолжительности от момента выявления не менее 7 лет. Диагноз диабета, а также наличие его микро- и макрососудистых



осложнений и коморбидных состояний устанавливали на основании рекомендаций Российской Ассоциации Эндокринологов и рекомендаций иных соответствующих отечественных Ассоциаций [Дедов, Шестакова, 2017; Дедов и др., 2023]. У всех больных выполняли сбор жалоб, оценку анамнеза и полноценное объективное обследование, всем проводили стандартные общеклинические и биохимические исследования (анализатор АБхФк – 02 – «НПП-ТМ» (Би Ан), наборы производства Россия и Молдова). Содержание инсулина, высокочувствительного С-реактивного белка, (вч-СРБ), интерлейкина-6 (И-6) фактора некроза опухоли – альфа (TNF- α) и цистатина С в крови оценивали с помощью иммуноферментного анализа (наборы ИФА-Вектор-БЕСТ, Новосибирск, Россия). Особое внимание уделяли выявлению симптоматики ДПН, для чего у всех больных оценивали неврологический статус и определяли по общепринятым методикам состояние болевой, тактильной (10G Diabetic Monofilament Tester, Wenzhou Caretek Medical Device Co., Ltd., Китай) и вибрационной (камертон по Ридель-Сейферу, частота 64-128 Гц, KaWe, Германия) чувствительности [American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2022]. Наличие нейропатической боли устанавливали на основании опросника DN4, выраженность боли оценивали по визуальной аналоговой шкале [Ахмеджанова и др., 2022; Лунева и др., 2022].

Ультразвуковое исследование малоберцового нерва выполняли на аппаратах SonoScape S30 и GE Healthcare LOGIC V2 с использованием линейных датчиков 10–12 мГц, с поддержанием на стабильных значениях глубины локации, ее фокуса и усиления (gain), при акустической мощности 100 %. Площадь поперечного сечения (ППС) нерва измеряли в стороне от участков, потенциально затрудняющих локацию, путем трехкратного трассирования его внутреннего края по гиперэхогенному ободку в трех точках (в проекции бифуркации – на выходе из седалищного нерва, в малоберцовом канале и перед разделением на глубокую и поверхностную ветви), полученные три значения усредняли [Малецкий и др., 2015; Vedewi et al., 2018]. Датчик располагали перпендикулярно поверхности, поиск нерва производился в движении. Нормальными значениями ППС малоберцового нерва считали уровни ≤ 11 мм², при величинах от 12 до 15 мм² констатировали незначительное увеличение этого показателя, при уровнях 15–20 мм² его считали умеренным, при > 20 мм² – выраженным [Narayan et al., 2021; Senarai et al., 2022]. При анализе структуры нерва особое внимание обращали на выявление таких особенностей, как гипоехогенность, гипоехогенный ободок и обеднение фасцикуляции нерва, опираясь для установления этих характеристик на рекомендации [Малецкий и др., 2015]. Оценивали одно- и двусторонний характер вовлечения малоберцового нерва. Дополнительно также определяли ультразвуковую структуру большеберцового нерва, принимая во внимание мнение [Senarai, 2022] об определенной ее значимости в установлении наличия ДПН, при этом нерв лоцировали в месте, отстоящем примерно на 5 см проксимальнее медиального мышечка [Малецкий и др., 2015; Möller et al., 2018]. Статистическую обработку данных выполняли в программе Microsoft Excel 2007. Для установления связей между особенностями клинической картины ДПН, а также клинико-лабораторных особенностей СД 2 типа с ультразвуковыми характеристиками малоберцового нерва использовали критерий χ^2 (хи-квадрат Пирсона). Различия считали статистически достоверными при значениях $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Характеристика наблюдавшихся больных представлена в таблице 1. Больные характеризовались наличием развернутой картины СД 2 типа и его осложнений, что типично для имевшихся у них значительной продолжительности диабета и частого неудовлетворительного контроля уровней гликемии.

Таблица 1

Table 1

Характеристика 67 лиц с СД 2 типа, абсолютное количество больных (%)
 Characteristics of 67 persons with type 2 diabetes, the absolute number of patients (%)

Характеристики больных	Количество	Характеристики больных	Количество
Мужчины	34 (50,7)	Диабетическая ретинопатия всего	32 (47,8)
Возраст > 60 лет	32 (47,8)	• непролиферативная	24 (35,9)
Давность СД > 10 лет	41 (61,2)	• пролиферативная	8 (11,9)
Индекс массы тела ≥ 30 кг/м ²	41 (61,2)	Диабетическая стопа всего	7 (10,4)
Курение ≥ 10 пачко-лет	22 (32,8)	• Wagner ≤ 2 степени	4 (6,0)
Злоупотребление алкоголем ¹	16 (23,9)	• Wagner > 2 степени	3 (4,4)
HbA1C > 8,0 %	35 (52,2)	Диабетическая нефропатия всего	26 (38,8)
ХС ЛПНП ² $\geq 4,0$ ммоль/л	23 (34,3)	• СКФ > 60 мл/мин/1,73 м ²	7 (10,4)
Триглицериды $\geq 2,2$ ммоль/л	19 (28,4)	• СКФ 30–60 мл/мин/1,73 м ²	9 (13,5)
Мочевая кислота ≥ 400 мкмоль/л	23 (34,3)	• СКФ < 30 мл/мин/1,73 м ²	10 (14,9)
Индекс НОМА-IR > 4	43 (64,2)	Индекс НОМА-В < 60	27 (40,3)
Артериальная гипертензия	52 (77,6)	Гипотиреоз	13 (19,4)
Перенесенный ИМ ³	22 (32,8)	Стеатоз печени ⁶	28 (41,8)
Фибрилляция предсердий	11 (16,4)	Клиника ДПН всего	33 (49,3)
ХСН ⁴ II-III ФК ⁵	16 (23,9)	• нейропатическая боль	19 (28,4)
Перенесенный инсульт	7 (10,4)	• аллодиния	6 (9,0)
Вч СРБ > 6,0 МЕ/л	28 (41,8)	• парестезии, онемение	15 (22,4)
Цистатин С > 1,4 мкг/мл	24 (35,8)	• интенсивность боли, ВАШ ≥ 5 баллов	16 (23,9)
TNF- α > 8,0 пг/мл	37 (55,2)	• \downarrow вибрационной чувствительности	27 (40,3)
IL-6 > 8,5 пг/мл	32 (47,8)	• \downarrow тактильной чувствительности	21 (31,3)
Применение инсулина	19 (28,3)	• \downarrow болевой чувствительности	18 (26,9)
Применение неинсулиновых сахароснижающих средств	54 (80,6)	• синдром «беспокойных ног»	18 (26,9)
		• \downarrow ахилловых рефлексов	26 (38,8)

Примечание: 1 – по данным о наблюдении у нарколога/психиатра, опроса родственников и информации от самого больного; 2 – холестерин липопротеидов низкой плотности; 3 – инфаркт миокарда; 4 – хроническая сердечная недостаточность; 5 – функциональный класс; 6 – по данным ультразвукового исследования; \downarrow – снижение.

У 1/3 из них был значительный стаж курения, примерно 1/4 злоупотребляла алкоголем. Часто были представлены гиперлипидемия, гиперурикемия и повышение уровней провоспалительных биомаркеров. Во многих случаях отмечалось наличие широкого спектра ассоциированных с СД 2 типа макро- и микрососудистых осложнений и коморбидных состояний. Клинические проявления ДПН имелись в 49,3 % наблюдений, при этом нейропатическая боль была представлена в 28,4 % случаев, аллодиния – в 9,0 %, парестезии и онемение – в 22,4 %, снижение вибрационной чувствительности – в 40,3 %, тактильной чувствительности – в 31,3 %, болевой чувствительности – в 26,9 %, синдром «беспокойных ног» – в 26,9 %, снижение ахилловых рефлексов отмечалось в 38,8 % случаев. Как и ожидалось, клинические проявления ДПН имели место у всех больных с синдромом диабетической стопы.

Результаты выполнения УЗИ малоберцового нерва у обследованных лиц показаны в таблице 2.



Таблица 2
Table 2

Результаты УЗИ малоберцового нерва у 67 больных с СД 2 типа, абсолютное количество больных (%)
The Results of Ultrasound of the Peroneal Nerve in 67 Patients with Type 2 Diabetes, the Absolute Number of patients (%)

Показатели	Количество
Всего больных	67 (100,0)
Лиц с изменениями при УЗИ малоберцовых нервов	62 (92,5)
Лиц с увеличением ППС малоберцовых нервов, всего	57 (85,1)
• в т. ч. небольшой степени (12–15 мм ²)	15 (22,4)
• в т. ч. умеренной степени (15–20 мм ²)	30 (44,8)
• в т. ч. выраженной степени (> 20 мм ²)	12 (17,9)
Лиц с изменениями структуры малоберцовых нервов, всего	28 (41,8)
• в т. ч. с нормальной эхогенностью, но с гипозоногенным ободком	12 (19,3)
• в т. ч. со сниженной эхогенностью	16 (23,9)
• в т. ч. с обеднением фасцикуляции нерва	28 (41,8)
Лиц с односторонним вовлечением малоберцового нерва	13 (19,4)
Лиц с двусторонним вовлечением малоберцового нерва	49 (73,1)
Лиц с сочетанием поражения малоберцового и большеберцового нервов	17 (27,5)

Изменения ультразвуковых характеристик малоберцового нерва имели место у подавляющего большинства больных с СД 2 типа (92,5 %), лишь в 5 из 67 случаев ППС нерва и его ультразвуковая архитектоника не отличались от нормы. Изменения малоберцового нерва были представлены увеличением его ППС различной степени выраженности в 85,1 % наблюдений, а также изменениями структуры (гипозоногенность, гипозоногенный ободок, обеднение фасцикуляции) в 45,1 % случаев. Ультразвуковые изменения малоберцового нерва чаще носили двусторонний характер, у 1/4 больных они сочетались с ультразвуковыми изменениями большеберцового нерва.

Выполнен анализ связи между наличием клинических проявлений ДПН (которые были представлены у 33 из 67 больных) и особенностями, выявленными при УЗИ малоберцового нерва (рис. 1).

Как видно из рисунка, среди лиц с клиническими проявлениями ДПН в сравнении с теми, у кого эти проявления отсутствовали, отчетливо более высокими оказались доли тех, у кого имелись умеренное увеличение ППС (63,6 против 26,4 %), выраженное ее увеличение (36,4 против 0 %), гипозоногенный ободок нерва (72,7 против 11,8 %), снижение эхогенности нерва (33,3 против 17,6 %), обеднение фасцикуляции (66,6 против 17,6 %), двусторонний характер поражения нерва (87,9 против 58,8 %), все $p < 0,05$. Обращает на себя внимание наличие увеличения ППС умеренной или выраженной степени у всех больных с клиническими проявлениями ДПН. При анализе с использованием критерия χ^2 Пирсона был выявлен ряд статистически значимых связей между отдельными клиническими проявлениями ДПН, с одной стороны, и ультразвуковыми характеристиками малоберцового нерва, с другой стороны. Так, были установлены связи нейропатической боли с умеренным/выраженным увеличением ППС нерва ($\chi^2 = 6,23$, $p < 0,05$) и наличием у него гипозоногенного ободка ($\chi^2 = 5,74$, $p < 0,05$); снижения вибрационной чувствительности – с наличием гипозоногенного ободка ($\chi^2 = 7,42$, $p < 0,01$) и обеднением фасцикуляции нерва ($\chi^2 = 5,83$, $p < 0,05$); снижения тактильной и/или болевой чувствительности – с ППС нерва ($\chi^2 = 7,50$, $p < 0,01$) и обеднением его фасцикуляции ($\chi^2 = 5,62$, $p < 0,05$); синдрома «беспокойных ног» – с умеренным / выраженным увеличением ППС ($\chi^2 = 6,91$, $p < 0,05$) и наличием гипозоногенного ободка нерва ($\chi^2 = 6,35$, $p < 0,05$).

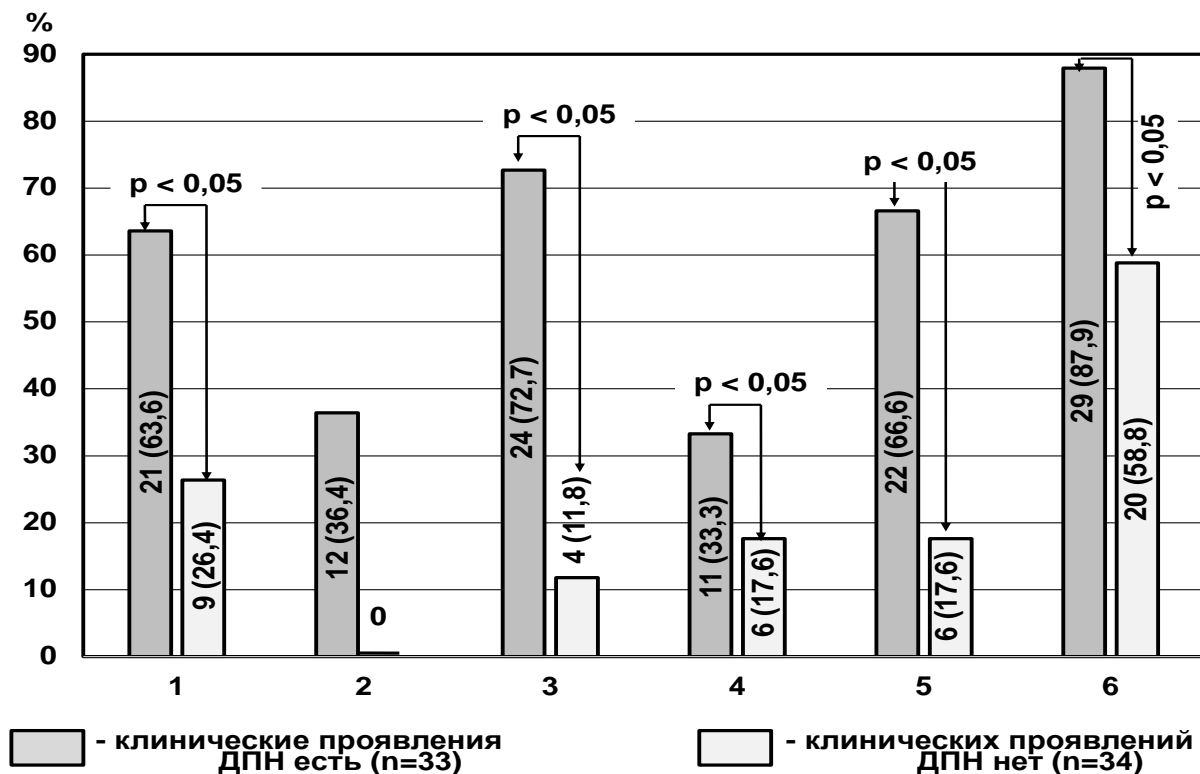


Рис. 1. Доли лиц с различными особенностями, выявляемыми при УЗИ малоберцового нерва, среди лиц с наличием и отсутствием клинических проявлений ДПН, абсолютное количество больных (%): 1 – умеренное увеличение ППС; 2 – выраженное увеличение ППС; 3 – гипоэхогенный ободок; 4 – снижение эхогенности нерва; 5 – обеднение фасцикуляции; 6 – 2-стороннее вовлечение нерва

Fig. 1. The proportion of persons with various features detected by peroneal nerve ultrasound, among persons with the presence and absence of clinical manifestations of DPN, the absolute number of patients (%): 1 – moderate increase in AHD; 2 – pronounced increase in AHD; 3 – hypoechoic rim; 4 – decrease in nerve echogenicity; 5 – impoverishment of fasciculation; 6 – 2-sided involvement of the nerve

Представилось также важным оценить связь между ультразвуковыми особенностями малоберцового нерва и клинико-лабораторными характеристиками больных с СД 2 типа (табл. 3).

Таблица 3

Table 3

Значения критерия χ^2 и величины p для анализа связи между наличием отчетливых изменений ультразвуковой структуры малоберцового нерва и клинико-лабораторными особенностями больных с СД 2 типа

The values of the criterion χ^2 and the value of p for analyzing the relationship between the presence of distinct changes in the ultrasound structure of the peroneal nerve and the clinical and laboratory characteristics of patients with type 2 diabetes

Показатели	χ^2 ; p	Показатели	χ^2 ; p
НьА1С > 8 %	7,83; < 0,01	Артериальная гипертония	6,28; < 0,05
Давность диабета > 10 лет	7,54; < 0,01	Гипотиреоз	2,76; > 0,05
Пол	4,06; > 0,05	Диабетическая ретинопатия	7,19; < 0,01
Возраст > 60 лет	5,86; < 0,05	СКФ \leq 60 мл/мин/1,73 м ²	6,97; < 0,05
Индекс массы тела	6,13; < 0,05	Триглицериды \geq 2,2 ммоль/л	7,25; < 0,01
НОМА-IR > 4	7,22; < 0,01	Злоупотребление алкоголем	3,81; > 0,05
Курение \geq 10 лет	6,34; < 0,05	Мочевая кислота \geq 400 мкмоль/л	5,78; < 0,05
Неалкогольная жировая болезнь печени	3,24; > 0,05	Повышение уровней провоспалительных биомаркеров	7,34; < 0,01



Для этого среди 67 больных были отобраны лица, имевшие более значительные по выраженности ультразвуковые изменения структуры малоберцового нерва, а именно – сочетание (1) увеличения его ППС умеренной или выраженной степени, (2) снижения его эхогенности и (3) обеднения фасцикуляции нерва. Лиц, имевших все эти характеристики, оказалось 28 (41,8 %). Установлено наличие целого ряда статистически значимых связей между присутствием этих отчетливых изменений ультразвуковой структуры малоберцового нерва и клинико-лабораторными особенностями больных, значения критерия χ^2 и величины p представлены в таблице 3.

Несмотря на длительное изучение, ДПН остается одной из сложных мультидисциплинарных проблем, охватывающей различные области медицины. Термином ДПН принято обозначать нейродегенеративное заболевание нервной системы с преимущественным вовлечением сенсорных нервных волокон (а также вегетативных и, в меньшей степени, моторных нервных волокон) [Котов и др., 2017]. ДПН рассматривается как наиболее частое осложнение обоих типов СД, она существенно влияет на качество жизни больных и отдаленный прогноз [Комилов и др., 2023]. В зависимости от используемых методов диагностики распространенность ДПН среди лиц с СД 2 типа составляет 22–50 % [Антонова, Танащян, 2022]. Обращает на себя внимание также высокая частота выявления ДПН в популяции лиц с предиабетом – от 2 до 77 % случаев (последняя цифра – при применении таких высокочувствительных диагностических методов, как количественное сенсорное тестирование и подошвенная термометрия) [Nellaippan et al., 2022]. Доля лиц с отчетливыми клиническими проявлениями ДПН среди лиц с СД 2 типа может составлять, по данным различных авторов, от 20 до 40 % [Ziegler et al., 2022]. В настоящем исследовании симптоматика ДПН имела место у 49,3 % больных, что в целом соответствует приведенным выше литературным данным. Отметим, что она даже несколько выше тех величин, которые приводятся в клинических исследованиях; возможно, это обусловлено особенностями наблюдавшейся группы больных, все они имели продолжительность диабета ≥ 7 лет, у многих был неудовлетворительный контроль гликемии, часто присутствовали различные варианты диабетической коморбидности. Частота обнаружения изменений при УЗИ малоберцового нерва в данной работе оказалась очень значительной, те или иные изменения были отмечены в 92,5 % наблюдений, лишь у 5 из 67 больных нарушений структуры нерва отмечено не было. Столь высокая доля лиц с такого рода нарушениями подтверждает позицию ДПН как наиболее частого варианта осложнений диабета и подчеркивает универсальный характер воздействия неблагоприятного диабетического микроокружения на нервные волокна. С учетом того, что у обследованных в работе лиц без клинической картины ДПН ультразвуковые изменения малоберцового нерва оказались отчетливо менее выраженными, можно предположить, что выявление их на субклиническом этапе развития ДПН может быть использовано для ранней ее диагностики и своевременной коррекции лечебной тактики.

Считается, что мишенью диабета является все нервное волокно, от нейрона спинномозгового ганглия до периферических рецепторов [Gylfadottir et al., 2023]. Развитие при СД дегенерации и демиелинизации нервных волокон связывают с целым рядом ассоциированных с диабетом факторов, включая метаболические нарушения (гипергликемия, инсулинорезистентность, накопление конечных продуктов гликирования, активация полиолового пути обмена глюкозы, дефицит миоинозитола, дислипидемия), окислительный стресс и провоспалительные механизмы, нарушение образования фактора роста нерва, снижение образования оксида азота и уменьшение вазодилатации, эндоневральную гипоксию [Ye et al., 2022; Galiero et al., 2023]. Ключевым фактором возникновения и прогрессирования ДПН признается гипергликемия – полагают, что именно от нее зависит степень выраженности перечисленных выше патофизиологических процессов, определяющих повреждение нервных волокон при диабете [Nathan et al., 2022]. Полученные в настоящей работе данные о связи выраженных ультразвуковых особенностей малоберцового нерва с такими факторами, как HbA1C, инсулинорезистентность, возраст, индекс массы тела, давность диабета,

гипертриглицеридемия, гиперурикемия, азотемия и повышение уровней провоспалительных биомаркеров демонстрируют определяющую роль целого комплекса метаболических и ассоциированных с ними факторов в формировании ДПН у лиц с СД 2 типа [Nathan et al., 2022; Ma et al., 2021]. Заслуживает определенного внимания установленная зависимость ультразвуковой структуры нерва от курения и гиперурикемии, о чем свидетельств в литературных источниках нами не было найдено (однако объяснить эту связь можно известными мощными и практически повсеместными негативными воздействиями этих факторов на различные органы и системы организма). О связях ДПН с артериальной гипертонией и диабетической ретинопатией также сообщают и другие исследователи [Kim et al., 2023].

Спектр отмеченных в настоящем исследовании проявлений ДПН соответствует литературным источникам. Эта симптоматика отражает наличие у обследованных лиц дистальной симметричной полинейропатии, составляющей до 75 % случаев диабетических нейропатий [American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2022]. ДПН (с нарушением болевой и тактильной чувствительности, а также вегетативными нарушениями) признается важнейшим патофизиологическим фактором развития синдрома диабетической стопы; значимая связь между этими состояниями отмечена и в данной работе [Pieruzzi, 2020; Saraiva et al., 2023].

Вопросы диагностики являются одними из наиболее сложных при обсуждении проблемы ДПН. Стандартные достаточно дешевые и доступные скрининговые методы ее выявления (опросники, анкеты, исследования болевой, тактильной и вибрационной чувствительности) характеризуются относительно невысокой чувствительностью, ввиду чего были предложены и внедрены разнообразные высокотехнологичные диагностические подходы, которые требуют использования достаточно серьезного и дорогого оборудования, что снижает их доступность. В качестве приемлемой альтернативы обсуждаются возможности ультразвуковой визуализации периферических нервов (в особенности малоберцового) для диагностики ДПН [Yavuz et al., 2023]. Ряд исследователей представляют информацию об удовлетворительной информативности этого метода исследования, пригодности его для скринингового исследования и для ранней диагностики ДПН [Bedewi et al., 2018; Attah et al., 2019]. В литературных источниках пока нет единой точки зрения на связь ультразвуковых особенностей периферических нервов с отдельными клиническими характеристиками ДПН, данные на этот счет неоднозначны [Ma et al., 2021; Toth et al., 2023]. Полученные в настоящей работе данные о наличии отчетливых связей между данными, полученными при стандартизированной УЗИ малоберцового нерва, с одной стороны, и симптоматикой ДПН, а также клинико-лабораторными особенностями диабета, с другой стороны, могут быть интерпретированы как положительное свидетельство возможностей этого диагностического метода при ДПН. Представляется, что УЗИ малоберцового нерва как достаточно доступный в широкой практике и относительно недорогой метод исследования при включении в комплекс исследований лиц с СД 2 типа позволит улучшить раннюю диагностику доклинических этапов ДПН, будет способствовать улучшению прогнозирования ее течения и, вследствие этого, повышать качество профилактических и лечебных мероприятий.

Выводы

1. Среди больных с давностью СД 2 типа ≥ 7 лет частым неудовлетворительным контролем гликемии и широким спектром ассоциированной с диабетом коморбидности клинические проявления ДПН имели место в 49,3 % наблюдений, при этом изменения ультразвуковых характеристик малоберцовых нервов отмечены в 92,5 % случаев.

2. Доли лиц с увеличением ППС малоберцовых нервов умеренной и высокой степени выраженности со снижением эхогенности нервов, обеднением их фасцикуляции и двусторонним характером поражений нервов оказались отчетливо выше при наличии симптоматики ДПН в сравнении с ее отсутствием.

3. Отмеченные статистически значимые связи между особенностями нарушений, выявляемых при УЗИ малоберцового нерва, с одной стороны, и клиническими проявлениями



ДПН и характеристиками СД 2 типа, с другой стороны, позволяют говорить о возможности более широкого использования этого метода для ранней диагностики ДПН, прогнозирования ее течения и, возможно, для улучшения принципов выбора лечебной тактики.

Список литературы

- Антонова К.В., Танашян М.М. 2022. Диабетическая нейропатия как мультисистемный процесс. *Эффективная фармакотерапия*. 18(30): 28–37. doi: 10.33978/2307-3586-2022-18-30-28-37.
- Ахмеджанова Л.Т., Мандра Е.В., Янакаева Т.А., Солоха О.А. 2022. Болевая диабетическая полиневропатия: современные подходы к диагностике и лечению. *Медицинский совет*. 16(23): 86–92. doi: 10.21518/ms2023-243.
- Данилова М.Г., Салтыкова В.Г., Усенко Е.Е., Абоян И.А., Моргунов М.Н., Рамонова Д.Р. 2020. Роль ультразвукового исследования в диагностике диабетической дистальной полинейропатии у детей и взрослых, страдающих сахарным диабетом 1-го типа. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 4: 78–97. doi: 10.24835/1607-0771-2020-4-78-97.
- Дедов И.И., Шестакова М.В. 2017. Осложнения сахарного диабета: лечение и профилактика. М. ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство». 744 с.
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Исаков М.А., Железнякова А.В. 2019. Атлас регистра сахарного диабета Российской Федерации. Статус 2018. *Сахарный диабет*. 22(2): 4–61. doi: 10.14341/DM12208.
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Майорова А.Ю. 2023. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. 11-й выпуск. М. 231 с. doi: 10.14341/DM13042.
- Игнатенко Г.А., Багрий А.Э., Оприщенко А.А. 2022. Сахарный диабет. Руководство для врачей. Донецк. 640 с.
- Комилов С.О., Ушаков С.Н. 2023. Сравнительная оценка осложнений сахарного диабета – нейропатии и ангиопатии. *Биология и интегративная медицина*. 1(60): 72–80.
- Котов С.В., Рудакова И.Г., Исакова Е.В., Волченкова Т.В. 2017. Диабетическая нейропатия: разнообразие клинических форм (лекция). *Российский медицинский журнал*. 25(11): 822–830.
- Лунева И.Е., Гришина Д.А., Супонева Н.А. 2022. Современные подходы к терапии диабетической полинейропатии. *Эффективная фармакотерапия*. 18(10): 28–36. doi: 10.33978/2307-3586-2022-18-10-28-36.
- Малецкий Э.Ю., Короткевич М.М., Бутова А.В., Александров Н.Ю., Ицкович И.Э. 2015. Измерение периферических нервов: сопоставление ультразвуковых, магнитно-резонансных и интраоперационных данных. *Медицинская визуализация*. 2: 78–86.
- Храмылин В.Н., Завьялов А.Н., Демидова И.Ю. 2020. Диагностика и лечение ранних стадий диабетической полинейропатии. *Медицинский совет*. 7: 56–65. doi: 10.21518/2079-701X-2020-7-56-65.
- Шуст Ю.А., Лебедева Е.В., Жестовская С.И. 2016. Комплексное ультразвуковое исследование сосудов и периферических нервов у пациентов с синдромом диабетической стопы. *Медицинская визуализация*. 2: 108–112.
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2022. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 45(1): 17–38. doi: 10.2337/dc22-S002.
- Attah F.A., Asaley C.M., Omisore A.D., Kolawole B.A., Aderibigbe A.S., Alo M. 2019. Relationship Between Sonographically Measured Median Nerve Cross-Sectional Area and Presence of Peripheral Neuropathy in Diabetic Subjects. *World J. Diabetes*. 10(1): 47–56. doi: 10.4239/wjd.v10.i1.47.
- Bedewi M.A., Abodonya A., Kotb M., Kamal S., Mahmoud G., Aldossari K., Alqabbani A., Swify S. 2018. Estimation of Ultrasound Reference Values for the Lower Limb Peripheral Nerves in Adults: A Cross-Sectional Study. *Medicine (Baltimore)*. 97(12): e0179. doi: 10.1097/MD.00000000000010179.
- Boulton A.J.M., Armstrong D.G., Kirsner R.S., Attinger C.E., Lavery L.A., Lipsky B.A., Mills J.L.Sr., Steinberg J.S. 2018. Diagnosis and Management of Diabetic Foot Complications. Arlington (VA): American Diabetes Association. 1–24. doi: 10.2337/db20182-1.
- Carmichael J., Fadavi H., Ishibashi F., Shore A.C., Tavakoli M. 2021. Advances in Screening, Early Diagnosis and Accurate Staging of Diabetic Neuropathy. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 26(12): 671257. doi: 10.3389/fendo.2021.671257.

- Carroll A.S., Simon N.G. 2020. Current and Future Applications of Ultrasound Imaging in Peripheral Nerve Disorders. *World J. Radiol.* 12(6): 101–129. doi: 10.4329/wjr.v12.i6.101.
- Galiero R., Caturano A., Vetrano E., Beccia D., Brin C., Alfano M., Di Salvo J., Epifani R., Piacevole A., Tagliaferri G., Rocco M., Iadicicco I., Docimo G., Rinaldi L., Sardu C., Salvatore T., Marfella R., Sasso F.C. 2023. Peripheral Neuropathy in Diabetes Mellitus: Pathogenetic Mechanisms and Diagnostic Options. *Int. J. Mol. Sci.* 24(4): 3554. doi: 10.3390/ijms24043554.
- Grimm A., Winter N., Rattay T.W., Härtig F., Dammeier N.M., Auffenberg E., Koch M., Axer H. 2017. A Look Inside the Nerve – Morphology of Nerve Fascicles in Healthy Controls and Patients with Polyneuropathy. *Clin Neurophysiol.* 128(12): 2521–2526. doi: 10.1016/j.clinph.2017.08.022.
- Gylfadottir S.S., Itani M., Kristensen A.G., Nyengaard J.R., Sindrup S.H., Jensen T.S., Finnerup N.B., Karlsson P. 2023. Corneal Confocal Microscopy and Other Small Fiber Measures in Diabetic Polyneuropathy. *Neurology.* 100(16): 1680–1690. doi: 10.1212/WNL.0000000000206902.
- Kim K., Lee S.N., Ahn Y.B., Ko S.H., Yun J.S. 2023. Associations of Polyneuropathy with Risk of All-Cause and Cardiovascular Mortality, Cardiovascular Disease Events Stratified by Diabetes Status. *Journal of Diabetes Investigation.* 14: 1279–1288. doi: 10.1111/jdi.14063.
- Ma X., Li T., Du L., Liu G., Sun T., Han T. 2021. Applicability of High-Frequency Ultrasound to the Early Diagnosis of Diabetic Peripheral Neuropathy. *Biomed. Res. Int.* 18: 5529063. doi: 10.1155/2021/5529063.
- Moller I., Miguel M., Bong D.A., Zaottini F., Martinoli C. 2018. The Peripheral Nerves: Update on Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging. *Clin. Exp. Rheumatol.* 114(5): 145–158.
- Narayan S., Goel A., Singh A.K., Thacker A.K., Singh N., Gutch M. 2021. High Resolution Ultrasonography of Peripheral Nerves in Diabetic Patients to Evaluate Nerve Cross Sectional Area with Clinical Profile. *Br. J. Radiol.* 94(1121): 20200173. doi: 10.1259/bjr.20200173.
- Nathan D.M., Lachin J.M., Bebu I., Burch H.B., Buse J.B., Cherrington A.L., Fortmann S.P., Green J.B., Kahn S.E., Kirkman M.S., Krause-Steinrauf H., Larkin M.E., Phillips L.S., Pop-Busui R., Steffes M., Tiktin M., Tripputi M., Wexler D.J., Younes N. 2022. Glycemia Reduction in Type 2 Diabetes – Microvascular and Cardiovascular Outcomes. *N. Engl. J. Med.* 387(12): 1075–1088. doi: 10.1056/NEJMoa2200436.
- Nellaiappan K., Preeti K., Khatri D.K., Singh S.B. 2022. Diabetic Complications: An Update on Pathobiology and Therapeutic Strategies. *Curr. Diabetes Rev.* 18(1): e030821192146. doi: 10.2174/1573399817666210309104203.
- Pieruzzi L., Napoli V., Goretti C., Adami D., Iacopi E., Cicorelli A., Piaggese A. 2020. Ultrasound in the Modern Management of the Diabetic Foot Syndrome: A Multipurpose Versatile Toolkit. *Int. J. Low. Extrem. Wounds.* 19(4): 315–333. doi: 10.1177/1534734620948351.
- Saini D.C., Kochar A., Poonia R. 2021. Clinical Correlation of Diabetic Retinopathy with Nephropathy and Neuropathy. *Indian J. Ophthalmol.* 69: 3364–3368. doi: 10.4103/ijo.IJO_1237_21.
- Saraiva B.P.L.G., Ribeiro J.D., Casa B.A., Osugi R.H., Nakagome G.S., Neto O.V.C. 2023. Early Diagnosis of Diabetic Neuropathy and Prophylaxis of Diabetic Foot. *Journal of Human Growth and Development (Impresso).* 33(2): 206–212. doi: <https://doi.org/10.36311/jhgd.v33.14252>.
- Selvarajah D., Kar D., Khunti K., Davies M.J., Scott A.R., Walker J., Tesfaye S. 2019. Diabetic Peripheral Neuropathy: Advances in Diagnosis and Strategies for Screening and Early Intervention. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 7(12): 938–948. doi: 10.1016/S2213-8587(19)30081-6.
- Senarai T., Pratipanawatr T., Yurasakpong L., Kruepunga N., Limwachiranon J., Phanthong P., Meemon K., Yammine K., Suwannakhan A. 2022. Cross-Sectional Area of the Tibial Nerve in Diabetic Peripheral Neuropathy Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Ultrasonography Studies. *Medicina (Kaunas).* 58(12): 1696. doi: 10.3390/medicina58121696.
- Sun H., Saeedi P., Karuranga S., Pinkepank M., Ogurtsova K., Duncan B.B., Stein C., Basit A., Chan J.C.N., Mbanya J.C., Pavkov M.E., Ramachandaran A., Wild S.H., James S., Herman W.H., Zhang P., Bommer C., Kuo S., Boyko E.J., Magliano D.J. 2022. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes research and clinical practice.* 183: 109–119. doi: 10.1016/j.diabres.2021.109119.
- Toth M., Szoke A., Aranyi Z. 2023. Nerve Ultrasonographic Findings in Diabetes Mellitus are Determined by Anatomical Location and Type of Diabetes. *Clinical Neurophysiology Practice.* 8: 115–122. doi: 10.1016/j.cnp.2023.04.004.



- Yavuz K., Yurdakul F.G., Guler T., Bodur H. 2023. Predictive Value of Ultrasonography in Polyneuropathy Diagnosis: Electrophysiological and Ultrasonographic Analysis. *Rheumatology International*. 43: 1733–1742. doi: 10.1007/s00296-023-05356-9.
- Ye D., Fairchild T.J., Vo L., Drummond P.D. 2022. Painful Diabetic Peripheral Neuropathy: Role of Oxidative Stress and Central Sensitisation. *Diabet Med*. 39(1): e14729. doi: 10.1111/dme.14729.
- Ziegler D., Tesfaye S., Spallone V., Gurieva I., Al Kaabi J., Mankovsky B., Martinka E., Radulian G., Nguyen K.T., Stirban A.O., Tankova T., Varkonyi T., Freeman R., Kempler P., Boulton A.J. 2022. Screening, Diagnosis and Management of Diabetic Sensorimotor Polyneuropathy in Clinical Practice: International Expert Consensus Recommendations. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 186: 109063. doi: 10.1016/j.diabres.2021.109063.

References

- Antonova K.V., Tanashyan M.M. 2022. Diabeticheskaya neiropatiya kak mul'tisistemnyi protsess [Diabetic Neuropathy as a Multisystem Process]. *Effektivnaya farmakoterapiya [Effective Pharmacotherapy]*. 18(30): 28–37. doi: 10.33978/2307-3586-2022-18-30-28-37.
- Akhmedzhanova L.T., Mandra E.V., Yanakaeva T.A., Solokha O.A. 2022. Bolevaya diabeticheskaya polinevropatiya: sovremennye podkhody k diagnostike i lecheniyu [Painful Diabetic Polyneuropathy: Modern Approaches to Diagnosis and Treatment]. *Medsitsinskiy Sovet [Medical Council]*. 16(23): 86–92. doi: 10.21518/ms2023-243.
- Danilova M.G., Saltykova V.G., Usenko E.E., Aboyan I.A., Morgunov M.N., Ramonova D.R. 2020. Rol' ul'trazvukovogo issledovaniya v diagnostike diabeticheskoi distal'noi polineiropatii u detei i vzroslykh, stradayushchikh sakharnym diabetom 1-go tipa [Nerve Ultrasound in Diabetic Distal Polyneuropathy Diagnosis in Adult and Children with Type 1 Diabetes Mellitus]. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika [Ultrasound and Functional Diagnostics]*. 4: 78–97 doi: 10.24835/1607-0771-2020-4-78-97.
- Dedov I.I., Shestakova M.V. 2017. Oslozhneniya sakharnogo diabeta: lechenie i profilaktika [Complications of Diabetes Mellitus: Treatment and Prevention]. Moscow, Publ. OOO «Izdatel'stvo «Meditsinskoe informacionnoe agentstvo», 744 p.
- Dedov I.I., Shestakova M.V., Vikulova O.K., Isakov M.A., Zheleznyakova A.V. 2019. Atlas registra sakharnogo diabeta Rossiiskoi Federatsii. Status 2018 [Atlas of Diabetes Register in Russian Federation, Status 2018]. *Sakharnyi diabet [Diabetes mellitus]*. 22(2): 4–61. doi: 10.14341/DM12208.
- Dedov I.I., Shestakova M.V., Maiorov A.Yu. 2023. Algoritmy spetsializirovannoi meditsinskoi pomoshchi bol'nym sakharnym diabetom. 11-i vypusk [Standards of Specialized Diabetes Care. 11th Edition]. Moscow, 231 p. doi: 10.14341/DM13042
- Ignatenko G.A., Bagrii A.E., Oprishchenko A.A. 2022. Sakharnyi diabet. Rukovodstvo dlya vrachei [Diabetes Mellitus. Guide for Doctors]. Donetsk, 640 p.
- Komilov S.O., Ushakov S.N. 2023. Sravnitel'naya otsenka oslozhnenii sakharnogo diabeta – neiropatii i angiopatii [Comparative Assessment of Complications of Diabetes Mellitus – Neuropathy and Angiopathy]. *Biologiya i integrativnaya meditsina [Biologiya i integrativnaya medicina]*. 1(60): 72–80.
- Kotov S.V., Rudakova I.G., Isakova E.V., Volchenkova T.V. 2017. Diabeticheskaya neiropatiya: raznoobrazie klinicheskikh form (lektiya) [Diabetic Neuropathy: A Variety of Clinical Forms (Lecture)]. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal [Russian Medical Journal]*. 25(11): 822–830.
- Luneva I.Ye., Grishina D.A., Suponeva N.A. 2022. Sovremennye podkhody k terapii diabeticheskoi polineiropatii [Modern Management of Diabetic Polyneuropathy]. *Effektivnaya farmakoterapiya [Effective Pharmacotherapy]*. 18(10): 28–36. doi: 10.33978/2307-3586-2022-18-10-28-36.
- Maletskiy E.Yu., Korotkevich M.M., Butova A.V., Aleksandrov N.Yu., Itskovich I.E. 2015. Izmerenie perifericheskikh nervov: sopostavlenie ul'trazvukovykh, magnitno-rezonansnykh i intraoperatsionnykh dannykh [Measurements of Peripheral Nerves: Comparison of Ultrasound, MRI and Direct Intraoperative Data]. *Medsitsinskaya vizualizatsiya [Medical Visualization]*. 2: 78–86.
- Khramilin V.N., Zav'yalov A.N., Demidova I.Yu. 2020. Diagnostika i lechenie rannikh stadii diabeticheskoi polineiropatii [Diagnosis and Treatment of the Early Stages of Diabetic Polyneuropathy]. *Medsitsinskiy sovet [Medical council]*. 7:56-65. doi: 10.21518/2079-701X-2020-7-56-65.
- Shust Yu.A., Lebedeva E.V., Zhestovskaya S.I. 2016. Kompleksnoe ul'trazvukovoe issledovanie sosudov i perifericheskikh nervov u patsientov s sindromom diabeticheskoi stopy [A Comprehensive

- Ultrasound Examination of Vessels and Peripheral Nerves in Patients with Diabetic Foot Syndrome]. *Meditsinskaya vizualizatsiya [Medical Visualization]*. 2: 108–112.
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2022. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 45(1): 17–38. doi: 10.2337/dc22-S002.
- Attah F.A., Asaley C.M., Omisore A.D., Kolawole B.A., Aderibigbe A.S., Alo M. 2019. Relationship Between Sonographically Measured Median Nerve Cross-Sectional Area and Presence of Peripheral Neuropathy in Diabetic Subjects. *World J. Diabetes*. 10(1): 47–56. doi: 10.4239/wjd.v10.i1.47.
- Bedewi M.A., Abodonya A., Kotb M., Kamal S., Mahmoud G., Aldossari K., Alqabbani A., Swify S. 2018. Estimation of Ultrasound Reference Values for the Lower Limb Peripheral Nerves in Adults: A Cross-Sectional Study. *Medicine (Baltimore)*. 97(12): e0179. doi: 10.1097/MD.00000000000010179.
- Boulton A.J.M., Armstrong D.G., Kirsner R.S., Attinger C.E., Lavery L.A., Lipsky B.A., Mills J.L.Sr., Steinberg J.S. 2018. Diagnosis and Management of Diabetic Foot Complications. Arlington (VA): American Diabetes Association. 1–24. doi: 10.2337/db20182-1.
- Carmichael J., Fadavi H., Ishibashi F., Shore A.C., Tavakoli M. 2021. Advances in Screening, Early Diagnosis and Accurate Staging of Diabetic Neuropathy. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 26(12): 671257. doi: 10.3389/fendo.2021.671257.
- Carroll A.S., Simon N.G. 2020. Current and Future Applications of Ultrasound Imaging in Peripheral Nerve Disorders. *World J. Radiol*. 12(6): 101–129. doi: 10.4329/wjr.v12.i6.101.
- Galiero R., Caturano A., Vetrano E., Beccia D., Brin C., Alfano M., Di Salvo J., Epifani R., Piacevole A., Tagliaferri G., Rocco M., Iadicicco I., Docimo G., Rinaldi L., Sardu C., Salvatore T., Marfella R., Sasso F.C. 2023. Peripheral Neuropathy in Diabetes Mellitus: Pathogenetic Mechanisms and Diagnostic Options. *Int. J. Mol. Sci*. 24(4): 3554. doi: 10.3390/ijms24043554.
- Grimm A., Winter N., Rattay T.W., Härtig F., Dammeier N.M., Auffenberg E., Koch M., Axer H. 2017. A Look Inside the Nerve – Morphology of Nerve Fascicles in Healthy Controls and Patients with Polyneuropathy. *Clin Neurophysiol*. 128(12): 2521–2526. doi: 10.1016/j.clinph.2017.08.022.
- Gylfadottir S.S., Itani M., Kristensen A.G., Nyengaard J.R., Sindrup S.H., Jensen T.S., Finnerup N.B., Karlsson P. 2023. Corneal Confocal Microscopy and Other Small Fiber Measures in Diabetic Polyneuropathy. *Neurology*. 100(16): 1680–1690. doi: 10.1212/WNL.00000000000206902.
- Kim K., Lee S.N., Ahn Y.B., Ko S.H., Yun J.S. 2023. Associations of Polyneuropathy with Risk of All-Cause and Cardiovascular Mortality, Cardiovascular Disease Events Stratified by Diabetes Status. *Journal of Diabetes Investigation*. 14: 1279–1288. doi: 10.1111/jdi.14063.
- Ma X., Li T., Du L., Liu G., Sun T., Han T. 2021. Applicability of High-Frequency Ultrasound to the Early Diagnosis of Diabetic Peripheral Neuropathy. *Biomed. Res. Int*. 18: 5529063. doi: 10.1155/2021/5529063.
- Moller I., Miguel M., Bong D.A., Zaottini F., Martinoli C. 2018. The Peripheral Nerves: Update on Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging. *Clin. Exp. Rheumatol*. 114(5): 145–158.
- Narayan S., Goel A., Singh A.K., Thacker A.K., Singh N., Gutch M. 2021. High Resolution Ultrasonography of Peripheral Nerves in Diabetic Patients to Evaluate Nerve Cross Sectional Area with Clinical Profile. *Br. J. Radiol*. 94(1121): 20200173. doi: 10.1259/bjr.20200173.
- Nathan D.M., Lachin J.M., Bebu I., Burch H.B., Buse J.B., Cherrington A.L., Fortmann S.P., Green J.B., Kahn S.E., Kirkman M.S., Krause-Steinrauf H., Larkin M.E., Phillips L.S., Pop-Busui R., Steffes M., Tiktin M., Tripputi M., Wexler D.J., Younes N. 2022. Glycemia Reduction in Type 2 Diabetes – Microvascular and Cardiovascular Outcomes. *N. Engl. J. Med*. 387(12): 1075–1088. doi: 10.1056/NEJMoa2200436.
- Nellaiappan K., Preeti K., Khatri D.K., Singh S.B. 2022. Diabetic Complications: An Update on Pathobiology and Therapeutic Strategies. *Curr. Diabetes Rev*. 18(1): e030821192146. doi: 10.2174/1573399817666210309104203.
- Pieruzzi L., Napoli V., Goretti C., Adami D., Iacopi E., Cicorelli A., Piaggese A. 2020. Ultrasound in the Modern Management of the Diabetic Foot Syndrome: A Multipurpose Versatile Toolkit. *Int. J. Low. Extrem. Wounds*. 19(4): 315–333. doi: 10.1177/1534734620948351.
- Saini D.C., Kochar A., Poonia R. 2021. Clinical Correlation of Diabetic Retinopathy with Nephropathy and Neuropathy. *Indian J. Ophthalmol*. 69: 3364–3368. doi: 10.4103/ijo.IJO_1237_21.
- Saraiva B.P.L.G., Ribeiro J.D., Casa B.A., Osugi R.H., Nakagome G.S., Neto O.V.C. 2023. Early Diagnosis of Diabetic Neuropathy and Prophylaxis of Diabetic Foot. *Journal of Human Growth and Development (Impresso)*. 33(2): 206–212. doi: <https://doi.org/10.36311/jhgd.v33.14252>.



- Selvarajah D., Kar D., Khunti K., Davies M.J., Scott A.R., Walker J., Tesfaye S. 2019. Diabetic Peripheral Neuropathy: Advances in Diagnosis and Strategies for Screening and Early Intervention. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 7(12): 938–948. doi: 10.1016/S2213-8587(19)30081-6.
- Senarai T., Pratipanawatr T., Yurasakpong L., Kruepunga N., Limwachiranon J., Phanthong P., Meemon K., Yammine K., Suwannakhan A. 2022. Cross-Sectional Area of the Tibial Nerve in Diabetic Peripheral Neuropathy Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Ultrasonography Studies. *Medicina (Kaunas).* 58(12): 1696. doi: 10.3390/medicina58121696.
- Sun H., Saeedi P., Karuranga S., Pinkepank M., Ogurtsova K., Duncan B.B., Stein C., Basit A., Chan J.C.N., Mbanya J.C., Pavkov M.E., Ramachandaran A., Wild S.H., James S., Herman W.H., Zhang P., Bommer C., Kuo S., Boyko E.J., Magliano D.J. 2022. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes research and clinical practice.* 183: 109–119. doi: 10.1016/j.diabres.2021.109119.
- Toth M., Szoke A., Aranyi Z. 2023. Nerve Ultrasonographic Findings in Diabetes Mellitus are Determined by Anatomical Location and Type of Diabetes. *Clinical Neurophysiology Practice.* 8: 115–122. doi: 10.1016/j.cnp.2023.04.004.
- Yavuz K., Yurdakul F.G., Guler T., Bodur H. 2023. Predictive Value of Ultrasonography in Polyneuropathy Diagnosis: Electrophysiological and Ultrasonographic Analysis. *Rheumatology International.* 43: 1733–1742. doi: 10.1007/s00296-023-05356-9.
- Ye D., Fairchild T.J., Vo L., Drummond P.D. 2022. Painful Diabetic Peripheral Neuropathy: Role of Oxidative Stress and Central Sensitisation. *Diabet Med.* 39(1): e14729. doi: 10.1111/dme.14729.
- Ziegler D., Tesfaye S., Spallone V., Gurieva I., Al Kaabi J., Mankovsky B., Martinka E., Radulian G., Nguyen K.T., Stirban A.O., Tankova T., Varkonyi T., Freeman R., Kempler P., Boulton A.J. 2022. Screening, Diagnosis and Management of Diabetic Sensorimotor Polyneuropathy in Clinical Practice: International Expert Consensus Recommendations. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 186: 109063. doi: 10.1016/j.diabres.2021.109063.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 15.01.2024

Поступила после рецензирования 12.02.2024

Принята к публикации 17.04.2024

Received January 15, 2024

Revised February 12, 2024


Accepted April 17, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Стефаненко Артем Вадимович, аспирант кафедры внутренних болезней № 2, Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Донецк, Россия

 [ORCID: 0009-0009-3597-1812](https://orcid.org/0009-0009-3597-1812)

Багрий Андрей Эдуардович, доктор медицинских наук, профессор, проректор по последипломному образованию, заведующий кафедрой внутренних болезней № 2, Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Донецк, Россия


 [ORCID: 0000-0003-2592-0906](https://orcid.org/0000-0003-2592-0906)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Artem V. Stefanenko, Graduate Student of the Department of Internal Diseases 2, M. Gorky Donetsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk, Russia

Andrey E. Bagriy, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Provost of Postgraduate Education, Chief of the Department of Internal Diseases 2, M. Gorky Donetsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk, Russia

Орехова Анастасия Олеговна, врач невролог неврологического отделения, Дорожная клиническая больница станции Донецк, г. Донецк, Россия

 [ORCID: 0009-0005-0415-9742](https://orcid.org/0009-0005-0415-9742)

Михайличенко Евгения Сергеевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней № 2, Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Донецк, Россия

 [ORCID: 0000-0001-8625-1406](https://orcid.org/0000-0001-8625-1406)

Приколота Алина Вадимовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии им. проф. А.И. Дядыка факультета непрерывного медицинского и фармакологического образования, Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Донецк, Россия

 [ORCID: 0000-0002-9128-2511](https://orcid.org/0000-0002-9128-2511)

Стефаненко Елизавета Романовна, аспирант кафедры внутренних болезней № 2, Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Донецк, Россия

 [ORCID: 0000-0003-4074-5309](https://orcid.org/0000-0003-4074-5309)

Anastasiya O. Orekhova, Neurologist in the Neurological Department, Railway Clinical Hospital of Donetsk Station, Donetsk, Russia

Evgeniya S. Mikhailichenko, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the Department of Internal Diseases 2, M. Gorky Donetsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk, Russia

Alina V. Prikolota, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the A.I. Dyadyk Department of Therapy Faculty of Continuing Medical and Pharmaceutical Education M. Gorky Donetsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk, Russia

Elizaveta R. Stefanenko, Graduate Student of the Department of Internal Diseases 2, M. Gorky Donetsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk, Russia



УДК – 616.36-002
DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-158-170
Обзор литературы

Современные терапевтические подходы к лечению алкогольного гепатита

Усанова А.А. , Кузма Ф. , Новикова Э.К. , Сергутова Н.П. 

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,
Россия, Республика Мордовия, 430005, г. Саранск, ул. Большевистская, д. 68
E-mail: fadykuzma@mail.ru

Аннотация. Лечение алкогольного гепатита имеет решающее значение для улучшения выживаемости и предотвращения прогрессирования заболевания до цирроза и печеночной недостаточности. Традиционные методы лечения, такие как воздержание от алкоголя и симптоматическая медикаментозная терапия, остаются краеугольными камнями лечения. Однако в последние годы появились новые препараты, которые показали многообещающие результаты в улучшении исходов у пациентов с алкогольным гепатитом. Целью данного обзора является представление наиболее актуальных немедикаментозных, медикаментозных подходов в лечении данной группы пациентов, а также решение вопроса о необходимости ранней трансплантации печени. В задачи работы входили сбор современных научных данных; обсуждение специфики каждого метода лечения, возможные ограничения в контексте применения у данной группы пациентов, основные преимущества для больных с алкогольным гепатитом; анализ результатов исследований, которые подчеркивают значимость используемых лекарственных препаратов в рутинной практике в зависимости от степени тяжести заболевания. Результаты работы подчеркивают сохранение необходимости использования немедикаментозных методов и по результатам применения валидированных шкал назначение индивидуальной медикаментозной терапии, а также необходимость дальнейших исследований для оптимизации результатов у данной группы пациентов.

Ключевые слова: алкогольная болезнь печени, алкогольный гепатит, цирроз, печеночная недостаточность, пентоксифиллин, ларсукостерол

Для цитирования: Усанова А.А., Кузма Ф., Новикова Э.К., Сергутова Н.П. 2024. Современные терапевтические подходы к лечению алкогольного гепатита. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 158–170. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-158-170

Финансирование: работа выполнена без внешних источников финансирования.

Modern Therapeutic Approaches to the Treatment of Alcoholic Hepatitis

Anna A. Usanova , Fadi Kuzma , Elvira K. Novikova , Natalya P. Sergutova 

N.P. Ogarev National Research Mordovian State University,
68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Republic of Mordovia, Russia
E-mail: fadykuzma@mail.ru

Abstract. Treatment of alcoholic hepatitis is critical to improve survival and prevent progression to cirrhosis and liver failure. Traditional treatments, such as alcohol abstinence and symptomatic drug therapy, remain the cornerstones of treatment. However, in recent years, new drugs have emerged that have shown promise in improving outcomes in patients with alcoholic hepatitis. The purpose of this review is to present the most relevant non-drug, drug-based approaches in the treatment of this group of patients, as well as address the issue of the need for early liver transplantation. The objectives of the work included collecting modern scientific data;

© Усанова А.А., Кузма Ф., Новикова Э.К., Сергутова Н.П., 2024

discussion of the specifics of each treatment method, possible limitations in the context of use in this group of patients, main advantages for patients with alcoholic hepatitis; analysis of research results that highlight the importance of the drugs used in routine practice depending on the severity of the disease. The results of the work emphasize the continued need to use non-drug methods and, based on the results of using validated scales, prescribe individual drug therapy, as well as the need for further research to optimize results in this group of patients.

Keywords: alcoholic liver disease, alcoholic hepatitis, cirrhosis, liver failure, pentoxifylline, larsucosterol

For citation: Usanova A.A., Kuzma F., Novikova E.K., Sergutova N.P. 2024. Modern Therapeutic Approaches to the Treatment of Alcoholic Hepatitis. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 158–170 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-158-170

Funding: the work was performed without external sources of funding.

Введение

Злоупотребление алкогольными напитками ведет к возникновению множества тяжелых заболеваний, таких как цирроз печени, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда в молодом возрасте, гипертонические кризы с развитием летальных осложнений, онкологические заболевания различной локализации и травматизм. Высокая смертность при заболеваниях печени достигается злоупотреблением алкогольсодержащих напитков, которое приводит к развитию алкогольной болезни печени. Алкоголизм остается одной из значимых проблем во всем современном мире, и, кроме того, отмечается его рост в популяции как у мужчин, так и у женщин.

Изучение данной проблемы актуально в различных сферах – медицинской, экономической и социальной, так как результат злоупотребления алкогольными напитками не только заболевание, но и утрата трудоспособности с дальнейшим развитием экономических проблем. Высокая медико-социальная значимость алкоголизма привела к высокому интересу и изучению, а соответственно, появилось большее количество научных публикаций как в отечественной, так и в зарубежной литературе.

Алкогольная болезнь печени (АБП) является причиной 10 % потерянных здоровых лет жизни у мужчин и до 40 % всех смертей от заболеваний печени [Jepsen, Younossi, 2015].

В связи с этим целью данной работы является рассмотрение противоречивых вопросов в лечении алкогольного гепатита и выделение наиболее актуальных методов лечения.

Материалы обзора

При сборе научных данных использовались научно-теоретические, научно-практические, обзорные и научно-исследовательские статьи из базы поиска литературных источников PubMed, PubMed Central, cyberleninka.ru (ключевые слова: алкогольная болезнь печени, алкогольный гепатит, цирроз, печеночная недостаточность, лечение алкогольного гепатита).

АБП представляет собой широкий спектр клинических проявлений с различными гистопатологическими особенностями. АБП включает стеатоз, алкогольный гепатит (АГ) и цирроз. Алкогольный гепатит представляет собой тяжелый некро-воспалительный процесс с высокой 90-дневной смертностью, составляющей 30–50 % от всех случаев данной патологии [Gao, Bataller, 2011]. Клиническая картина алкогольного гепатита может варьироваться от быстрого начала желтухи до развития печеночной недостаточности.

Диагностические критерии алкогольного гепатита, предложенные Национальным институтом по злоупотреблению алкоголем и алкоголизмом (National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism – NIAAA), включают:

1) употребление алкоголя более двух напитков у женщин и более трех напитков у мужчин в течение не менее шести месяцев;



- 2) последний прием алкоголя в предыдущие 60 дней до начала желтухи;
- 3) повышенные уровни аспартат-аминотрансферазы (АСТ) и аланин-аминотрансферазы (АЛТ) более 50 МЕ/л, но менее 400 МЕ/л, с соотношением АСТ/АЛТ более 1,5;
- 4) внезапное начало с развитием желтухи (уровень билирубина в сыворотке > 3 мг/дл);
- 5) исключение других причин заболеваний печени, кроме употребления алкоголя [Louvet et al., 2022].

Тяжелая форма, определяемая по шкале MELD \geq 21 (Model for End-Stage Liver Disease) или дискриминантной функции (шкала DF) > 32, связана с высокой краткосрочной смертностью (до 30 % через 28 дней, между 30 % и 50% через 90 дней и долгосрочной смертностью – более 50 % через 1 год) [Seitz et al., 2018]. Большинство исследований по лечению и определению прогноза у пациентов с алкогольным гепатитом проведены именно в этой группе пациентов. А пациенты с DF < 32 и MELD < 21 традиционно считаются имеющими «нетяжелый» или «умеренный» алкогольный гепатит. У этой группы пациентов смертность составляет до 3 % – 7 % в среднесрочной перспективе и 13 % – 20 % через 1 год от начала заболевания [Clemente-Sánchez et al., 2021].

Проблема алкогольного гепатита остается плохо изученной, вероятно, в связи с её недооцененной распространенностью. Наше понимание патогенеза и основных механизмов алкогольного гепатита продолжает улучшаться, однако, поскольку нет специфического лечения, меры, такие как воздержание от алкоголя и питательная поддержка, продолжают быть основой немедикаментозной терапии [Arab et al., 2019]. Можно отметить высокую пользу, хотя со значительным риском развития осложнений, в спектре медикаментозного лечения от кортикостероидов у пациентов с тяжелыми формами алкогольного гепатита, которые снижают 30-дневную смертность.

Для оценки целесообразности и решения вопроса о необходимости назначений кортикостероидов в мире разработано несколько моделей шкал, чтобы выявить группы пациентов с наибольшей вероятностью хорошего эффекта при применении кортикостероидов, и определить когорту пациентов, где преждевременное прекращение кортикостероидов необходимо для предотвращения различных осложнений. Кроме того, в последние годы появилось много новых терапевтических схем лечения и продолжаются несколько клинических исследований в этом направлении, что, безусловно, актуализирует разработки в данном направлении.

Актуальным остается проведение обзора обновленной сводки текущего лечения алкогольного гепатита и обсуждения новых терапевтических подходов для этого состояния.

Первоочередная и одна из основных терапевтических мер при любой форме и стадии АБП – абстиненция. Продолжение приема алкоголя значительно ухудшает жизненный прогноз пациента: существует риск прогрессирования заболевания печени, развития выраженного фиброза и цирроза, осложнений портальной гипертензии, гепатоцеллюлярной карциномы и рака других локализаций (колоректального, верхних отделов желудочно-кишечного тракта, поджелудочной железы и т. д.). При полном отказе от приема алкоголя возможны нормализация гистологической картины ткани печени, снижение давления в воротной вене, прекращение прогрессирования цирроза, предотвращение осложнений и улучшение жизненного прогноза пациента. При невозможности полного отказа от приема алкоголя уменьшение его дозы также несет в себе положительный потенциал. Врач любого профиля должен уделить внимание алкогольному анамнезу пациента.

Важной составляющей в терапии алкогольного гепатита остаются вопросы питания. У пациентов с алкогольной болезнью печени (АБП) существуют различные механизмы, влияющие на недостаточное питание, такие как снижение усвоения макроэлементов, анорексия, тошнота, рвота, дисгезия и нарушение уровня сознания. Недостаточное питание является частым осложнением АБП и может наблюдаться у основной массы пациентов с алкогольным гепатитом [McClain et al., 2021]. Исследование, проведенное в США на группе ветеранов в период с 1978 по 1983 годы, показало, что 62 % пациентов со злоупотреблением

алкоголя даже в отсутствии признаков печеночной патологии имели недостаток белково-калорийного питания [Mendenhall et al., 1995]. Другое подобное исследование, включающее 363 пациента с алкогольным гепатитом, показало, что 86 % из них имели недостаток калорий и 100 % – белков [Hammad et al., 2017]. Как осложнение алкогольного гепатита недостаточное питание может оказывать существенное влияние на прогрессирование заболевания, увеличивать риск инфекций и смерти, особенно у пациентов с признаками декомпенсированной печеночной недостаточности [Periyalwar, Dasarathy, 2012]. Пациенты с циррозом, которые перенесли тяжелый алкогольный гепатит, имеют еще более выраженные недостатки питания, что указывает на то, что развитие продвинутой стадии заболевания связано с более серьезным недостатком питания [McClain, et al., 2021]. Саркопения – одно из основных последствий недостаточного питания у пациентов с печеночными заболеваниями [Nevens et al., 2016]. Проявления, такие как хроническая гипергаммоглобулинемия, недостаток аминокислот, а также недостаток физической активности, чрезмерное потребление алкоголя, инсулинорезистентность, снижение синтеза белка мышц и повышение его катаболизма, predisполагают пациентов к развитию саркопении. Последняя является результатом гиперкатаболического состояния, вызванного повышенной проницаемостью кишечника, эндотоксемией, высвобождением повреждающих и патоген-ассоциированных молекулярных веществ и портосистемного шунтирования [Allen et al., 2021]. Особую роль, по-видимому, играет гипераммонемия, так как она приводит к усилению аутофагии и нарушению синтеза белка мышц [Meza et al., 2022]. Попытки увеличить адекватное поступление питательных веществ и адекватную физическую активность, как правило, не вызывают ожидаемого увеличения синтеза белка и ингибирования протеолиза, что в конечном счете способствует развитию саркопении [Singal, Shah, 2016]. Скрининг на предмет недостаточного питания следует проводить в приоритетном порядке у пациентов с алкогольным гепатитом. Для этого рекомендуется использовать инструменты оценки, такие как критерии «Глобальной инициативы по недостаточному питанию» (GLIM), оценка риска снижения питания у пациентов (NUTRIC score) или инструмент приоритетизации питания в Royal Free Hospital (RFH-NPT), в зависимости от тяжести алкогольного гепатита [Maug et al., 2020].

При положительных результатах скрининга необходимо провести дальнейшую оценку, используя антропометрические показатели, например: индекс массы тела (ИМТ), изменение веса, толщина складки кожи на трицепсе, биологические параметры (суточная экскреция мочевины в моче за 24 часа), двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию (DEXA) и анализ изображений компьютерной томографии (КТ) мышц на уровне третьего поясничного позвонка (L3) [McClain et al., 2021]. Последний является специфическим методом для количественной оценки потери мышц в параспинальной области и брюшной стенке, относительно независимым от активности и задержки воды и может использоваться для диагностики саркопении.

При тяжелом алкогольном гепатите (определенном как показатель MELD \geq 21) интенсивное энтеральное питание сложно реализовать, и, к сожалению, доказательства не показывают увеличения выживаемости. За исключением противопоказаний, питательная поддержка через рот или энтеральным путем должна предпочитаться всем пациентам с алкогольным гепатитом [Bischoff et al., 2020]. Парентеральное питание имеет более высокий риск осложнений, включая инфекции, и может рассматриваться только в случае, если пациенты не могут достичь калорийных и белковых целей другими способами [Hassanein et al., 2023]. Большинство клинических рекомендаций и экспертов рекомендуют суточное энергетическое потребление 30–35 ккал/кг и белковое потребление 1,2–1,5 г/кг при алкогольном гепатите [Hassanein et al., 2019].

В спектре медикаментозного лечения также необходимо затронуть патогенетические механизмы формирования алкогольного гепатита. Патогенез алкогольного гепатита частично объясняется повышенной проницаемостью кишечника, вызванной чрезмерным употреблением алкоголя. Это, в свою очередь, приводит к эндотоксемии, вызванной в основном липополисахари-



дом. Эндотоксемия может стимулировать клетки Купфера и приводить к усиленному освобождению противовоспалительных цитокинов. В результате возникает повреждение гепатоцитов, что приводит к некротическим и воспалительным изменениям и развитию алкогольного гепатита [Mathurin et al., 2000]. А блокировать цитотоксические пути могут в первую очередь кортикостероиды, обладающие противовоспалительным и иммуномодулирующим эффектами.

Множество шкал показали свою полезность для прогнозирования исходов, таких как шкала ABIC (Age-Bilirubin-International normalized ratio-Creatinine), шкала GAHS (Glasgow Alcoholic Hepatitis Score), дискриминантная функция Маддрея (MDF) и шкала MELD (Model for End-Stage Liver Disease), которая показала лучшую производительность в прогнозировании краткосрочной смертности [Morales-Artáez et al., 2022].

Пациенты с показателем MELD выше 20 имеют повышенный риск развития острой недостаточности печени и множественной органной недостаточности и должны рассматриваться для назначения стероидов [Singal, Mathurin, 2021]. Максимальная польза наблюдается у пациентов с показателем MELD от 25 до 39 [Arab et al., 2021]. Однако пациенты, находящиеся в тяжелом состоянии (показатель MELD выше 51), не получают пользы от стероидов и имеют повышенный риск развития инфекций при лечении. Следует отметить, что увеличение показателя MELD на ≥ 2 балла в течение первой недели госпитализации является фактором риска повышенной смертности в стационаре. Шкалы MELD, GAHS и ABIC также полезны для прогнозирования смертности через 30 и 90 дней у пациентов с алкогольным гепатитом, и оценка функции почек должна быть учтена [Dominguez et al., 2008]. Кроме того, недавнее исследование, проведенное Kezer и др., позволило разработать и проверить в эффективности новую шкалу, называемую индексом смертности при алкогольном гепатите (MIAAH), которая превосходит существующие шкалы в прогнозировании смертности через 30 дней при АГ [Heimbach et al., 2018].

Другое значимое исследование STORAH включало более чем тысячи пациентов и изучало смертность через 28 дней. Наилучший эффект у пациентов, получавших преднизолон в сравнении с пентоксифиллином – плацебо и плацебо – плацебо (14 % – против 19 % – против 17 % соответственно). Лечение преднизолоном привело к отношению шансов (OR) 0,72 (95 % ДИ: 0,52–1,01; $p = 0,06$). Однако этот эффект не был статистически значимым через 28 дней [Galvin et al., 2010]. Специфическая терапия алкогольного гепатита тяжелого течения проводится, если индекс Маддрея ≥ 32 , MELD ≥ 18 , GAHS ≥ 8 , и назначается преднизолон для приема внутрь в дозе 40 мг/сут на период 28 дней (в случае невозможности приема препаратов внутрь, можно использовать метилпреднизолон внутривенно).

Оценку эффективности терапии (например, метилпреднизолоном) можно проводить на 7-й день от ее начала с помощью индекса Лилль (Lille model). Если индекс Лилль $< 0,45$, то лечение преднизолоном в указанной дозе продолжают в течение 28 дней с последующей полной отменой препарата в течение не менее 16 дней. При индексе Лилль $\geq 0,45$ лечение преднизолоном прекращают ввиду его неэффективности (рис. 1.) [Dingwall et al., 2022].

В настоящее время большое внимание уделяют лекарственным препаратам с регенераторными свойствами. Фактор колонии гранулоцитов (Г-КСФ) обладает регенеративным действием на печень у пациентов с тяжелым алкогольным гепатитом, которые не реагируют на стероиды. Были проведены мета-анализы, в которых изучалась эффективность Г-КСФ при алкогольном гепатите: 5 исследований в Азии показали 90-дневную выживаемость, а 2 исследования в Европе показали отсутствие преимущества в выживаемости, а скорее, тенденцию к увеличению смертности [Baig et al., 2020]. Комбинация Г-КСФ и преднизолона также дала неоднозначные результаты: недавнее исследование в США показало эквивалентную 90-дневную выживаемость по сравнению с лечением преднизолоном (0,73 [95 % ДИ 0,44–0,89] против 0,83 [95 % ДИ 0,57–0,94]; $P = 0,05$) [Tayek et al., 2022]. В то время как иссле-

дование из Азии, в котором сравнивались эффект отдельного приема Г-КСФ, отдельного приема преднизолона и преднизолон в комбинацию с Г-КСФ, показали 64,3 %, 78,6 % и 88,1 % 90-дневную эффективность в снижении смертности при алкогольном гепатите соответственно.



Рис. 1. Алгоритм ведения пациентов с алкогольным гепатитом [Dingwall et al., 2022]
Fig. 1. Algorithm for the management of patients with alcoholic hepatitis [Dingwall et al., 2022]

Известно, что выраженными противовоспалительными свойствами обладает интерлейкин-22 (IL-22), который относится к семейству цитокинов IL-10 [Gao, 2015, p. 1121]. Он способствует регенерации путем пролиферации печеночных стволовых клеток и индукции экспрессии антиапоптотических, антиоксидантных, пролиферативных и антибактериальных генов в гепатоцитах, снижая фиброз без развития иммуносупрессии [Xiang et al., 2020]. Исследования на мышах показали, что производство IL-22 снижалось при этиловом дисбиозе, и наоборот, когда использовали бактерии, способные производить IL-22, наблюдалось снижение алкогольного повреждения. Недавнее фаза IIb исследование показало применение аналога IL-22, называемого F-652, у 18 пациентов (9 – средняя и 9 – тяжелая форма алкогольного гепатита) показало значительное снижение показателя MELD, показателя Лилль на 7-й день и снижение цитокиновых воспалительных маркеров и уровня аминотрансфераз в сыворотке и также увеличение маркеров регенерации на 28-й и 42-й день от базового значения ($p < 0,05$). Концептуально эти регенеративные свойства также могут влиять на злокачественные клетки, увеличивая вероятность развития гепатоцеллюлярной карциномы. Поэтому в настоящее время проводятся дальнейшие исследования для определения безопасности и эффективности применения IL-22 при алкогольном гепатите [Hendrikx et al., 2019].

Спорным остается вопрос применения некоторых лекарственных препаратов, среди которых обетихоловая кислота (ОКА), являющаяся селективным агонистом фарнезоидного X-рецептора с антихолестатическими и гепатопротективными свойствами и богатый иммуноглобулинами коровий колострум. ОКА играет роль в регуляции синтеза и транспорта желчных кислот, обмене липидов и глюкозе. ОКА обладает противовоспалительной и антиоксидантной активностью и также показала положительный эффект у пациентов с портальной гипертензией на фоне алкогольного гепатита [Hartmann et al., 2018]. Однако этот препарат имеет побочный эффект в виде гепатотоксичности, в связи с чем недавнее фазовое



II клиническое исследование пациентов с алкогольным гепатитом, леченных ОКА, было отменено. Пациентам с умеренными и тяжёлыми поражениями печени (В и С по Чайлд – Пью) следует начинать терапию по 5 мг один раз в неделю (по 5 мг в день для других пациентов с первичным билиарным холангитом), и при необходимости можно увеличить до максимальной дозы 10 мг два раза в неделю. Врачи должны постоянно наблюдать за пациентами и при прогрессировании заболевания снижать частоту приема один раз или два раза в неделю у пациентов, которые прогрессируют до умеренных или тяжелых нарушений функций печени [Nevens et al., 2016].

Богатый иммуноглобулинами коровий колostrum имеет иммуномодулирующий эффект и снижает уровень эндотоксинов в сыворотке крови. В открытом клиническом исследовании, включающем 20 пациентов с тяжелым алкогольным поражением и MDF, равный или больше 54, богатый иммуноглобулинами коровий колostrum и кортикостероиды продемонстрировали значительное снижение MDF, бактериальной транслокации и увеличения уровня антител, нацеленных на ЛПС. Однако аналогичное фазовое IIa клиническое исследование у пациентов с индексом MELD от 20 до 28 не продемонстрировало изменений в уровне эндотоксинов в плазме или смертности после шести месяцев приема богатого иммуноглобулинами коровьего колostruma. В настоящее время проводится фаза III плацебо-контролируемого рандомизированного исследования сроком в три месяца у тяжелобольных пациентов [Eslamian et al., 2019].

В запуске клеточной смерти методом активации Толл-подобных рецепторов (TLR-4) важную роль играет Каспаза-1. На моделях мышей эмрикасан (ингибитор панкаспазы) смог продемонстрировать снижение фиброза при неалкогольном стеатогепатите и улучшение функции печени у пациентов с циррозом по сравнению с плацебо. К сожалению, фаза II клинического исследования была досрочно завершена (зарегистрировано всего пять пациентов) из-за неблагоприятного фармакокинетического эффекта препарата, что затруднило разработку безопасной дозирочной схемы во избежание превышения терапевтической концентрации препарата в сыворотке крови. Точно так же селонсертиб (ингибитор апоптотической сигнальной киназы) изначально показал положительные результаты у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени. Однако у пациентов с тяжелым алкогольным гепатитом добавление селонсертиба к стандартной терапии не показало никаких преимуществ в отношении выживаемости, показателей функции печени по сравнению с глюкокортикостероидами в качестве монотерапии [Frenette et al., 2019].

На сегодняшний день наиболее многообещающей терапией в этой области является использование антагониста X-рецепторов печени (ларсукостерол). Данный препарат снижает метаболизм липидов, воспалительные реакции, уменьшая противовоспалительные цитокины и стабилизируя митохондрии. С целью изучения эффективности, безопасности и фармакокинетического профиля ларсукостерола (антагонист X-рецепторов печени (LXR)) у пациентов с алкогольным гепатитом было проведено мультицентровое открытое исследование фазы 2a с включением 19 пациентов с алкогольным гепатитом. Основываясь на индексе MELD (Model for End-stage Liver Disease), 7 пациентов имели поражение умеренной степени тяжести и 12 – тяжелой степени тяжести [Hassanein et al., 2019]. Пациенты получали 1 или 2 в/в инфузии (с разницей в 72 часа) в дозе 30, 60, 90 или 150 мг. Период наблюдения составил 28 дней. Эффективность терапии сравнивали с 2 когортами, в которых применялась стандартная тактика ведения или кортикостероиды. Результаты были следующие: 74 % пациентов (67 % пациентов с тяжелым гепатитом) получили только одну инфузию и были выписаны ≤ 72 ч после первой инфузии. По данным анализа безопасности, не выявлено серьезных нежелательных явлений и терапия не была прекращена раньше времени по причине побочных эффектов. На фармакокинетический профиль ларсукостерола не оказывала влияние тяжесть заболевания. Обращало на себя внимание снижение уровня билирубина к 7 дню и к 28 дню и снижение индекса MELD на 28 день. Индекс Лилль (используется для оценки эффективности терапии на 7 день, выживаемость при $< 0,45$ составляет

85 %) составил < 0,45 у 89 % пациентов. Таким образом, можно сказать, что ларсукостерол демонстрирует хорошую переносимость у пациентов с алкогольным гепатитом. Учитывая обещающие результаты исследования фазы 2a, в настоящее время проводится рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование фазы 2b [Hassanein et al., 2023].

Еще одним из используемых лекарственных препаратов, обладающим множеством положительных механизмов действия, включая антиоксидантные свойства, является метадоксин. Действие препарата было изучено в одном исследовании с участием 70 пациентов с тяжелым алкогольным гепатитом, которые получали метадоксин в комбинации с глюкокортикостероидами по сравнению с монотерапией глюкокортикостероидами в течение 30 дней. Добавление метадоксина увеличило выживаемость на 30-й день (74,3 % против 45,7 %, $p = 0,02$) и на 90-й день (68,6 % против 20,0 %, $p = 0,0001$). Кроме того, было меньше развития или прогрессирования энцефалопатии (28,6 % против 60,0 %, $p = 0,008$) и гепаторенального синдрома с острым повреждением почек (31,4 % против 54,3 %, $p = 0,05$), а также лучше ответ на лечение, определенный по шкале Лилль (0,63 против 0,38, $p = 0,001$). Эти результаты согласуются с результатами аналогичного исследования с участием 135 пациентов [Hassanein et al., 2019].

Данные об эффективности глюкокортикоидов + N-ацетилцистеина (NAC) показали преимущество в выживаемости в течение 1 месяца (в основном за счет снижения риска гепаторенального синдрома), но не показали преимущества в выживаемости в более длительные сроки, такие как трех- или шестимесячное наблюдение. N-ацетилцистеин действительно оказывает положительное влияние на снижение частоты инфекций при сочетании со стандартной терапией глюкокортикоидами (ОР 0,45; 95 % ДИ: 0,27–0,75; $p = 0,002$). Таким образом, необходимо провести больше рандомизированных контролируемых испытаний, прежде чем можно будет дать четкие рекомендации.

Пентоксифиллин – ингибитор фосфодиэстеразы, который оценивался у пациентов с алкогольным гепатитом на предмет его способности подавлять выработку фактора некроза опухоли (TNF). Однако нет никаких доказательств, подтверждающих пользу для выживаемости при использовании пентоксифиллина. Аналогичные результаты были получены при сочетании пентоксифиллина с кортикостероидами. Доказательства пользы для выживаемости терапии пентоксифиллина у пациентов с тяжелым алкогольным гепатитом очень слабы, и поэтому пентоксифиллин больше не может быть рекомендован при алкогольном гепатите [Swart, Zillikens, 1989].

Многие исследования на мышах показали, что добавки пробиотиков снижают острое алкоголь-индуцированное воспаление печени и улучшают метаболизм алкоголя. В небольшом исследовании пациентов с легкой и средней степенью тяжести алкогольного гепатита добавки *Bifidobacterium bifidum* и *Lactobacillus plantarum* улучшили лабораторные маркеры повреждения печени [Zhang et al., 2019]. У пациентов с алкогольным гепатитом повышена доля цитолитической *E. faecalis*, которая, как было показано ранее, коррелирует с тяжестью заболевания и смертностью. Этот штамм выделяет цитолизин, который вызывает образование пор и лизис клеток. Бактериофаги, нацеленные на цитолитический *E. faecalis*, используют специфичность для нацеливания, отбора и редактирования микробиома пациента. На мышинных моделях показано, что бактериофаги снижают уровень цитолизина в печени и отменяют вызванное этанолом заболевание печени. Однако в этом направлении все еще требуются разнонаправленные исследования.

Интересным направлением является трансплантация фекальной микробиоты (ФМТ микробиоты – АН ФМТ) от здоровых доноров к пациентам с АБП в качестве возможного терапевтического метода. В одном из пилотных исследований с участием 195 пациентов с АБП 51 пациент получил данную терапию. Результаты показали увеличение выживаемости в группе (87,5 % против 33,3 %, $p = 0,018$) и снижение таких показателей, как билирубин, асцит, печеночная энцефалопатия и балл MELD [Heimbach et al., 2018].



Особого внимания заслуживают пациенты с тяжелым алкогольным гепатитом, не реагирующие на системную стероидную терапию, оцениваемую по шкале Лилль в течение семи дней, имеют высокую краткосрочную смертность, а шестимесячная выживаемость составляет всего 20–30 %. Было показано, что трансплантация печени значительно повышает выживаемость в этой группе пациентов – до 77 % через 6 месяцев после операции [Galvin et al., 2010]. По этой причине в последние годы правило «6 месяцев» предварительного воздержания было отвергнуто в качестве критерия трансплантации, поскольку оно не только не имеет убедительных научных доказательств, но и не соответствует прогностическим реалиям пациентов с тяжелым алкогольным гепатитом. Поэтому в настоящее время отсутствие ответа на ГКС у пациентов с алкогольным гепатитом стало показанием к трансплантации печени. В недавно проведенном исследовании было продемонстрировано улучшение показателей выживаемости, связанное с ранней трансплантацией печени при тяжелом алкогольном гепатите. В ходе анализа была выявлена одинаковая двухлетняя выживаемость после трансплантации в группах ранней и стандартной трансплантации [Galvin, et al., 2010].

Обсуждение

Одним из важнейших условий благоприятного прогноза алкогольного гепатита является полный отказ пациента от употребления алкоголя. Но при невозможности выполнения данного условия в полном объеме стоит отметить, что снижение количества алкогольсодержащих напитков также положительно влияет на течение и прогноз заболевания. Особое внимание стоит уделить питанию данных пациентов. Рекомендуется максимальное сохранение энтерального питания, а назначение парентерального питания только при невозможности получения первого, т. к. имеет место развитие инфекционных осложнений.

В современной медицине практикующие врачи таких специальностей, как терапевты, гастроэнтерологи, гепатологи, инфекционисты, для определения тактики лечения и его эффективности у пациентов с алкогольным гепатитом используют различные шкалы – индекс Мэддрей, MELD, GAMS, Lille model. Например, для оценки целесообразности и решения вопроса о необходимости назначений кортикостероидов применяются данные шкалы, чтобы выявить группы пациентов с наибольшей вероятностью хорошего эффекта при применении кортикостероидов и определить когорту пациентов, где преждевременное прекращение кортикостероидов необходимо для предотвращения различных осложнений. Кроме того, в последние годы появилось много новых терапевтических схем лечения и продолжаются несколько клинических исследований в этом направлении, что, безусловно, актуализирует разработки в данном направлении.

В настоящее время активно обсуждается, но по-прежнему остается открытым вопрос перспективного направления в терапии пациентов с алкогольным гепатитом. Сохраняется актуальность продолжения исследования эффективности таких фармакологических препаратов, как Г-КСФ, ларсукоesterol, ГКС + N-ацетилцистеин, бифидо- и лактобактерии, учитывая их положительные результаты на течение и исход данного заболевания. Достаточно хорошо зарекомендовали себя в качестве высокоэффективных средств лечения различных форм алкогольной болезни печени такие препараты, как ФМТ и ГКС в комбинации с метадоксином. Однако подтверждаются факты нецелесообразности применения лекарственных препаратов, таких как интерлейкин-22, ОКА, каспаза-1 и пентоксифиллин в группах пациентов с данной патологией. Основанием данного заключения являются неблагоприятные результаты – гепатотоксичность, плохая фармакокинетика, риск развития карциномы, а также отсутствие доказательной эффективности, полученные при проведении ряда различных исследований.

Следует отметить, что прогноз течения АБП напрямую зависит от длительности периода воздержания от употребления алкогольных напитков, тяжести поражения печени и наличия дополнительных факторов, повреждающих печень.

Прогрессирование алкогольного повреждения печени, развитие цирроза требуют решения вопроса о трансплантации. В настоящее время вопрос о трансплантации печени при алкогольном поражении печени проводится уже на ранних стадиях заболевания. Стоит отметить, что сейчас не требуется выполнения условия отказа от приема алкогольных напитков в течение не менее 6 месяцев перед операцией, поскольку оно не только не имеет убедительных научных доказательств, но и не соответствует прогностическим реалиям пациентов с тяжелым алкогольным гепатитом.

Выводы

Алкогольный гепатит – тяжелое и потенциально фатальное осложнение запойного и хронического употребления алкоголя. Лечение алкогольного гепатита должно включать полный отказ от алкоголя, тщательную оценку питания и пищевую поддержку в комплексе с медикаментозными препаратами, включенными в стандарты оказания медицинской помощи. В тяжелых случаях, определяемых с помощью моделей шкал, можно использовать кортикостероиды, которые снижают краткосрочную смертность. Другие варианты медикаментозного лечения в настоящее время изучаются, но результаты противоречивы (например, по Г-КСФ и IL-22). Иные стимуляторы регенерации печени, такие как ОКА, богатый иммуноглобулинами коровий колostrum и ингибиторы каспазы, пока, к сожалению, не показали достоверных положительных результатов. Противовоспалительное лечение же антиоксидантами, НАС, метадоксином и блокаторами рецепторов IL-1 в настоящее время изучено, но с неоднозначными результатами.

Для выбора правильной тактики лечения алкогольного гепатита рекомендуется более активное внедрение шкал (индекс Мэддрей, DF, MELD, GAHS, Lille model) в работу практикующего врача.

Необходима разработка новых подробных алгоритмов лечения данного заболевания с учетом степени тяжести заболевания и индивидуальных особенностей пациента.

На основании проанализированных материалов можно утверждать, что ранняя трансплантация печени в современной практике всегда должна рассматриваться у пациентов с тяжелым алкогольным гепатитом, не реагирующих на системную стероидную терапию.

Reference

- Allen S.L., Quinlan J.I., Dhaliwal A., Armstrong M.J., Elsharkawy A.M., Greig C.A., Lord J.M., Lavery G.G., Breen L. 2020. Sarcopenia in Chronic Liver Disease: Mechanisms and Countermeasures. *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology*. 320(3): 241–257. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00373.2020>
- Arab J.P., Roblero J.P., Altamirano J., Bessone F., Chaves Araujo R., Higuera-De la Tijera F., Restrepo J.C., Torre A., Urzua A., Simonetto D.A., Abraldes J.G., Méndez-Sánchez N., Contreras F., Lucey M.R., Shah V.H., Cortez-Pinto H., Bataller R. 2019. Alcohol-Related Liver Disease: Clinical Practice Guidelines by the Latin American Association for the Study of the Liver (ALEH). *Annals of Hepatology*. 18(3): 518–535. <https://doi.org/10.1016/j.aohep.2019.04.005>
- Arab J.P., Díaz L.A., Baeza N., Idalsoaga F., Fuentes-López E., Arnold J., Ramírez C.A., Morales-Arreaez D., Ventura-Cots M., Alvarado-Tapias E., Zhang W., Clark V., Simonetto D., Ahn J.C., Buryska S., Mehta T.I., Stefanescu H., Horhat A., Bumbu A., Dunn W., Bataller R. 2021. Identification of Optimal Therapeutic Window for Steroid Use in Severe Alcohol-Associated Hepatitis: A Worldwide Study. *Journal of Hepatology*. 75(5): 1026–1033. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.06.019>
- Baig M., Walayat S., Dhillon S., Puli S. 2020. Efficacy of Granulocyte Colony Stimulating Factor in Severe Alcoholic Hepatitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 12(9): 10474. <https://doi.org/10.7759/cureus.10474>
- Bischoff S.C., Bernal W., Dasarathy S., Merli M., Plank L.D., Schütz T., Plauth M. 2020. ESPEN Practical Guideline: Clinical Nutrition in Liver Disease. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 39(12): 3533–3562. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.09.001>



- Clemente-Sánchez A., Oliveira-Mello A., Bataller R. 2021. Moderate Alcoholic Hepatitis. *Clinics in Liver Disease*. 25(3): 537–555. <https://doi.org/10.1016/j.cld.2021.03.001>
- Dingwall K.M., Delima J.F., Binks P., Batey R., Bowden S.C. 2022. What is the Optimum Thiamine Dose to Treat or Prevent Wernicke's Encephalopathy or Wernicke-Korsakoff Syndrome? Results of a Randomized Controlled Trial. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*. 46(6): 1133–1147. <https://doi.org/10.1111/acer.14843>
- Dominguez M., Rincón D., Abrales J.G., Miquel R., Colmenero J., Bellot P., García-Pagán J.C., Fernández R., Moreno M., Bañares R., Arroyo V., Caballería J., Ginès P., Bataller R. 2008. A New Scoring System for Prognostic Stratification of Patients with Alcoholic Hepatitis. *The American Journal of Gastroenterology*. 103(11): 2747–2756. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2008.02104.x>
- Eslamian G., Ardehali S.H., Baghestani A.R., Vahdat Shariatpanahi Z. 2019. Effects of Early Enteral Bovine Colostrum Supplementation on Intestinal Permeability in Critically Ill Patients: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*. 60: 106–111. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.10.013>
- Frenette C.T., Morelli G., Shiffman M.L., Frederick R.T., Rubin R.A., Fallon M.B., Cheng J.T., Cave M., Khaderi S.A., Massoud O., Pysopoulos N., Park J.S., Robinson J.M., Yamashita M., Spada A.P., Chan J.L., Hagerty D.T. 2019. Emricasan Improves Liver Function in Patients with Cirrhosis and High Model for End-Stage Liver Disease Scores Compared with Placebo. *Clinical Gastroenterology and Hepatology: the Official Clinical Practice Journal of the American Gastroenterological Association*. 17(4): 774–783. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2018.06.012>
- Galvin R., Bräthen G., Ivashynka A., Hillbom M., Tanasescu R., Leone M.A., 2010. EFNS Guidelines for Diagnosis, Therapy and Prevention of Wernicke Encephalopathy. *European Journal of Neurology*. 17(12): 1408–1418. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2010.03153.x>
- Gao B. 2015. Interplay of Interleukin-22 and its Binding Protein in Controlling Liver Scarring. *Hepatology (Baltimore, Md.)*. 61(4): 1121–1123. <https://doi.org/10.1002/hep.27688>
- Gao B., Bataller R. 2011. Alcoholic Liver Disease: Pathogenesis and New Therapeutic Targets. *Gastroenterology*. 141(5): 1572–1585. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2011.09.002>
- Hammad A., Kaido T., Aliyev V., Mandato C., Uemoto S. 2017. Nutritional Therapy in Liver Transplantation. *Nutrients*. 9(10): 1126. <https://doi.org/10.3390/nu9101126>
- Hartmann P., Hochrath K., Horvath A., Chen P., Seebauer C.T., Llorente C., Wang L., Alnouti Y., Fouts D.E., Stärkel P., Loomba R., Coulter S., Liddle C., Yu R.T., Ling L., Rossi S.J., DePaoli A.M., Downes M., Evans R.M., Brenner D.A., Schnabl B. 2018. Modulation of the Intestinal Bile Acid/Farnesoid X Receptor/Fibroblast Growth Factor 15 Axis Improves Alcoholic Liver Disease in Mice. *Hepatology (Baltimore, Md.)*. 67(6): 2150–2166. <https://doi.org/10.1002/hep.29676>
- Hassanein T., McClain C.J., Vatsalya V., Stein L.L., Flamm S.L., Martin P., Cave M.C., Mitchell M. Jr., Barton B., Nagy L., Szabo G., McCullough A., Dasarathy S., Shah J., Blevins C., Scott D., Krebs W., Brown J.E., Lin W. 2024. Safety, Pharmacokinetics, and Efficacy Signals of Larsucosterol (DUR-928) in Alcohol-Associated Hepatitis. *The American Journal of Gastroenterology*. 119(1): 107–115. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000002275>
- Hassanein T., Stein L.L., Flamm S.L., Martin P., Cave M.C., Blevins C., Scott D., Krebs W., Lin W. 2019. Safety and Efficacy of DUR-928: a Potential New Therapy for Acute Alcoholic Hepatitis. *Hepatology*. 70: 1483A-1484A.
- Heimbach J.K., Kulik L.M., Finn R.S., Sirlin C.B., Abecassis M.M., Roberts L.R., Zhu A.X., Murad M.H., Marrero J.A. 2018. AASLD Guidelines for the Treatment of Hepatocellular Carcinoma. *Hepatology (Baltimore, Md.)*. 67(1): 358–380. <https://doi.org/10.1002/hep.29086>
- Hendriks T., Duan Y., Wang Y., Oh J.H., Alexander L.M., Huang W., Stärkel P., Ho S.B., Gao B., Fiehn O., Emond P., Sokol H., van Pijkeren J.P., Schnabl B. 2019. Bacteria Engineered to Produce IL-22 in Intestine Induce Expression of REG3G to Reduce Ethanol-Induced Liver Disease in Mice. *Gut*. 68(8): 1504–1515. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2018-317232>
- Jepsen P., Younossi Z.M. 2021. The Global Burden of Cirrhosis: A Review of Disability-Adjusted Life-Years Lost and Unmet Needs. *Journal of Hepatology*. 75(1): 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.11.042>
- Louvet A., Trabut J.B., Moreno C., Moirand R., Aubin H.J., Ntandja Wandji L.C., Nourredine M., Ningarhari M., Ganne-Carrié N., Pageaux G.P., Bailly F., Boursier J., Daepfen J.B., Luquiens A., Nguyen-Khac E., Anty R., Orban T., Donnadiou-Rigole H., Mallat, A., Bureau C., for the Groupe Collaboratif AFEF-SFA Maladie du foie liée à l'alcool 2022. Management of Alcohol-Related Liver

- Disease: the French Association for the Study of the Liver and the French Alcohol Society Clinical Guidelines. *Liver International* : Official Journal of the International Association for the Study of the Liver. 42(6): 1330–1343. <https://doi.org/10.1111/liv.15221>
- Mathurin P., Deng Q.G., Keshavarzian A., Choudhary S., Holmes E.W., Tsukamoto H. 2000. Exacerbation of Alcoholic Liver Injury by Enteral Endotoxin in Rats. *Hepatology* (Baltimore, Md.). 32(5): 1008–1017. <https://doi.org/10.1053/jhep.2000.19621>
- Mayr U., Pfau J., Lukas M., Bauer U., Herner A., Rasch, S., Schmid, R.M., Huber W., Lahmer T., Batres-Baires G. 2020. NUTRIC and Modified NUTRIC are Accurate Predictors of Outcome in End-Stage Liver Disease: A Validation in Critically ill Patients with Liver Cirrhosis. *Nutrients*. 12(7): 2134. <https://doi.org/10.3390/nu12072134>
- McClain C.J., Rios C.D., Condon S., Marsano L.S. 2021. Malnutrition and Alcohol-Associated Hepatitis. *Clinics in Liver Disease*. 25(3): 557–570. <https://doi.org/10.1016/j.cld.2021.03.002>
- Mendenhall C., Roselle G.A., Gartside P., Moritz T. 1995. Relationship of Protein Calorie Malnutrition to Alcoholic Liver Disease: a Reexamination of Data from Two Veterans Administration Cooperative Studies. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*. 19(3): 635–641. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.1995.tb01560.x>
- Meza V., Arnold J., Díaz L.A., Ayala Valverde M., Idalsoaga F., Ayares G., Devuni D., Arab J.P. 2022. Alcohol Consumption: Medical Implications, the Liver and Beyond. *Alcohol and Alcoholism* (Oxford, Oxfordshire). 57(3): 283–291. <https://doi.org/10.1093/alcalc/agac013>
- Mishra A.K., Shasthry S.M., Vashishtha C. 2022. GCSF Increases the Steroid Responsiveness and 90 Day Survival in Severe Alcoholic Hepatitis Patients: A Randomised Control Trial. *Hepatology*. 76: 150.
- Morales-Arráez D., Ventura-Cots M., Altamirano J., Abalde J.G., Cruz-Lemini M., Thursz M.R., Atkinson S.R., Sarin S.K., Kim W., Chavez-Araujo R., Higuera-de la Tijera M.F., Singal A.K., Shah V.H., Kamath P.S., Duarte-Rojo A., Charles E.A., Vargas V., Jager M., Rautou P.E., Rincon D., Bataller R. 2022. The MELD Score Is Superior to the Maddrey Discriminant Function Score to Predict Short-Term Mortality in Alcohol-Associated Hepatitis: A Global Study. *The American journal of gastroenterology*. 117(2): 301–310. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001596>
- Nevens F., Andreone P., Mazzella G., Strasser S.I., Bowlus C., Invernizzi P., Drenth J.P., Pockros P.J., Regula J., Beuers U., Trauner M., Jones D.E., Floreani A., Hohenester S., Luketic V., Shiffman M., van Erpecum K.J., Vargas V., Vincent C., Hirschfield G.M., POISE Study Group. 2016. A Placebo-Controlled Trial of Obeticholic Acid in Primary Biliary Cholangitis. *The New England Journal of Medicine*. 375(7), 631–643. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1509840>
- Periyalwar P., Dasarathy S. 2012. Malnutrition in Cirrhosis: Contribution and Consequences of Sarcopenia on Metabolic and Clinical Responses. *Clinics in Liver Disease*. 16(1): 95–131. <https://doi.org/10.1016/j.cld.2011.12.009>
- Seitz H.K., Bataller R., Cortez-Pinto H., Gao B., Gual A., Lackner C., Mathurin P., Muelle, S., Szabo G., Tsukamoto H. 2018. Alcoholic Liver Disease. *Nature Reviews. Disease Primers*. 4(1): 16. <https://doi.org/10.1038/s41572-018-0014-7>
- Singal A.K., Shah V.H. 2016. Therapeutic Strategies for the Treatment of Alcoholic Hepatitis. *Seminars in Liver Disease*. 36(1): 56–68. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1571297>
- Singal A.K., Mathurin P. 2021. Diagnosis and Treatment of Alcohol-Associated Liver Disease: A Review. *JAMA*. 326(2), 165–176. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.7683>
- Subramaniyan V., Chakravarthi S., Jegasothy R., Seng W.Y., Fuloria N. K., Fuloria S., Hazarika I., Das A. 2021. Alcohol-Associated Liver Disease: A Review on its Pathophysiology, Diagnosis and Drug Therapy. *Toxicology Reports*. 8: 376–385. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2021.02.010>
- Swart G.R., Zillikens M.C., van Vuure J.K., van den Berg J.W. 1989. Effect of a Late Evening Meal on Nitrogen Balance in Patients with Cirrhosis of the Liver. *BMJ (Clinical Research Ed.)*. 299(6709): 1202–1203. <https://doi.org/10.1136/bmj.299.6709.1202>
- Tayek J.A., Stolz A.A., Nguyen D.V., Fleischman M.W., Donovan J.A., Alcorn J.M., Chao D.C., Asghar A., Morgan T.R. Southern California Alcoholic Hepatitis (SCAH) Consortium 2022. A Phase II, Multicenter, Open-Label, Randomized Trial of Pegfilgrastim for Patients with Alcohol-Associated Hepatitis. *E. Clinical Medicine*, 54: 101689. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101689>
- Xiang X., Hwang S., Feng D., Shah V.H., Gao B. 2020. Interleukin-22 in Alcoholic Hepatitis and Beyond. *Hepatology International*. 14(5): 667–676. <https://doi.org/10.1007/s12072-020-10082-6>



Zhang Y., Ma J., Jing N., Zhang H., Xie Y., Liu H., Shan X., Ren J., Jin J. 2023. Bifidobacterium animalis A12 and Lactobacillus salivarius M18-6 Alleviate Alcohol Injury by keap1-Nrf2 Pathway and Thioredoxin System. Foods (Basel, Switzerland). 12(3): 439. <https://doi.org/10.3390/foods12030439>

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 26.02.2024

Поступила после рецензирования 05.04.2024

Принята к публикации 19.04.2024

Received February 26, 2024

Revised April 05, 2024

Accepted April 19, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Усанова Анна Александровна, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой факультетской терапии с курсом медицинской реабилитации, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

 [ORCID: 0000-0003-2948-4865](https://orcid.org/0000-0003-2948-4865)

Фадн Кузма, старший преподаватель кафедры факультетской терапии с курсом медицинской реабилитации, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

 [ORCID: 0000-0002-5215-0196](https://orcid.org/0000-0002-5215-0196)

Новикова Эльвира Камилевна, ассистент кафедры факультетской терапии с курсом медицинской реабилитации, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

 [ORCID: 0000-0002-2839-8984](https://orcid.org/0000-0002-2839-8984)

Сергутова Наталья Петровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии с курсом медицинской реабилитации, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

 [ORCID: 0000-0001-8274-7906](https://orcid.org/0000-0001-8274-7906)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anna A. Usanova, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Faculty Therapy with a Course of Medical Rehabilitation, N.P. Ogarev National Research Mordovian State University, Saransk, Republic of Mordovia, Russia

Fadi Kuzma, Senior Lecturer of the Department of Faculty Therapy with a Course of Medical Rehabilitation, N.P. Ogarev National Research Mordovian State University, Saransk, Republic of Mordovia, Russia

Elvira K. Novikova, Assistant of the Department of Faculty Therapy with a Course of Medical Rehabilitation, N.P. Ogarev National Research Mordovian State University, Saransk, Republic of Mordovia, Russia

Natalya P. Sergutova, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the Department of Faculty Therapy with a Course of Medical Rehabilitation, N.P. Ogarev National Research Mordovian State University, Saransk, Republic of Mordovia, Russia

КАРДИОЛОГИЯ






CARDIOLOGY

УДК: 616.1/9:616.1-084

DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-171-181

Оригинальная статья

Первичная профилактика ишемической болезни сердца: проблема, вызывающая беспокойство

Плотникова М.О.¹ , Снимщикова И.А.¹ , Вишневский В.И.¹ , Сараев И.А.² ,
Митяева Е.В.¹ , Конокотина О.А.³ 

¹⁾ Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева,
Россия, 302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95;

²⁾ Курский государственный медицинский университет,
Россия, 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, 3;

³⁾ Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова Министерства обороны РФ,
Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6
E-mail: info@oreluniver.ru, kurskmed@mail.ru, vmeda-na@mil.ru

Аннотация. В Российской Федерации сердечно-сосудистые заболевания являются одной из ведущих причин как заболеваемости и смертности, так и высоких экономических затрат на здравоохранение. Раннее выявление факторов риска кардиоваскулярных заболеваний и их первичная профилактика лежат в основе продолжающегося процесса по снижению данных показателей. Целью данной работы стало проведение клинко-эпидемиологического исследования по анализу распространенности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц молодого и среднего возраста, проживающих на территории Орловской области. Материалы и методы: в проспективное исследование вошли 353 пациента молодого и среднего возраста с острыми формами ИБС (нестабильной стенокардией и инфарктом миокарда) и 112 условно-здоровых лиц. У всех респондентов была проведена оценка факторов кардиоваскулярного риска и приверженности пациентов к лечению, суммарно по 21 параметру. Результаты: согласно проведенному исследованию, было установлено, что среди пациентов молодого и среднего возраста, проживающих в Орловском регионе, ИБС развивается на фоне традиционных факторов риска кардиоваскулярных заболеваний, преобладающими среди которых явились артериальная гипертония (88,6 %), малоподвижный образ жизни (68 %), нерациональное питание (53,0 %) и употребления алкоголя (52 %), были установлены их гендерные различия. Заключение. Проведенный анализ частоты встречаемости факторов сердечно-сосудистого риска показал их широкую распространенность, низкую осведомленность населения и недостаточную приверженность пациентов к лечению.

Ключевые слова: первичная профилактика, сердечно-сосудистый риск, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда

Для цитирования: Плотникова М.О., Снимщикова И.А., Вишневский В.И., Сараев И.А., Митяева Е.В., Конокотина О.А. 2024. Первичная профилактика ишемической болезни сердца: проблема, вызывающая беспокойство. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 171–181. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-171-181

Финансирование: Работа выполнена без внешних источников финансирования.



Primary Prevention of Coronary Heart Disease: Issues of Concern

Maria O. Plotnikova ¹ , Irina A. Snimshchikova ¹ , Valery I. Vishnevsky ¹ ,
Igor A. Saraev ² , Ekaterina V. Mityaeva ¹ , Olga A. Konokotina ³ 

¹ I.S. Turgenev Orel State University,
95 Komsomolskaya St., Orel 302026, Russia;

² Kursk State Medical University,
3 K. Marx St., Kursk 305041, Russia;

³ S.M. Kirov Military Medical Academy Ministry of Defense of the Russian Federation,
6 Academician Lebedev St., St. Petersburg 194044, Russia
E-mail: info@oreluniver.ru, kurskmed@mail.ru, ymeda-na@mil.ru

Abstract. In the Russian Federation, cardiovascular diseases are one of the leading causes of both morbidity and mortality and high economic costs of healthcare. Early identification of risk factors for cardiovascular diseases and their primary prevention underlie the ongoing process to reduce these indicators. The purpose of this work was to conduct a clinical and epidemiological study to analyze the prevalence of risk factors for cardiovascular diseases in young and middle-aged people living in the Oryol region. Materials and methods: The prospective study included 353 young and middle-aged patients with acute forms of coronary artery disease (unstable angina and myocardial infarction) and 112 apparently healthy individuals. All respondents were assessed for cardiovascular risk factors and patient adherence to treatment, for a total of 21 parameters. Results: according to the study, it was found that among young and middle-aged patients living in the Oryol region, IHD develops against the background of traditional risk factors for cardiovascular diseases, the prevailing ones being arterial hypertension (88.6 %), sedentary lifestyle (68 %), poor nutrition (53.0 %) and alcohol consumption (52 %), their gender differences were established. Conclusion. The analysis of the frequency of occurrence of cardiovascular risk factors showed their widespread prevalence among the population, low awareness of the population and insufficient adherence of patients to treatment.

Keywords: primary prevention, cardiovascular risk, ischemic heart disease, myocardial infarction

For citation: Plotnikova M.O., Snimshchikova I.A., Vishnevsky V.I., Saraev I.A., Mityaeva E.V., Konokotina O.A. 2024. Primary Prevention of Coronary Heart Disease: Issues of Concern. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 171–181 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-171-181

Funding: The work was carried out without external sources of funding

Введение

В настоящее время на территории Российской Федерации действуют 12 национальных проектов, утвержденных Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», являющихся по сути ключевыми направлениями стратегического развития Российской Федерации до 2024 года и мерами по улучшению качества жизни людей для достижения национальной цели – увеличения средней продолжительности жизни населения страны свыше 80 лет к 2030 году.

Одним из основных механизмов достижения данной цели в рамках реализации национального проекта «Здравоохранение» является снижение предотвратимой смертности и сохранение дополнительно 230 тысяч человеческих жизней в 2024 году.

Парадигмой современной системы здравоохранения считается активная роль самого человека в сохранении собственного здоровья и жизни, основанная на его информированности, самомотивации и возможностях, что, в свою очередь, позволяет определить дальнейший вектор развития медицинской науки, направленный на краткосрочное и долгосрочное прогнозирование, профилактику развития заболеваний и формирование здорового образа жизни.

Национальный проект «Здравоохранение» и 8 федеральных проектов, входящих в его состав, также направлены на улучшение качества, доступности и комфортности медицинской помощи, основным результатом которых будет являться достижение снижения смертности населения трудоспособного возраста с 473,4 в 2017 году до 350 случаев на 100 тыс. населения в 2024 году (на 26 %).

Ввиду этого действующая система профилактики – политическая стратегия, направленная на сохранения общественного здоровья, ориентированная на все население, посредством сосредоточения внимания на социальных и экологических условиях. Соответственно, профилактические меры, предпринимаемые системой здравоохранения, нацелены на основные этапы развития заболеваний, которые разделяются на первичную, вторичную, третичную и четвертичную профилактику. В совокупности данные профилактические стратегии направлены не только на предотвращение возникновения заболевания за счет снижения риска, но и на предотвращение последующих осложнений появившегося заболевания [Arnett et al., 2019; Liu et al., 2022; Regmi et al., 2023].

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются ведущей причиной инвалидизации и смертности населения в мире в течение последних десятилетий. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, в 2019 году от ССЗ умерло 17,9 миллиона человек, что составляет 32 % всех случаев смерти в мире. Из этих смертей 85 % были вызваны ишемической болезнью сердца (ИБС) и инсультом. Проведенный нами ретроспективный анализ отчетных материалов медицинского информационно-аналитического центра Орловской области, регионального сосудистого центра Орловской области и данных Орловского областного регистра РЕГИОН-ИМ за 2016–2021 гг. [Плотникова, 2023] показал, что в структуре общей заболеваемости в Орловской области ежегодно доминируют болезни системы кровообращения, лидирующими среди которых являются болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением, и ишемическая болезнь сердца, показатели которых существенно превышают общероссийские значения.

Высокая распространенность и социо-экономическая значимость кардиоваскулярных заболеваний явились стимулом и **целью** для проведения клинико-эпидемиологического исследования по оценке распространенности факторов риска ССЗ у лиц молодого и среднего возраста, проживающих на территории Орловской области, что является неотъемлемой частью Федерального проекта по борьбе с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Материалы и методы

В проспективное исследование вошли 353 пациента молодого и среднего возраста (от 18 до 59 лет, в соответствии с классификацией ВОЗ) с острыми формами ИБС, находившиеся на лечении в кардиологических отделениях регионального сосудистого центра БУЗ Орловской области «Орловская областная клиническая больница» в период с 2019 по 2021 гг. Все обследуемые с ИБС были разделены на 2 группы: I группу составили 165 пациентов с инфарктом миокарда (ИМ), во II группу вошли 188 больных с нестабильной стенокардией (НС). Средний возраст больных с ИБС составил при ИМ $50,8 \pm 7,4$ года и $53,2 \pm 5,7$ – при НС. Статистических различий по возрасту выявлено не было ($p > 0,05$).

На каждого пациента заполнялась разработанная нами индивидуальная электронная карта, включающая анкетные данные, анамнез жизни и заболевания. При сборе анамнеза внимание акцентировалось на наличии факторов риска ССЗ, учитывался статус курения (дополнительно оценивалось количество пачек), отягощенной наследственности по ССЗ, проводился анализ сопутствующей патологии пациента и ранее перенесенных заболеваний. Также в разработанную нами анкету были включены вопросы Heart-Health Screenings, касающиеся уровня артериального давления, уровня холестерина и глюкозы сыворотки крови, массы тела и обхвата талии, наличие фактов употребления алкоголя, а также особенностей питания.



Дополнительно, было проведено анкетирование 112 условно-здоровых лиц (ЗД), сопоставимых по возрасту с пациентами исследуемых групп. Максимальное количество баллов за каждый вопрос составляло 5 баллов, минимальное – 1 балл. Для удобства прохождения тестирования и снижения количества очных контактов с обследуемыми в ковидный период большинство анонимных опросников было лично заполнено пациентами в электронном виде с использованием облачного хранилища Google Диск в режиме Тест (Google Workspace) с последующим переводом в Excel.

Для пациентов с установленным диагнозом ИБС в анкету были введены дополнительные вопросы, позволяющие оценить приверженность пациентов к лечению по основным группам лекарственных препаратов, назначенных и применяемых в соответствии с клиническими рекомендациями (бальная оценка данной группы вопросов не проводилась).

Преимущественно пациенты с ИМ были мужского пола (87,3 %), доля женщин составила 12,7 %. Среди пациентов с нестабильной стенокардией также преобладали мужчины (71,4 %), женщин было 28,6 %. Средний возраст в группе с ИМ составил $50,8 \pm 7,4$ года, при этом молодого возраста (25–40 лет) было 6,34 % пациентов, оставшееся большинство (93,7 %) было среднего возраста. В группе с нестабильной стенокардией средний возраст был равен $53,2 \pm 5,7$ года, при этом 5,9 % лиц были молодого возраста.

Длительность заболевания ИБС в группе с ИМ варьировала от 0 до 15 лет, составив в среднем $9 \pm 1,1$ года, у пациентов с нестабильной стенокардией – $3,2 \pm 0,7$ года. По данным анамнеза, ранее перенесенный ИМ наблюдался у 34,5 % обследуемых, повторный ИМ – у 5,92 %.

Среди коморбидных заболеваний наиболее часто встречались АГ (88,6 %) и сахарный диабет 2 типа (12,8 %), которые были диагностированы у пациентов с ишемической болезнью сердца. Нарушения липидного обмена в анамнезе регистрировалась у 42,9 % больных, при этом у каждого третьего пациента (33,2 %) было диагностировано ожирение. Среди лиц молодого возраста частота встречаемости гиперлипидемии была в 1,8 раза чаще, чем среди пациентов среднего возраста.

Результаты и обсуждение

На современном этапе существует большое количество исследований по изучению распространенности факторов риска ССЗ как в различных странах мира, так и в Российской Федерации, которые отмечают значительные вариации распространённости и комбинации факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди населения [Mirzaei et al., 2020]. На территории РФ проведены два крупномасштабных многоцентровых исследования ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации) и ЭССЕ-РФ2 (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах Российской Федерации. Второе исследование) [Бойцов и др., 2013], охватывающие 17 регионов России [Бойцов и др., 2021]. Однако Орловский регион не вошел в зону охвата данных исследований, ввиду чего представляет особый интерес оценить территориальные особенности факторов риска развития ССЗ и их комбинации, что может оказать благотворное влияние на эффективность проводимых программ первичной профилактики ССЗ, а также может иметь самостоятельное клиническое значение.

Известно, что одним из основных факторов риска в развитии ИБС является АГ, распространенность которой не имеет тенденции к снижению, в том числе у лиц трудоспособного возраста [Бойцов и др., 2014; Fuchs, Whelton, 2020]. Анализ отчета ЭССЕ-РФ (2014 г.) показал, что частота АГ среди жителей регионов, вошедших в исследование, составила 44 %. Вместе с тем при оценке распространенности поведенческих факторов

риска у лиц, проживающих на территории Орловской области (когорта из 353 пациентов), было установлено, что АГ регистрировалась в 88,6 % случаев (см. таблицу).

Распространенность факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в исследуемой когорте и российской популяции трудоспособного возраста

(по результатам исследований «ЭССЕ–РФ» и «ЭССЕ–РФ–2»)

The Prevalence of Risk Factors for Cardiovascular Diseases in the Study Cohort and the Russian Population of Working Age (According to the Results of the ESSE-RF and ESSE-RF-2 Studies)

Показатель	Исследуемая когорта пациентов, проживающих в Орловской области	ЭССЕ–РФ
Артериальная гипертония	88,6 %	44,2 %
Курение	28 %	30,5 %
Уровень холестерина более 6,2 ммоль/л	42,9 %	23 %
Ожирение	33,2 %	30,8 % женщин и 26,9 % мужчин
Сахарный диабет	12,8 %	14 %
Нерациональное питание	53 %	41,9 %
Употребление алкоголя	52 %	72,1 % мужчин и 74,1 % женщин

При этом не было выявлено гендерных отличий по частоте встречаемости АГ в данной когорте. Ввиду того, что АГ является модифицируемым фактором риска, нами была проведена оценка приверженности к лечению, в результате чего было установлено, что 16 % пациентов с установленным диагнозом АГ не принимают назначенные лечащим врачом препараты, 21,4 % принимают антигипертензивные препараты нерегулярно и не достигают целевого уровня артериального давления. Также следует отметить, что пациенты женского пола проявляют большую приверженность к лечению, чем мужчины, и отмечают более высокую эффективность от проводимого лечения.

Оценка частоты встречаемости повышенного уровня общего холестерина и ХС-ЛПНП плазмы крови как важных маркеров прогнозирования риска развития ССЗ показала, что 42,9 % обследуемых пациентов имели гиперхолестеринемию. При этом заслуживают внимание данные о низкой приверженности пациентов к лекарственной терапии гиполипидемическими препаратами: лишь 71 % больных с гиперхолестеринемией принимают статины.

Результатами различных эпидемиологических исследований показано, что курильщики подвержены повышенному риску ИМ или внезапной смерти, который возрастает с количеством сигарет, выкуриваемых каждый день [Roy et al., 2017; Kondo et al., 2019]. Наличие факта курения было оценено в обследуемой когорте и подтверждено у 28 % опрошенных. При этом 75 % курящих ответили, что выкуривают более 20 сигарет в день. При проведении гендерного анализа было установлено, что мужчины курят в 2,35 раза чаще, чем женщины.

Одной из основных коморбидных патологий при ИБС является сахарный диабет, оказывающий влияние как на течение, так и на исход заболевания [IDF Diabetes Atlas, 2015]. Отягощенный анамнез по сахарному диабету имели 12,8 % пациентов. Так как уровень гликемии является контролируемым фактором риска, была оценена приверженность пациентов к лечению, которая показала, что 18 % пациентов с гипергликемией не принимают необходимые им сахароснижающие препараты.



Как известно, ожирение является независимым фактором риска смертности от всех причин [Powell-Wiley et al., 2021]. Проведенные в различных странах исследования показали, что высокий индекс массы тела коррелирует с повышенным риском ИБС, а контроль избыточной массы тела и ожирения является одним из ключевых компонентов профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [U.S. Preventive Services Task Force, 2003; Koliaki et al., 2019].

Проведенный нами анализ оценки факторов риска ИБС показал, что среди опрошенных респондентов 33,2 % имеют диагноз ожирение 1–3 степени. При этом среди пациентов женского пола ожирение встречалось с более высокой частотой (в 1,3 раза), однако у лиц мужского пола 3 степень выявлялась в 2,5 раза чаще. Следует отметить, что адекватный уровень физической активности отмечался лишь у 32 % пациентов, в то время как 68 % указали, что ведут малоподвижный образ жизни. Кроме того, 53 % пациентов с ИБС обоих полов при опросе отмечали преобладание жирной пищи в рационе питания, а 52 % респондентов ответили, что употребляют алкогольные напитки (недифференцированной крепости) чаще 1 раза в месяц, при этом среди мужчин частота приема алкоголя была в 1,8 раза выше.

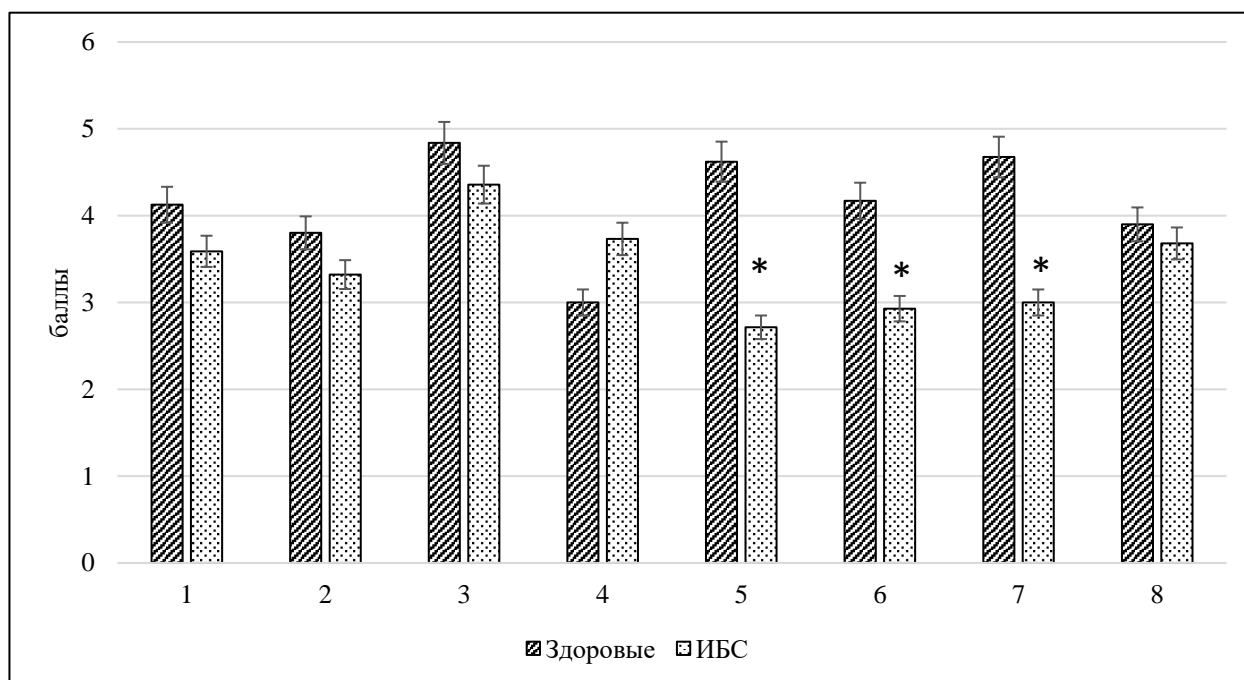
Оценка изменяемых факторов риска в группе с ИБС позволила выявить их одинаковую частоту встречаемости среди пациентов с ИМ и ИС. Среди неизменяемых факторов риска отягощенная наследственность по ССЗ у больных с ИМ и ИС не имела статистически значимых отличий и была выявлена в 79 % и 75 % случаев соответственно.

Оценка распространенности факторов риска ССЗ среди условно-здоровых лиц показала, что эпизодическое повышение артериального давления отметили 4,5 % (n = 5) опрошенных, повышенный уровень глюкозы – 1,8 % (n = 2) респондентов, повышение уровня холестерина было выявлено у 1,8 % (n = 2), избыточная масса и ожирение встречались с одинаковой частотой – по 9 % (n = 10), курение менее 1 пачки сигарет в день отметили 11,6 % (n = 13) лиц, по 0,9 % (n = 1) опрошенных указали, что выкуривают 20 и более сигарет в сутки. У 21,4 % (n = 24) опрошенных в рационе питания преобладали продукты с большим содержанием жира, а употребление алкогольных напитков чаще 1 раза в месяц подтвердили 10 (8,9 %) человек из группы ЗД. Отягощенный семейный анамнез по ИБС в анкете указали 11 человек (9,8 %).

Таким образом, следует отметить, что наиболее значимыми факторами риска по развитию ССЗ среди здоровых лиц молодого и среднего возраста являются нерациональное питание, курение, употребление алкоголя, а также избыточная масса тела и ожирение, что согласуется с данными литературы [Badimon et al., 2019; Gupta et al., 2020; Тео, Rafiq, 2021].

При сравнении интегрального показателя факторов риска в баллах в группах респондентов было установлено, что суммарный балл был значительно выше у ЗД, чем у больных с ИБС, и составил $33,13 \pm 2,59$ и $27,3 \pm 1,53$ балла, соответственно ($p < 0,05$). Наиболее значимые статистически различия отмечены по следующим показателям: нерациональное питание, употребление алкоголя и наследственность (см. рис.). Вместе с тем следует отметить, что более низкий балл выраженности показателя «уровень глюкозы» у ЗД обусловлен тем, что 80 % опрошенных не знали значения уровня глюкозы крови.

На основании проведенного анализа был составлен портрет пациента с ИБС, характерный для Орловского региона. Наиболее типичным пациентом является мужчина среднего возраста с артериальной гипертензией, повышенным уровнем холестерина или глюкозы, имеющий избыточную массу тела и низкий уровень физической активности, с нарушением пищевого поведения, употребляющий алкогольные напитки чаще 1 раза в месяц и демонстрирующий низкую приверженность к лечению.



Показатели баллов по факторам риска ССЗ:

1 – уровень артериального давления; 2 – уровень холестерина; 3 – курение; 4 – уровень глюкозы; 5 – наследственность; 6 – нерациональное питание; 7 – употребление алкоголя; 8 – ИМТ;

* $p < 0,05$ по сравнению с ЗД

Scores for CVD risk factors:

1 – blood pressure level; 2 – cholesterol level; 3 – smoking; 4 – glucose level; 5 – heredity; 6 – irrational nutrition; 7 – alcohol consumption; 8 – BMI; * $p < 0.05$, compared with HV

Выводы

Среди пациентов молодого и среднего возраста, проживающих на территории Орловской области, ИБС развивается на фоне традиционных факторов риска ССЗ: артериальной гипертензии (88,6 %), малоподвижного образа жизни (68 %), нерационального питания (53,0 %), употребления алкоголя (52 %), гиперхолестеринемии (42,9 %), ожирения (33,2 %), курения (28,0 %). Гендерные различия в распространенности факторов риска характеризуются более высокой частотой ожирения среди женщин (в 1,3 раза), курения и употребления алкоголя среди мужчин (в 2,35 и 1,8 раза соответственно). Доля мужчин среди больных острыми формами ИБС составила 79,4 %.

Таким образом, учитывая социальную и медицинскую значимость проблемы первичной профилактики ИБС, основными направлениями деятельности врача первичного амбулаторно-поликлинического звена должны быть не только раннее выявление кардиоваскулярного риска у пациентов, но и проведение широкого спектра профилактических мероприятий, популяризация здорового образа жизни среди населения с привлечением волонтеров, средств массовой информации, а также различных общественных организаций.

Список источников

О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204. <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201805070038.pdf> (дата обращения: 06 сентября 2023).

Федеральный проект «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» // Министерство здравоохранения РФ. URL: <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/bssz> (дата обращения: 06 сентября 2023).



Список литературы

- Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Шальнова С.А. 2014. Артериальная гипертония среди лиц 25–64 лет: распространенность, осведомленность, лечение и контроль. По материалам исследования эссе. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 13 (4): 4–14.
- Бойцов С.А., Драпкина О.М., Шяхто Е.В., Конради А.О., Баланова Ю.А., Жернакова Ю.В., Метельская В.А., Ощепкова Е.В., Ротарь О.П., Шальнова С.А. 2021. Исследование ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации). Десять лет спустя. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 20(5): 30–37.
- Бойцов С.А., Чазов Е.И., Шляхто Е.В., Шальнова С.А. 2013. Научно-организационный комитет проекта ЭССЕ-РФ. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России (ЭССЕ-РФ). Обоснование и дизайн исследования. Профилактическая медицина. 16(6): 25–34.
- Плотникова М.О. 2023. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в Орловской области. В кн.: Первичные иммунодефициты и COVID-19. Материалы 333-й международной научно-практической онлайн-конференции, 30 ноября 2021 года. Под общ. ред. И.А. Снимщиковой. Орёл, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева. 1: 70–77.
- Arnett D.K., Blumenthal R.S., Albert M.A., Buroker A.B., Goldberger Z.D., Hahn E.J., Himmelfarb C.D., Khera A., Lloyd-Jones D., McEvoy J.W., Michos E.D., Miedema M.D., Muñoz D., Smith S.C. Jr., Virani S.S., Williams K.A., Sr Yeboah J., Ziaeian B. 2019. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 140(11): e563–e595. doi: 10.1161/CIR.0000000000000677.
- Badimon L., Chagas P., Chiva-Blanch G. 2019. Diet and Cardiovascular Disease: Effects of Foods and Nutrients in Classical and Emerging Cardiovascular Risk Factors. *Current Medicinal Chemistry*, 26(19): 3639–3651. doi: 10.2174/0929867324666170428103206.
- Fuchs F.D., Whelton P.K. 2020. High Blood Pressure and Cardiovascular Disease. *Hypertension*, 75(2): 285–292. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14240.
- Gupta M.D., Gupta P., Mp G., Roy F., Qamar A. 2020. Risk Factors for Myocardial Infarction in Very Young South Asians. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity*. 27(2): 87–94. doi: 10.1097/MED.0000000000000532.
- IDF Diabetes Atlas. 2020. 7th ed. Karakas. Publ. International Diabetes Federation, 142 p. ISBN 978-2-930229-81-2. Available at: [https://diabetesatlas.org/upload/resources/previous/files/7/IDF %20 Diabetes %20Atlas %207th.pdf](https://diabetesatlas.org/upload/resources/previous/files/7/IDF%20Diabetes%20Atlas%207th.pdf) (accessed: 09 June 2023).
- Koliaki C., Liatis S., Kokkinos A. 2019. Obesity and Cardiovascular Disease: Revisiting an Old Relationship. *Metabolism*, 92: 98–107. doi:10.1016/j.metabol.2018.10.011.
- Kondo T., Nakano Y., Adachi S., Murohara T. 2019. Effects of Tobacco Smoking on Cardiovascular Disease. *Circulation Journal*, 83(10): 1980–1985. doi:10.1253/circj.CJ-19-0323.
- Liu E., Bigeh A., Ledingham L., Mehta L. 2022. Prevention of Coronary Artery Disease in Women. *Current Cardiology Reports*, 24(8): 1041–1048. doi: 10.1007/s11886-022-01721-5.
- Mirzaei M., Mirzaei M., Sarsangi A.R., Bagheri N. 2020. Prevalence of Modifiable Cardiovascular Risk Factors in Yazd Inner-City Municipalities. *BMC Public Health*, 20: 134.
- Powell-Wiley T.M., Poirier P., Burke L.E., Despres J.-P., Gordon-Larsen P., Lavie C.J., Lear S.A., Ndumele C.E., Neeland I.J., Sanders P., St-Onge M.-P. 2021. Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 143(21): e984–e1010. doi: 10.1161/CIR.0000000000000973.
- Regmi M., Siccardi M.A. 2023. Coronary Artery Disease Prevention. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL), StatPearls Publishing, Aug 7. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547760/> (accessed: 09 June 2023).
- Teo K.K., Rafiq T. 2021. Cardiovascular Risk Factors and Prevention: A Perspective from Developing Countries. *Canadian Journal of Cardiology*, 37(5): 733–743. doi: 10.1016/j.cjca.2021.02.009.
- Tobacco and Cardiovascular Disease: A Summary of Evidence. 2017. In: Cardiovascular, Respiratory, and Related Disorders. 3rd ed. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Nov 17. Chapter 4. doi: 10.1596/978-1-4648-0518-9_ch4.

U.S. Preventive Services Task Force. 2003. Screening for Obesity in Adults: Recommendations and Rationale. *Annals of Internal Medicine*, 139: 930–932. doi: 10.7326/0003-4819-139-11-200312020-00012.

References

- Boitsov S.A., Balanova Yu.A., Shal'nova S.A. 2014. Arterial'naya gipertoniya sredi lits 25–64 let: rasprostranennost', osvedomlennost', lechenie i kontrol'. Po materialam issledovaniya esse [Arterial Hypertension Among People Aged 25–64 Years: Prevalence, Awareness, Treatment and Control]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 13(4): 4–14.
- Boitsov S.A., Drapkina O.M., Shyakhto E.V., Konradi A.O., Balanova Yu.A., Zhernakova Yu.V., Metel'skaya V.A., Oshchepkova E.V., Rotar' O.P., Shal'nova S.A. 2021. Issledovanie ESSE-RF (Epidemiologiya serdechno-sosudistykh zabolevanii i ikh faktorov riska v regionakh Rossiiskoi Federatsii). Desyat' let spustya [ESSE-RF Study (Epidemiology of Cardiovascular Diseases and Their Risk Factors in the Regions of the Russian Federation). Ten Years Later]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 20(5): 30–37.
- Boitsov S.A., Chazov E.I., Shlyakhto E.V., Shal'nova S.A. 2013. Nauchno-organizatsionnyi komitet proekta ESSE-RF. Epidemiologiya serdechno-sosudistykh zabolevanii v razlichnykh regionakh Rossii (ESSE-RF). Obosnovanie i dizain issledovaniya [Scientific and Organizing Committee of the ESSE-RF Project. Epidemiology of Cardiovascular Diseases in Various Regions of Russia (ESSE-RF). Justification and Design of the Study]. *Profilakticheskaya meditsina*. 16(6): 25–34.
- Plotnikova M.O. 2023. Epidemiologiya serdechno-sosudistykh zabolevanii v Orlovskoi oblasti [Epidemiology of Cardiovascular Diseases in the Oryol Region]. In: *Pervichnye immunodefitsity i COVID-19 [Primary Immunodeficiencies and COVID-19]. Materialy 333-ei mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi onlain-konferentsii, 30 noyabrya 2021 goda*. Ed. I.A. Snimshchikovoi. Orel, Orlovskii gosudarstvennyi universitet imeni I.S. Turgeneva. 1: 70–77.
- Arnett D.K., Blumenthal R.S., Albert M.A., Buroker A.B., Goldberger Z.D., Hahn E.J., Himmelfarb C.D., Khera A., Lloyd-Jones D., McEvoy J.W., Michos E.D., Miedema M.D., Muñoz D., Smith S.C. Jr., Virani S.S., Williams K.A., Sr Yeboah J., Ziaeian B. 2019. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 140(11): e563–e595. doi: 10.1161/CIR.0000000000000677.
- Badimon L., Chagas P., Chiva-Blanch G. 2019. Diet and Cardiovascular Disease: Effects of Foods and Nutrients in Classical and Emerging Cardiovascular Risk Factors. *Current Medicinal Chemistry*, 26(19): 3639–3651. doi: 10.2174/0929867324666170428103206.
- Fuchs F.D., Whelton P.K. 2020. High Blood Pressure and Cardiovascular Disease. *Hypertension*, 75(2): 285–292. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14240.
- Gupta M.D., Gupta P., Mp G., Roy F., Qamar A. 2020. Risk Factors for Myocardial Infarction in Very Young South Asians. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity*. 27(2): 87–94. doi: 10.1097/MED.0000000000000532.
- IDF Diabetes Atlas. 2020. 7th ed. Karakas. Publ. International Diabetes Federation, 142 p. ISBN 978-2-930229-81-2. Available at: [https://diabetesatlas.org/upload/resources/previous/files/7/IDF %20 Diabetes %20Atlas %207th.pdf](https://diabetesatlas.org/upload/resources/previous/files/7/IDF%20Diabetes%20Atlas%207th.pdf) (accessed: 09 June 2023).
- Koliaki C., Liatis S., Kokkinos A. 2019. Obesity and Cardiovascular Disease: Revisiting an Old Relationship. *Metabolism*, 92: 98–107. doi:10.1016/j.metabol.2018.10.011.
- Kondo T., Nakano Y., Adachi S., Murohara T. 2019. Effects of Tobacco Smoking on Cardiovascular Disease. *Circulation Journal*, 83(10): 1980–1985. doi:10.1253/circj.CJ-19-0323.
- Liu E., Bigeh A., Ledingham L., Mehta L. 2022. Prevention of Coronary Artery Disease in Women. *Current Cardiology Reports*, 24(8): 1041–1048. doi: 10.1007/s11886-022-01721-5.
- Mirzaei M., Mirzaei M., Sarsangi A.R., Bagheri N. 2020. Prevalence of Modifiable Cardiovascular Risk Factors in Yazd Inner-City Municipalities. *BMC Public Health*, 20: 134.
- Powell-Wiley T.M., Poirier P., Burke L.E., Despres J.-P., Gordon-Larsen P., Lavie C.J., Lear S.A., Ndumele C.E., Neeland I.J., Sanders P., St-Onge M.-P. 2021. Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 143(21): e984–e1010. doi: 10.1161/CIR.0000000000000973.



- Regmi M., Siccardi M.A. 2023. Coronary Artery Disease Prevention. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL), StatPearls Publishing, Aug 7. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547760/> (accessed: 09 June 2023).
- Teo K.K., Rafiq T. 2021. Cardiovascular Risk Factors and Prevention: A Perspective from Developing Countries. *Canadian Journal of Cardiology*, 37(5): 733–743. doi: 10.1016/j.cjca.2021.02.009.
- Tobacco and Cardiovascular Disease: A Summary of Evidence. 2017. In: *Cardiovascular, Respiratory, and Related Disorders*. 3rd ed. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Nov 17. Chapter 4. doi: 10.1596/978-1-4648-0518-9_ch4.
- U.S. Preventive Services Task Force. 2003. Screening for Obesity in Adults: Recommendations and Rationale. *Annals of Internal Medicine*, 139: 930–932. doi: 10.7326/0003-4819-139-11-200312020-00012.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 08.09.2023

Received September 08, 2023

Поступила после рецензирования 02.02.2024

Revised February 02, 2024

Принята к публикации 24.03.2024

Accepted March 24, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Плотникова Мария Олеговна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры иммунологии и специализированных клинических дисциплин медицинского института, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл, Россия

 [ORCID: 0000-0003-1593-5290](https://orcid.org/0000-0003-1593-5290)


Maria O. Plotnikova, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the Department of Immunology and Specialized Clinical Disciplines, Medical Institute, I.S. Turgenev Orel State University, Orel, Russia

Снимщикова Ирина Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой иммунологии и специализированных клинических дисциплин, директор медицинского института, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл, Россия

 [ORCID: 0000-0002-4258-963X](https://orcid.org/0000-0002-4258-963X)

Irina A. Snimshchikova, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of Department of Immunology and Specialized Clinical Disciplines, Director of the Medical Institute, I.S. Turgenev Orel State University, Orel, Russia

Вишневецкий Валерий Иванович, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой внутренних болезней медицинского института, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл, Россия

 [ORCID: 0000-0002-3004-9687](https://orcid.org/0000-0002-3004-9687)

Valerii I. Vishnevskij, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Internal Diseases of Medical Institute, I.S. Turgenev Orel State University, Orel, Russia

Сараев Игорь Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры внутренних болезней № 2, Курский государственный медицинский университет, г. Курск, Россия

 [ORCID: 0000-0001-5856-4894](https://orcid.org/0000-0001-5856-4894)

Igor A. Saraev, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Professor of the Department of Internal Medicine No.2, Kursk State Medical University, Kursk, Russia




Митяева Екатерина Вячеславовна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры внутренних болезней медицинского института, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл, Россия

 [ORCID: 0000-0001-9964-7549](https://orcid.org/0000-0001-9964-7549)

Ekaterina V. Mityaeva, Candidate of Sciences in Medicine, Senior Lecturer of the Department of Internal Medicine, Medical Institute, I.S. Turgenev Orel State University, Orel, Russia

Конокотина Ольга Александровна, студент 6 курса, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова Министерства обороны РФ, Санкт-Петербург, Россия

 [ORCID: 0009-0001-0892-887X](https://orcid.org/0009-0001-0892-887X)

Olga A. Konokotina, 6th Year Student, S.M. Kirov Military Medical Academy Ministry of Defense of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia



УДК 616.132.2-072/073
DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-182-191
Клинический случай

Применение внутрисосудистого ультразвука во время чрескожных коронарных вмешательств при спорных случаях и сложных атеросклеротических поражениях

Молохоев Е.Б. ¹ , Гайсёнок О.В. ² , Закарян Н.В. ¹ 

¹) Клиническая больница № 1 Управления делами Президента РФ,
Россия, 121352, Москва, Старовольнская ул., д. 10;

²) Объединенная больница с поликлиникой Управления Делами Президента РФ,
Россия, 119285, Москва, Мичуринский проспект, д. 6

E-mail: ovg.07@bk.ru

Аннотация. Цель исследования – представить собственный опыт применения внутрисосудистого ультразвука (ВСУЗИ) для принятия клинически обоснованного решения о выполнении чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) у конкретного пациента. Материал и методы. Пациенту 65 лет с клиникой стенокардии напряжения и положительной нагрузочной пробой, выявившей горизонтальную депрессию ST в грудных отведениях, выполнена диагностическая коронарография, при которой диагностирован стеноз до 50 % ствола левой коронарной артерии (ЛКА). В связи с чем было выполнено ВСУЗИ для принятия решения о целесообразности выполнения ЧКВ. Результаты. По данным ВСУЗИ площадь сужения ствола ЛКА составила 60 %, в наибольшем сегменте сужения имеется «надорванный» край интимы сосуда с выраженным кальцинозом, что говорит о «нестабильности» атеросклеротической бляшки. Пациенту выполнено ЧКВ в объёме стентирования ствола ЛКА с переходом в проксимальный сегмент передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) ввиду распространения атеросклеротической бляшки на устье ПМЖА. Заключение. ВСУЗИ играет важную роль для принятия решения о выполнении ЧКВ в спорных случаях и при сложных атеросклеротических поражениях.

Ключевые слова: внутрисосудистое ультразвуковое исследование, ишемическая болезнь сердца, клинически обоснованное решение, чрескожное коронарное вмешательство, спорные случаи, сложные атеросклеротические поражения

Для цитирования: Молохоев Е.Б., Гайсёнок О.В., Закарян Н.В. 2024. Применение внутрисосудистого ультразвука во время чрескожных коронарных вмешательств при спорных случаях и сложных атеросклеротических поражениях *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 182–191. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-182-191

Финансирование: работа выполнена без внешних источников финансирования.

Application of Intravascular Ultrasound During Percutaneous Coronary Interventions in Controversial Cases and Complex Atherosclerotic Lesions

Evgeniy B. Molokhiov ¹ , Oleg V. Gaisenok ² , Narek V. Zakaryan ¹

¹) Clinical Hospital № 1 of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, 10 Starovolynskaya St., Moscow 121352, Russia;

²) United Hospital with Outpatient Clinic of the Administrative Department of the President of the Russian Federation,

6 Michurinsky Ave., Moscow 119285, Russia

E-mail: ovg.07@bk.ru

Abstract. The aim of the study is to present our own experience of using intravascular ultrasound (IVUS) for making a clinically informed decision to perform percutaneous coronary intervention (PCI) in a particular patient. Material and methods: A 65-year-old patient with angina pectoris and a positive exercise test, which revealed horizontal ST depression in the chest leads, underwent diagnostic coronary angiography, which diagnosed stenosis of up to 50 % of the trunk of the left coronary artery (LCA). In this connection, IVUS was performed to make a decision on the advisability of performing PCI. According to IVUS data, the area of narrowing of the LCA trunk was 60 %. There is a “torn” edge of the intima of the vessel with severe calcification in the largest segment of the narrowing, which indicates the “instability” of the atherosclerotic plaque. The patient underwent PCI with stenting of the LCA trunk with a transition to the proximal segment of the anterior descending artery (LAD) due to the spread of an atherosclerotic plaque at the mouth of the LAD. Conclusion: IVUS plays an important role in the decision to perform PCI in controversial cases and complex atherosclerotic lesions.

Keywords: intravascular ultrasound, coronary artery disease, clinically informed decision, percutaneous coronary intervention, controversial cases, complex atherosclerotic lesions

For citation: Molokhiov E.B., Gaisenok O.V., Zakaryan N.V. 2024. Application of Intravascular Ultrasound During Percutaneous Coronary Interventions in Controversial Cases and Complex Atherosclerotic Lesions. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 182–191 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-182-191

Funding: the work was completed without external sources of funding.

Введение

Коронарография (КАГ), являясь «золотым» стандартом диагностики ишемической болезни сердца и эталоном принятия решения о необходимости проведения процедур реваскуляризации миокарда, имеет некоторые ограничения, не позволяющие оценить, кроме анатомической структуры коронарной артерии и степени стеноза, особенности атеросклеротической бляшки (АБ) (признаки нестабильности АБ, наличие тонкой покрышки АБ) и особенно локальной гемодинамики в прилегающем к ней сосудистом бассейне [Cheng et al., 2014; Lee et al., 2019; Gaba et al., 2023]. Накопленный опыт клинических исследований за последние десятилетия говорит о превалирующей роли выявления признаков ишемии миокарда, а не значения степени стеноза коронарной артерии для последующего принятия решения о проведении процедур реваскуляризации миокарда у пациентов со стабильной стенокардией напряжения [Karády et al., 2020; Montone et al., 2021; Raftopoulos et al., 2022]. Именно поэтому применение дополнительных методик, таких как внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) и оценка фракционного резерва кровотока во время КАГ, получили свое отражение в текущих клинических рекомендациях [Neumann et al., 2019; Lawton et al., 2022] и чаще стали применяться не только в научных исследованиях, но и в реальной клинической практике [Koo et al., 2022]. Важной отличительной особенностью ВСУЗИ является возможность точного выявления «нестабильной» АБ и АБ с тонкой капсулой, наличие которых в

разы увеличивает риски развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов при проспективном наблюдении, особенно при их локализации в стволе левой коронарной артерии (ЛКА) [Park et al., 2009; Cheng et al., 2014; Koo et al., 2022; Lawton et al., 2022; Gaba et al., 2023].

Описание клинического случая

Пациент К., 65 лет, был госпитализирован для проведения диагностической КАГ в связи с клиническими проявлениями стенокардии напряжения в течение последних месяцев и положительным результатом нагрузочной пробы с физической нагрузкой на тредмиле в виде горизонтальной депрессии ST-сегмента до 2,5 мм по грудным отведениям (рисунок 1).

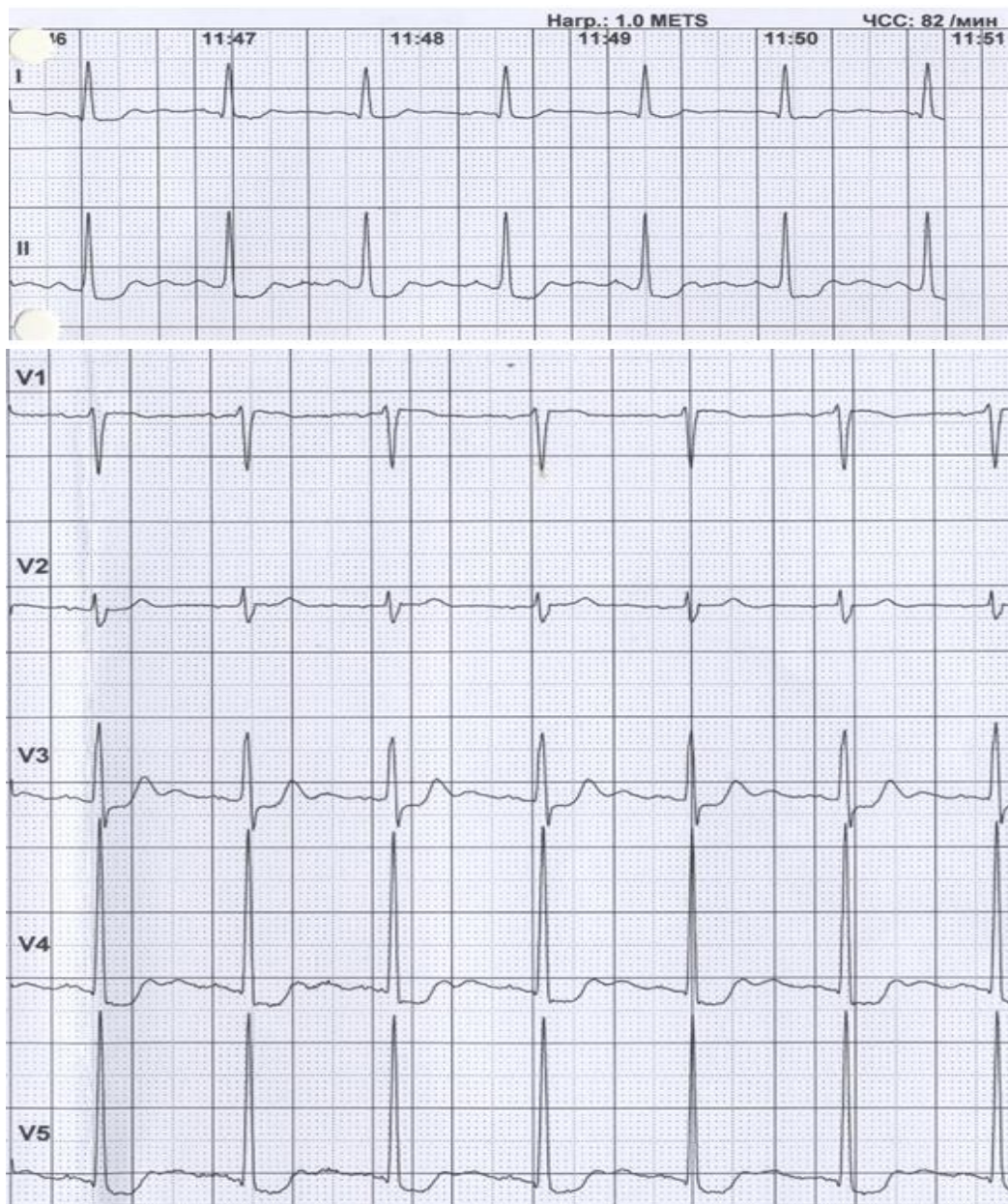


Рис. 1. Электрокардиограмма при выполнении пробы с физической нагрузкой на тредмиле.

На высоте нагрузки зарегистрировано горизонтальное смещение сегмента ST

Fig. 1. Electrocardiogram during the treadmill test.

Horizontal ST segment depression was registered at the height of the load

При проведении КАГ выявлен ангиографический признак стеноза до 50 % в теле ствола ЛКА, правая коронарная артерия без гемодинамически значимых стенозов, тип кровоснабжения сбалансированный (рисунок 2). Учитывая выявленные признаки нестабильности АБ в области стеноза («подрытый контур»), наличие клинической картины стенокардии II функционального класса и положительный результат тредмил-теста (что косвенно указывало на гемодинамическую значимость стеноза до 50 % ствола ЛКА), было решено провести пациенту ВСУЗИ.

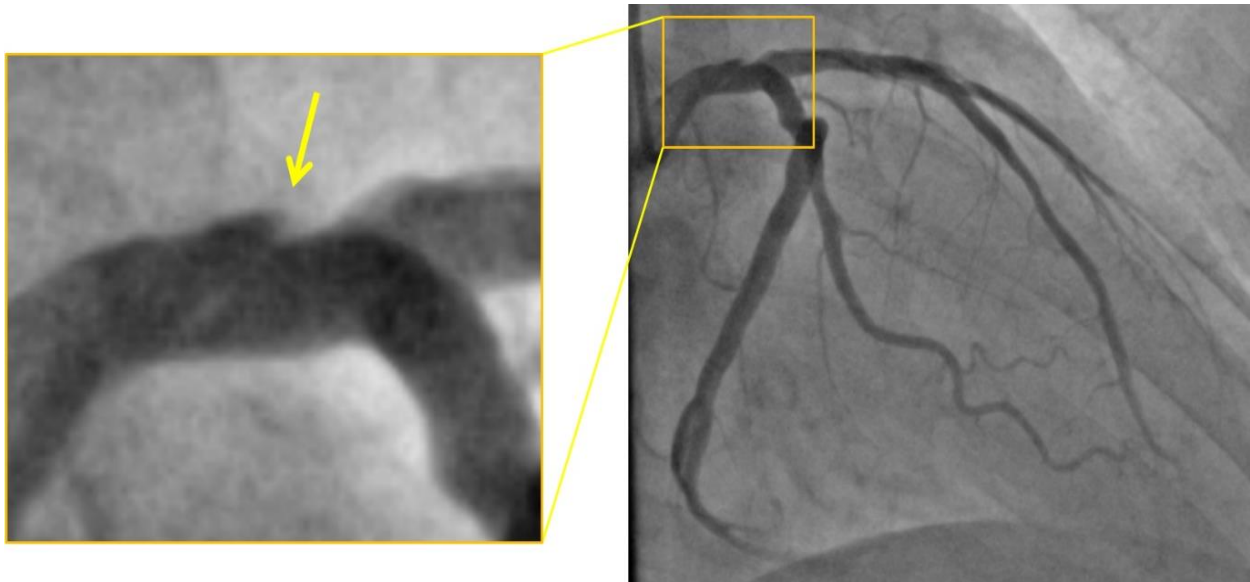


Рис. 2. Коронароангиография. В теле ствола левой коронарной артерии ангиографический признак стеноза до 50 % с признаками нестабильности атеросклеротической бляшки – «подрытый контур» (указано «желтой» стрелкой)

Fig. 2. Coronary angiography. Angiographic sign of LCA trunk stenosis up to 50 % with signs of atherosclerotic plaque instability – «undermined contour» (indicated by the «yellow» arrow)

По данным выполненного ВСУЗИ, площадь сужения по поперечному сечению ствола ЛКА составила 60 %, в наибольшем сегменте сужения имеется «надорванный» край интимы сосуда с выраженным кальцинозом, что говорит о «нестабильности» АБ (рисунок 3). Ввиду высокого риска развития неблагоприятных исходов на фоне «нестабильной» АБ в стволе ЛКА пациенту выполнено чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) в объеме стентирования ствола ЛКА с переходом в проксимальный сегмент передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) ввиду распространения АБ на устье ПМЖА (рисунок 4). Назначена стандартная двойная антиагрегантная терапия (клопидогрель 75 мг + ацетилсалициловая кислота 100 мг). При контрольном ВСУЗИ стент полностью покрыл область «нестабильной» АБ в стволе ЛКА и восстановлен истинный просвет сосуда. На момент выписки из стационара и в течение последующего года наблюдения клиники стенокардии пациент не отмечает.

Обсуждение

Эндоваскулярные вмешательства стали более широко применяться в нашей стране у пациентов с ИБС, что позволило улучшить стратегию по улучшению качества жизни и отдаленного прогноза данной категории пациентов. Совершенствование медицинских технологий позволило расширить показания к чрескожным коронарным вмешательствам, в частности, при таких поражениях коронарных артерий, как стеноз ствола левой коронарной артерии, протяженные кальцинированные поражения и хронические окклюзии [Park et al., 2009; Neumann et al., 2019; Erlinge et al., 2021; Lawton et al., 2022]. Осложненные стенозы

коронарных артерий характеризуются наличием неровных контуров и пристеночных внутривенных микротромбов. В исследованиях было показано, что при таких типах поражения коронарных артерий существенно выше риск развития инфаркта миокарда [Katritsis et al., 2021]. Неровность и шероховатость покрышки атеросклеротической бляшки повышает её тромбогенность. Активация и агрегация тромбоцитов на её поврежденной поверхности предрасполагает к быстрому формированию тромботической коронарной окклюзии [Gaba et al., 2023; DI Muro et al., 2024]. Осложненные поражения нередко характеризуются термином «уязвимые» [Stone et al., 2020; Zhang et al., 2022], что подразумевает под собой высокий риск разрыва покрышки атеросклеротической бляшки с развитием внутривенного тромбоза.

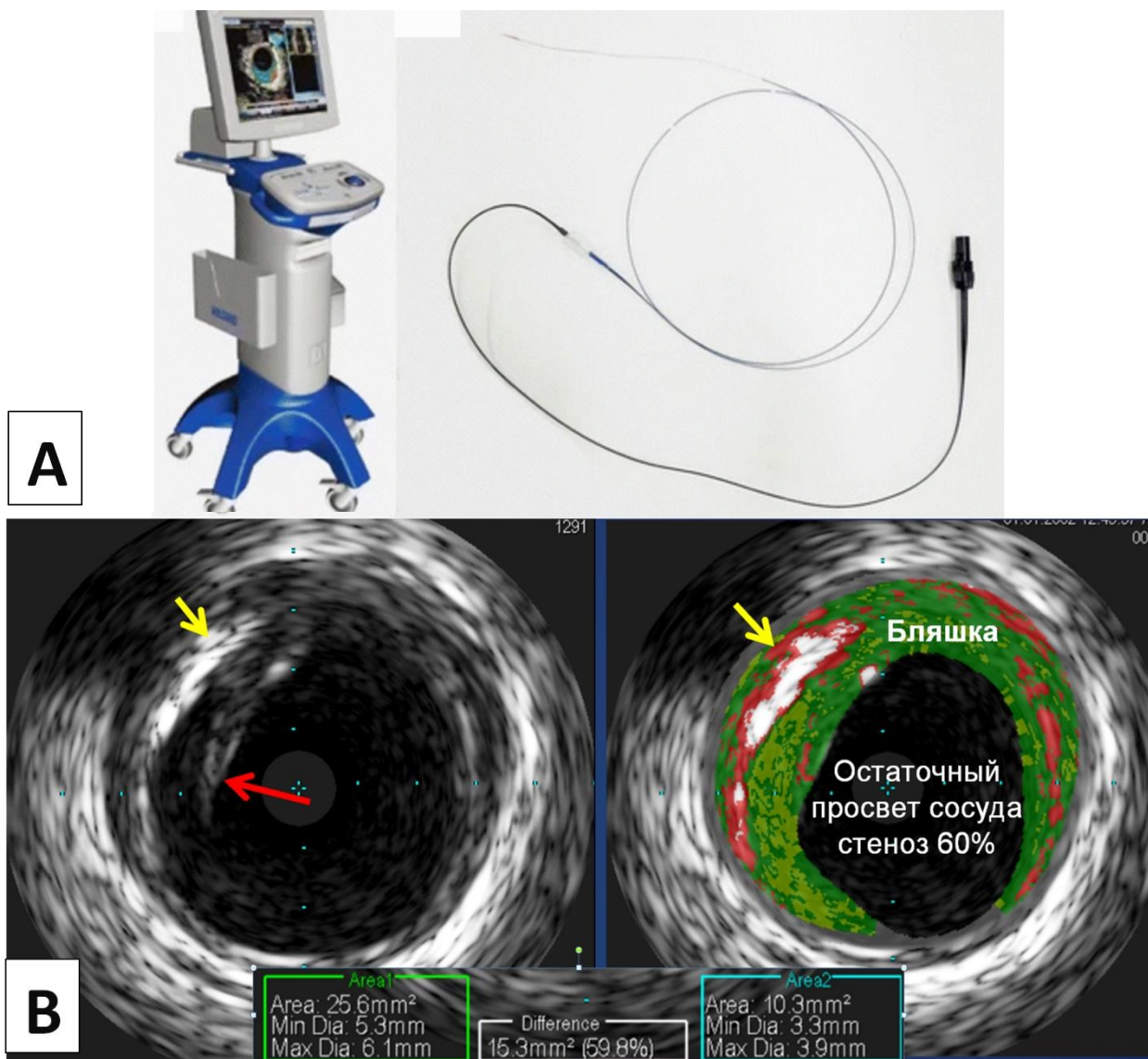


Рис. 3. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование. А) Рабочая станция ВСУЗИ Volcano S5 (Philips) и внутрисосудистый катетер с датчиком. В) Ультразвуковое изображение в обычном и цветном режиме. Имеется выраженный кальциноз атеросклеротической бляшки (указано «жёлтой» стрелкой) и «надорванный» край интимы (указано «красной» стрелкой) в месте максимального сужения просвета ствола ЛКА до 60 %

Fig. 3. Intravascular ultrasound. A) IVUS workstation and intravascular catheter with transducer. B) Ultrasound image in normal and color mode. There is a pronounced calcification of the atherosclerotic plaque (indicated by the «yellow» arrow) and a «torn» edge of the intima (indicated by the «red» arrow) at the site of maximum narrowing of the LCA lumen to 60 %

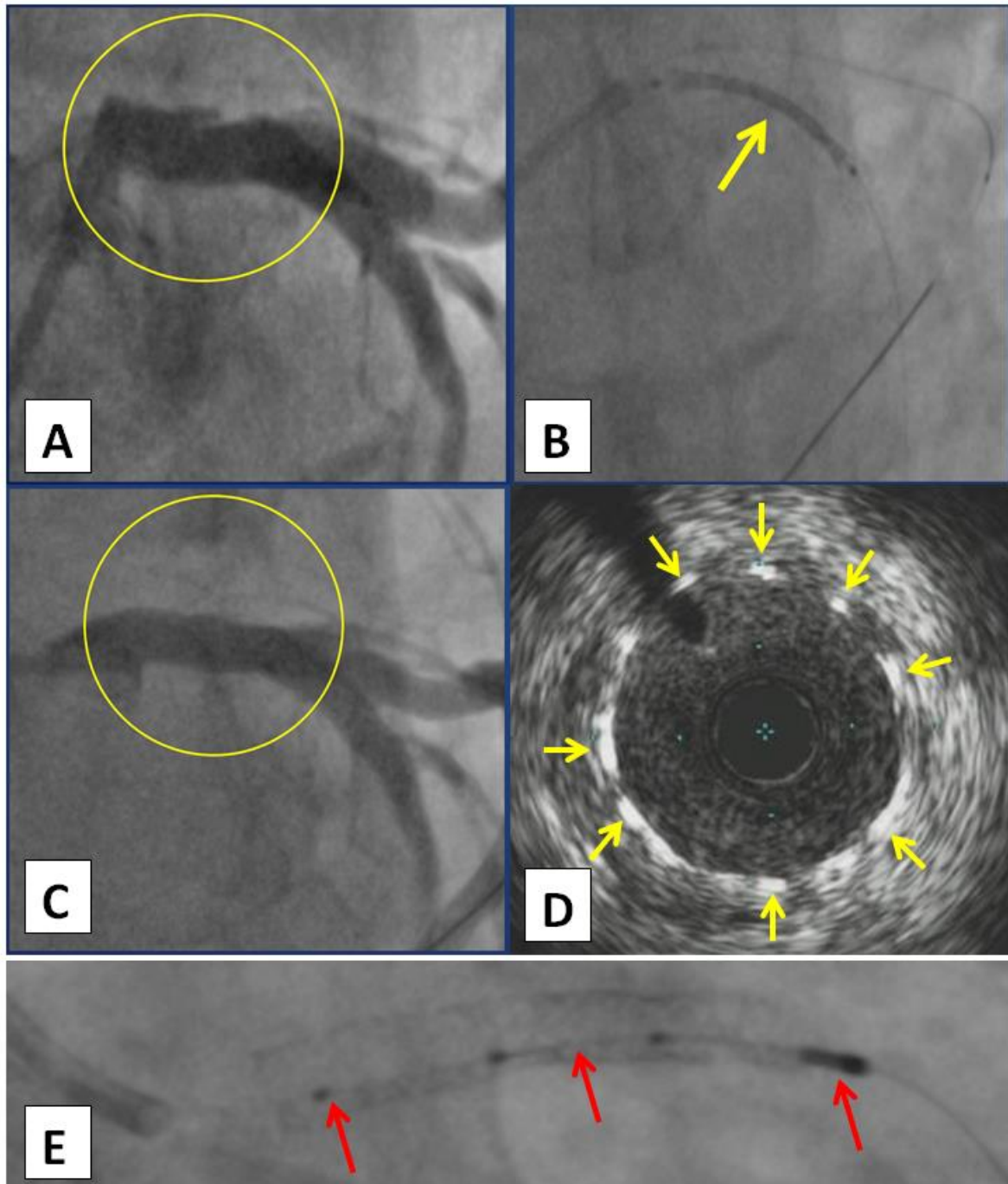


Рис. 4. Чрескожное коронарное вмешательство. А) Ствол ЛКА со стенозом в теле до 60 % (выделено в «жёлтый» круг). В) Момент позиционирования коронарного стента с лекарственным покрытием (указано «жёлтой» стрелкой) в стволе ЛКА с выходом в проксимальный сегмент ПМЖА. С) После имплантации стента в ствол ЛКА с переходом в проксимальный сегмент ПМЖА (выделено в «жёлтый» круг). D) ВСУЗИ места имплантации стента в стволе ЛКА, видны ячейки стента (указаны «жёлтыми» стрелками). E) Внутрисосудистой ультразвуковой катетер-датчик (указано «красными» стрелками) в просвете имплантированного стента в стволе ЛКА

Fig. 4. Percutaneous coronary intervention. A) LCA trunk with stenosis up to 60 % (highlighted in the «yellow» circle). B) The moment of positioning the coronary drug-eluting stent (indicated by the «yellow» arrow) in the LCA trunk with access to the proximal segment of the LAD. C) After implantation of the stent into the LCA trunk with the transition to the proximal segment of the LAD (highlighted in the «yellow» circle). D) IVUS of the stent implantation site in the LCA trunk, stent cells are visible (indicated by «yellow» arrows). E) Intravascular ultrasound catheter-sensor (indicated by «red» arrows) in the lumen of the implanted stent in the trunk of the LCA



Было отмечено, что степень стенозирования в отсутствие повреждения поверхности атеросклеротической бляшки (надрыва) как правило существенно не влияют на риск развития неблагоприятных событий. В ряде исследований было показано, что степень кальциноза коронарной артерии коррелирует с увеличением риска развития острого коронарного синдрома [Cricqui et al., 2014]. При этом было также отмечено, что прямая ангиография является относительно специфичным, но не столь чувствительным методом для определения коронарного кальциноза. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) – базовый метод визуализации, оценки характеристик и структуры атеросклеротической бляшки, контроля во время выполнения эндоваскулярного вмешательства, а также оценки структуры ткани сосудистой стенки в целом. ВСУЗИ рекомендовано в качестве дополнительного метода визуализации при сложных атеросклеротических поражениях и поражении ствола ЛКА [Neumann et al., 2019; Lawton et al., 2022]. ЧКВ при поражении «защищенного» ствола ЛКА считаются технически и прогностически благоприятными.

Традиционным методом оценки значимости стеноза является определение процента сужения просвета по диаметру. При таком подходе недооценка значимости стеноза может возникнуть при диффузном и симметричном поражении, которое при рутинной ангиографии можно расценить как неизменная коронарная артерия [Nguyen et al., 2020]. Процент стеноза, определенного ВСУЗИ, оказывается часто большим, чем по данным прямой ангиографии, в связи с тем, что ВСУЗИ является более чувствительным методом.

Особой анатомической ситуацией, нередко сопровождающейся сложностями в интерпретации и выборе тактики, является ствол левой коронарной артерии [Valle et al., 2019]. Точное определение поражения ствола ЛКА имеет крайне важное значение. Его бывает трудно оценить при помощи прямой ангиографии, что было подтверждено исследованиями, в которых особенности анатомии сопоставлялись с секционными данными [Hermiller et al., 1993; Boudoulas et al., 2017]. Угловое отхождение ствола ЛКА нередко приводит к трудностям с его адекватным контрастированием. Иногда диагностический катетер, глубоко смещаясь в артерию, может привести к неадекватной оценке устья ствола ЛКА, и устьевое поражение ЛКА может быть пропущено. В связи с этим преимущества прямого измерения при ВСУЗИ по сравнению с оценкой стеноза при стандартной ангиографии являются очевидными. Именно поэтому ВСУЗИ активно применяется как основной диагностический метод в большинстве проводимых в настоящее время крупных исследований, изучающих особенности ЧКВ при различных атеросклеротических поражениях коронарных артерий [Case et al., 2023; Geng et al., 2023; Tarantini et al., 2023].

Заключение

В настоящем клиническом случае применение ВСУЗИ позволило более точно определить степень стенозирования ствола ЛКА (большего, чем при стандартной ангиографии), определить характеристики нестабильной атеросклеротической бляшки («надорванный» край интимы), оценить степень выраженности кальциноза (рисунок 3), на основании чего ввиду высокого риска развития неблагоприятных исходов на фоне «нестабильной» АБ в стволе ЛКА пациенту были определены обоснованные показания к выполнению ЧКВ в объёме стентирования ствола ЛКА с переходом в проксимальный сегмент ПМЖА. Таким образом, можно констатировать, что ВСУЗИ играет важную роль для принятия решения о выполнении ЧКВ в спорных случаях и при сложных атеросклеротических поражениях.

References

- Boudoulas K.D., Bittenbender P.M., Nagaraja H.N., Kahaly O., Dickerson J.A., Raman S.V., Mazzaferri E.L. Jr., Bush C.A. 2017. Factors Determining Left Main Coronary Artery Luminal Area. *J. Invasive Cardiol.*; 29(7): 246–249.

- Case B.C., Torguson R., Mintz G.S., Di Mario C., Medranda G.A., Zhang C., Shea C., Garcia-Garcia H.M., Waksman R. 2023. Additive Effect of Multiple High-Risk Coronary Artery Segments on Patient Outcomes: LRP Study Sub-Analysis. *Cardiovasc Revasc Med*; 46: 38–43. doi: 10.1016/j.carrev.2022.08.008
- Cheng J.M., Garcia-Garcia H.M., de Boer S.P., Kardys I., Heo J.H., Akkerhuis K.M., Oemrawsingh R.M., van Domburg R.T., Ligthart J., Witberg K.T., Regar E., Serruys P.W., van Geuns R.J., Boersma E. 2014. In Vivo Detection of High-Risk Coronary Plaques by Radiofrequency Intravascular Ultrasound and Cardiovascular Outcome: Results of the ATHEROREMO-IVUS Study. *Eur. Heart J*; 35(10): 639–47. doi: 10.1093/eurheartj/eh484
- Criqui M.H., Denenberg J.O., Ix J.H., McClelland R.L., Wassel C.L., Rifkin D.E., Carr J.J., Budoff M.J., Allison M.A. 2014. Calcium Density of Coronary Artery Plaque and Risk of Incident Cardiovascular Events. *JAMA*; 311(3): 271–8. doi: 10.1001/jama.2013.282535
- Di Muro F.M., Di Mario C., Mattesini A. 2024. Hidden Vulnerable Plaques Make the Most Noise: Optical Coherence Tomography in Patients with ST Segment Elevation Myocardial Infarction and Multivessel Disease. *Minerva Cardiol. Angiol.* doi: 10.23736/S2724-5683.23.06508-0. Epub ahead of print.
- Erlinge D., Maehara A., Ben-Yehuda O., Bøtker H.E., Maeng M., Kjølner-Hansen L., Engstrøm T., Matsumura M., Crowley A., Dressler O., Mintz G.S., Frøbert O., Persson J., Wiseth R., Larsen A.I., Okkels Jensen L., Nordrehaug J.E., Bleie Ø., Omerovic E., Held C., James S.K., Ali Z.A., Muller J.E., Stone G.W.; PROSPECT II Investigators. 2021. Identification of Vulnerable Plaques and Patients by Intracoronary Near-Infrared Spectroscopy and Ultrasound (PROSPECT II): a Prospective Natural History Study. *Lancet*; 397(10278): 985–995. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00249-X
- Gaba P., Gersh B.J., Muller J., Narula J., Stone G.W. 2023. Evolving Concepts of the Vulnerable Atherosclerotic Plaque and the Vulnerable Patient: Implications for Patient Care and Future Research. *Nat Rev. Cardiol*; 20(3): 181–196. doi: 10.1038/s41569-022-00769-8
- Geng L., Shi X., Yuan Y., Du P., Gao L., Wang Y., Li J., Guo W., Huang Y., Zhang Q. 2023. Anatomical and Functional Discrepancy in Diabetic Patients With Intermediate Coronary Lesions – An Intravascular Ultrasound and Quantitative Flow Ratio Study. *Circ J*; 87(2): 320–328. doi: 10.1253/circj.CJ-22-0238
- Hermiller J.B., Buller C.E., Tenaglia A.N., Kisslo K.B., Phillips H.R., Bashore T.M., Stack R.S., Davidson C.J. 1993. Unrecognized Left Main Coronary Artery Disease in Patients Undergoing Interventional Procedures. *Am. J. Cardiol.*; 71(2): 173–6. doi: 10.1016/0002-9149(93)90734-t
- Karády J., Taron J., Kammerlander A.A., Hoffmann U. 2020. Outcomes of Anatomical vs. Functional Testing for Coronary Artery Disease: Lessons from the Major Trials. *Herz*; 20; 45(5): 421–430. doi: 10.1007/s00059-020-04950-y
- Katritsis D.G., Pantos I., Zografos T., Spahillari A., de Waha A., Kopanidis A., Foussas S., Stone P.H., Kastrati A., Cutlip D. 2021. Anatomic and Flow Characteristics of Left Anterior Descending Coronary Artery Angiographic Stenoses Predisposing to Myocardial Infarction. *Am. J. Cardiol.*; 141: 7–15. doi: 10.1016/j.amjcard.2020.11.012.
- Koo B.K., Hu X., Kang J., Zhang J., Jiang J., Hahn J.Y., Nam C.W., Doh J.H., Lee B.K., Kim W., Huang J., Jiang F., Zhou H., Chen P., Tang L., Jiang W., Chen X., He W., Ahn S.G., Yoon M.H., Kim U., Lee J.M., Hwang D., Ki Y.J., Shin E.S., Kim H.S., Tahk S.J., Wang J.; FLAVOUR Investigators 2022. Fractional Flow Reserve or Intravascular Ultrasound to Guide PCI. *N. Engl. J. Med.* ; 387(9): 779–789. doi: 10.1056/NEJMoa2201546
- Lawton J.S., Tamis-Holland J.E., Bangalore S., Bates E.R., Beckie T.M., Bischoff J.M., Bittl J.A., Cohen M.G., Di Maio J.M., Don C.W., Fremes S.E., Gaudino M.F., Goldberger Z.D., Grant M.C., Jaswal J.B., Kurlansky P.A., Mehran R., Metkus T.S. Jr., Nwacheta L.C., Rao S.V., Sellke F.W., Sharma G., Yong C.M., Zwischenberger B.A. 2022. ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*; 145(3): e4–e17. doi: 10.1161/CIR.0000000000001039.
- Lee K.Y., Chang K. 2019. Understanding Vulnerable Plaques: Current Status and Future Directions. *Korean Circ. J*; 49(12): 1115–1122. doi: 10.4070/kcj.2019.0211
- Montone R.A., Meucci M.C., De Vita A., Lanza G.A., Niccoli G. 2021. Coronary Provocative Tests in the Catheterization Laboratory: Pathophysiological Bases, Methodological Considerations and Clinical Implications. *Atherosclerosis*; 318: 14–21. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2020.12.008



- Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., Byrne R.A., Collet J.P., Falk V., Head S.J., Jüni P., Kastrati A., Koller A., Kristensen S.D., Niebauer J., Richter D.J., Seferovic P.M., Sibbing D., Stefanini G.G., Windecker S., Yadav R., Zembala M.O.; ESC Scientific Document Group. 2019. ESC Scientific Document Group. 2018. ESC/EACTS Guidelines on Myocardial Revascularization. *Eur. Heart J.*; 40(2): 87–165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394
- Raftopoulos L., Aggeli C., Dimitroglou Y., Kakiouzi V., Tsartsalis D., Patsourakos D., Tsioufis C. 2022. The Fundamental Role of Stress Echo in Evaluating Coronary Artery Disease in Specific Patient Populations. *Curr. Vasc. Pharmacol.*; 20(2): 156–167. doi: 10.2174/1570161120666211220104156
- Park S.J., Kim Y.H., Park D.W., Lee S.W., Kim W.J., Suh J., Yun S.C., Lee C.W., Hong M.K., Lee J.H., Park S.W.; MAIN-COMPARE Investigators. 2009. MAIN-COMPARE Investigators. Impact of Intravascular Ultrasound Guidance on Long-Term Mortality in Stenting for Unprotected Left Main Coronary Artery Stenosis. *Circ. Cardiovasc. Interv.*; (3): 167–77. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.108.799494
- Stone G.W., Maehara A., Ali Z.A., Held C., Matsumura M., Kjoller-Hansen L., Bøtker H.E., Maeng M., Engstrøm T., Wiseth R., Persson J., Trovik T., Jensen U., James S.K., Mintz G.S., Dressler O., Crowley A., Ben-Yehuda O., Erlinge D.; PROSPECT ABSORB Investigators. 2020. Percutaneous Coronary Intervention for Vulnerable Coronary Atherosclerotic Plaque. *J. Am. Coll. Cardiol.*; 76(20): 2289–2301. doi: 10.1016/j.jacc.2020.09.547.
- Thach N. Nguyen, Shao Liang Chen, Moo-Hyun Kim, Duane S. Pinto, Cindy L. Grines, C. Michael Gibson, Ernest F. Talarico Jr. *Practical Handbook of Advanced Interventional Cardiology: Tips and Tricks.* 2020. John Wiley & Sons Ltd. ISBN: 9781119382683 doi:10.1002/9781119383031
- Valle J.A., Tamez H., Abbott J.D., Moussa I.D., Messenger J.C., Waldo S.W., Kennedy K.F., Masoudi F.A., Yeh R.W. 2019. Contemporary Use and Trends in Unprotected Left Main Coronary Artery Percutaneous Coronary Intervention in the United States: An Analysis of the National Cardiovascular Data Registry Research to Practice Initiative. *JAMA Cardiol.* 2019. Feb 1; 4(2): 100–109. doi: 10.1001/jamacardio.2018.4376. PMID: 30601910; PMCID: PMC6439629.
- Tarantini G., Fovino L.N., Varbella F., Trabattoni D., Caramanno G., Trani C., De Cesare N., Esposito G., Montorfano M., Musto C., Picchi A., Sheiban I., Gasparetto V., Ribichini F.L., Cardaioli F., Saccà S., Cerrato E., Napodano M., Martinato M., Azzolina D., Andò G., Mugnolo A., Caruso M., Rossini R., Passamonti E., Teles R.C., Rigattieri S., Gregori D., Tamburino C., Burzotta F. 2023 A Large, Prospective, Multicentre Study of Left Main PCI Using a Latest-Generation Zotarolimus-Eluting Stent: the ROLEX Study. *EuroIntervention*; 18(13): e1108-e1119. doi: 10.4244/EIJ-D-22-00454
- Zhang S., Liu Y., Cao Y., Zhang S., Sun J., Wang Y., Song S., Zhang H. 2022 Targeting the Microenvironment of Vulnerable Atherosclerotic Plaques: An Emerging Diagnosis and Therapy Strategy for Atherosclerosis. *Adv. Mater.*; 34(29): e2110660. doi: 10.1002/adma.202110660.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 24.02.2024

Received February 24, 2024

Поступила после рецензирования 23.03.2024

Revised March 23, 2024

Принята к публикации 25.04.2024


Accepted April 25, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Молохоев Евгений Борисович, кандидат медицинских наук, врач рентгенэндоваскулярной диагностики и лечения отделения рентгенинтервенционных методов диагностики и лечения, Клиническая больница № 1, УДП РФ, г. Москва, Россия

Evgeniy B. Molokhoev, Candidate of Sciences in Medicine, Endovascular Surgeon, Department of Endovascular Diagnostics and Treatment, Clinical Hospital No.1 of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia


 [ORCID: 0000-0003-3753-4834](https://orcid.org/0000-0003-3753-4834)



Гайсёнок Олег Владимирович, кандидат медицинских наук, заведующий терапевтическим отделением с кардиоревматологическими койками, главный специалист терапевтической службы, Объединенная больница с поликлиникой УДП РФ, г. Москва, Россия

 [ORCID: 0000-0002-2379-0450](https://orcid.org/0000-0002-2379-0450)

Закарян Нарек Варданович, доктор медицинских наук, сердечно-сосудистый хирург, врач рентгенэндоваскулярной диагностики и лечения, научный руководитель по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению и сердечно-сосудистой хирургии, Клиническая больница № 1 УДП РФ, г. Москва, Россия

 [ORCID: 0000-0001-9670-4296](https://orcid.org/0000-0001-9670-4296)

Oleg V. Gaisenok, Candidate of Sciences in Medicine, Head of the Therapeutic Department with Cardio-Rheumatology Beds, Chief Specialist of the Therapeutic Service of United Hospital with Outpatient Clinic of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

Narek V. Zakaryan, Doctor of Sciences in Medicine, Cardiovascular Surgeon, Endovascular Surgeon, Scientific Director of the Department of Endovascular Diagnostics and Treatment, Clinical Hospital No.1 of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia



СТОМАТОЛОГИЯ STOMATOLOGY

УДК 616.314.001.6-007-089.843(021)

DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-192-198

Оригинальное исследование

Стоматологическая реабилитация пациентов с экстремальной резорбцией альвеолярного отростка верхней челюсти с применением скуловой имплантации

Балан В.А. ¹ , Русакова Е.Ю. ¹ , Лях Е.В. ¹ ,
Буков Д.О. ¹ , Чепендюк Т.А. ² 

¹ Дальневосточный федеральный университет,
Россия, Приморский край, 690922, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10

² Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко,
Приднестровье, 3300, г. Тирасполь, ул. Карла Маркса, 187

E-mail: balanslavik888@gmail.com

Аннотация. Инновационный метод скуловой имплантации является рациональным методом стоматологической реабилитации при экстремальной резорбции альвеолярного гребня. Однако, как и любой метод, связан с определёнными недостатками, к которым относятся затруднённый хирургический доступ, требующий значительного опыта, риск травмы орбиты, длительная речевая дисфункция, послеоперационный синусит, ороантральный свищ, периорбитальная и конъюнктивальная гематома. Цель исследования – оценка отдалённых результатов челюстно-лицевой и стоматологической реабилитации с использованием скуловой имплантации. При сравнительном анализе полученных данных выявлена значительно меньшая частота ранних послеоперационных осложнений при использовании скуловой имплантации – 3 (2,6 %, $p = 0,112$) в сравнении с классической имплантацией – 8 (11,5 %, $p < 0,002$). При полном отсутствии случаев отторжения скуловых имплантатов в отличие от традиционной имплантации – 8 (11,5 %, $p < 0,002$). Заключение. Реабилитация пациентов с экстремальной резорбцией альвеолярного отростка при использовании скуловых имплантатов проявила высокую результативность со значительно меньшей частотой местных осложнений и меньшим количеством утраченных имплантатов в сравнении с традиционной имплантацией.

Ключевые слова: скуловая имплантация, экстремальной резорбция, дентальные имплантаты, остеointegrация, протезирование, реабилитация, верхнечелюстной синус, качество жизни

Для цитирования: Балан В.А., Русакова Е.Ю., Лях Е.В., Буков Д.О., Чепендюк Т.А. 2024. Стоматологическая реабилитация пациентов с экстремальной резорбцией альвеолярного отростка верхней челюсти с применением скуловой имплантации *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 192–198. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-192-198

Финансирование: Работа выполнена без внешних источников финансирования.

Dental Rehabilitation of Patients with Extreme Resorption of the Alveolar Process of the Upper Jaw with the Use of Zygomatic Implantation

Vyacheslav A. Balan ¹ , Elena Yu. Rusakova ¹ , Elena V. Lyah ¹ ,
Denis O. Bukov ¹ , Tatyana A. Chependyuk ² .

¹Far Eastern Federal University,

10 Ajax village, Vladivostok 690922, Russian Island, Primorsky Territory, Russia;

²T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University,

187 Karl Marx St., Tiraspol 3300, Transnistria

E-mail: balanslavik888@gmail.com

Abstract. The innovative method of zygomatic implantation is a rational method of dental rehabilitation for extreme resorption of the alveolar ridge. However, like any method, it is associated with certain disadvantages. These include: difficult surgical access requiring significant experience, risk of orbital injury, prolonged speech dysfunction, postoperative sinusitis, oroantral fistula, periorbital and conjunctival hematoma. The aim of the study was to evaluate the long-term results of maxillofacial and dental rehabilitation using zygomatic implantation. A comparative analysis of the obtained data revealed a significantly lower frequency of early postoperative complications with the use of zygomatic implantation 3 (2,6 % $p = 0,112$) compared with classical implantation 8 (11,5 % $p < 0,002$). There were no cases of zygomatic implants rejection, unlike traditional implantation, 8 (11,5 % $p < 0,002$). Conclusion. Rehabilitation of patients with extreme alveolar process resorption using zygomatic implants has shown high efficiency, with a significantly lower frequency of local complications and fewer lost implants compared with traditional implantation.

Keywords: zygomatic implantation; extreme resorption; dental implants; osseointegration; prosthetics; rehabilitation; maxillary sinus; quality of life

For citation: Balan V.A., Rusakova E.Yu., Lyah E.V., Bukov D.O., Chependyuk T.A. 2024. Dental Rehabilitation of Patients with Extreme Resorption of the Alveolar Process of the Upper Jaw with the Use of Zygomatic Implantation. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 192–198 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-192-198

Funding: The work was carried out without external sources of funding.

Введение

Актуальность. В практике современной стоматологической реабилитации пациентов с атрофическими дефектами верхней челюсти существует несколько методов хирургических манипуляций, которые включают в себя остеотомию по методу Лефор-1 с интерпозиционными костными трансплантатами, синус-лифтинг, установку традиционных имплантатов с костной и без костной пластики. Упомянутые процедуры включают в себя двухэтапную процедуру с отсроченной установкой имплантата, что приводит к увеличению продолжительности реабилитационных мероприятий, увеличению экономических затрат пациента [Югай и др., 2013; Паскова и др., 2021]. Однако инновационный, но не получивший широкого распространения в клинической практике метод скуловой имплантации является наиболее рациональным методом стоматологической реабилитации при экстремальной резорбции альвеолярного гребня [Sohrabi et al., 2019; Borgonovo et al., 2021]. Это метод, не требующий двухэтапного подхода, пересадки трансплантата кости, обладающий наиболее широким спектром использования реабилитации пациентов, проявляющий наивысшую степень остеоинтеграции и фиксации. Длина скуловых имплантатов варьируется от 30 мм до 52,5 мм с фиксацией от основания скуловой кости до альвеолярного гребня с фиксированным абатментом [Souza et al., 2019]. Однако, несмотря на преимущества использования скуловой имплантации, её использование, как и любого метода, связано с определёнными



недостатками, к которым относятся затрудненный хирургический доступ, требующий значительного опыта, риск травмы орбиты, длительная речевая дисфункция, послеоперационный синусит, ороантральный свищ, периорбитальная и конъюнктивальная гематома. В отечественной и зарубежной научной литературе не в полной мере освещены результаты долгосрочного использования имплантатов данной группы.

Цель исследования – оценка отдалённых результатов челюстно-лицевой и стоматологической реабилитации с использованием скуловой имплантации.

Материалы и методы

В исследовании приняло участие 28 пациентов в возрасте 47–69 лет, из которых 17 мужчин и 11 женщин. 19 пациентам были установлены скуловые и корневые дентальные имплантаты, из которых 11 исследуемым пациентам проведена двухсторонняя скуловая имплантация и 8 пациентам – односторонняя в комплексе с дентальными имплантатами, а также 9 пациентов прошли стоматологическую реабилитацию с использованием только классической дентальной имплантации. Весь комплекс оперативных процедур проведён в отделении челюстно-лицевой хирургии в ГУ РКБ «Республиканская клиническая больница» г. Тирасполь. Показаниями к установке скуловых имплантатов были дефект верхней челюсти после резекции опухоли – 12 (32,1 %) и классическая резорбция альвеолярной кости верхней челюсти – 16 (67,9 %). Все имплантаты в скуловую кость устанавливались под общим наркозом, дополненным местной инъекцией адреналина в месте разреза [Supriya et al., 2021]. Установка скуловых имплантатов проводилась по протоколу Бранемарка с препарированием костной ткани под обильным солевым орошением [Flanagan, Mascolo, 2018]. Область первого моляра была наиболее частой локализацией установки скулового имплантата. Всем пациентам применялся протокол реабилитации с использованием отсроченного протезирования с использованием съёмных и несъёмных протезов. По истечении 5 лет после имплантации проведено клиническое и рентгенологическое обследование пациентов с исключением наличия неконтролируемых системных заболеваний, местных инфекций и патологических процессов, а также для оценки количественных и качественных характеристик костной ткани [Merlin et al., 2019]. Рентгенологическая оценка проведена с помощью панорамного обзора и компьютерной томографии. Скуловая имплантация принята как успешная при условии фиксированного положения в полости рта, удовлетворительной функциональности протеза, отсутствии подвижности, инфекции, болевого симптома, отёка и воспалительного процесса [Rostom, Al-Fahd, 2018].

Статистический анализ полученных данных проводился методами t-критерия Стьюдента, степени достоверности (p). Полученные результаты соответствовали зоне значений $p < 0,05$, достоверность считалось высокой при $p < 0,01$, очень высокой – при $p < 0,001$.

Результаты исследования и их обсуждение

Всего было установлено 62 скуловых (Nobel Biocare) имплантата и 92 дентальных имплантата (Nobel Biocare, BioHorizons, Osstem). При протезировании 16 (63,1 %) пациентам были фиксированы несъёмные диоксид циркониевые протезы, 12 (36,9 %) пациентам проведена реабилитация с использованием съёмных протезов с obtурирующими элементами и без.

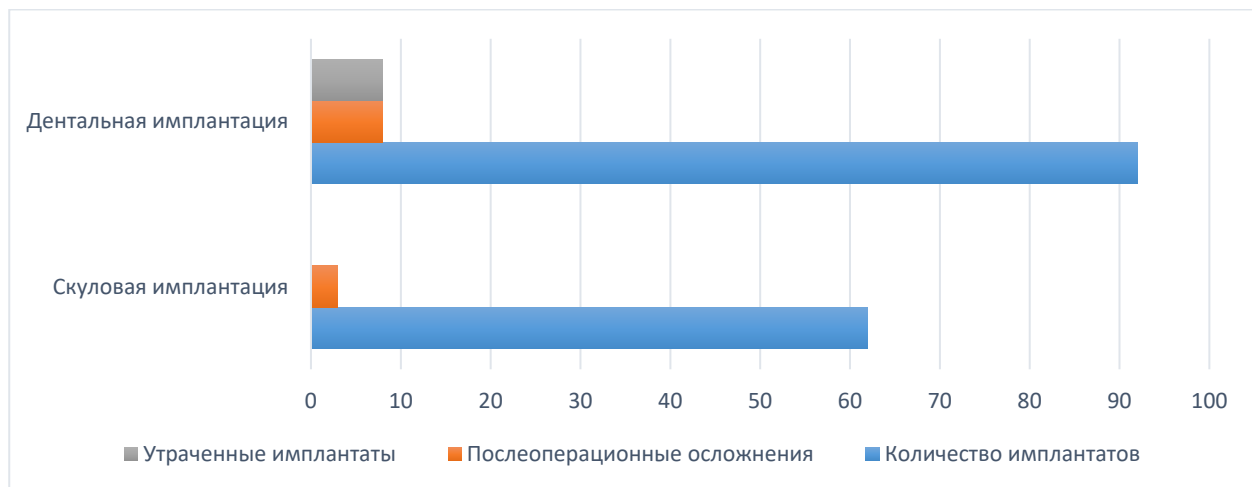
В большинстве случаев операция по скуловой имплантации осуществлялась с перфорацией мембраны верхнечелюстного синуса при установке по 2 скуловых имплантата с каждой из сторон.

Воспалительный процесс, переимплантит, с последующей потерей остеоинтеграции в течение первого месяца после дентальной имплантации был зафиксирован в 8 клинических случаях. Подобная послеоперационная симптоматика с последующим переимплантитом при скуловой имплантации зафиксирована не была. Однако имели место клинические случаи возникновения послеоперационного верхнечелюстного синусита у 3 пациентов, в результате чего

потребовалось эндоскопическое вмешательство в комплексе с медикаментозной терапией с сохранением скуловой и корневой дентальной конструкции. Сравнительная оценка послеоперационных осложнений у исследуемых пациентов представлена в таблице, на рисунке.

Сравнительная оценка послеоперационных осложнений у исследуемых пациентов
Comparative assessment of postoperative complications in the studied patients

Вид имплантации	Количество установленных имплантатов	Количество послеоперационных осложнений	Количество утраченных имплантатов
Скуловая имплантация	62	3 (2,6 % $p = 0,112$)	0 (0 %)
Дентальная имплантация	92	8 (11,5 % $p < 0,002$)	8 (11,5 % $p < 0,002$)



Сравнительная оценка послеоперационных осложнений
Comparative assessment of postoperative complications

При сравнительном анализе полученных данных выявлена значительно меньшая частота ранних послеоперационных осложнений при использовании скуловой имплантации – 3 (2,6 % $p = 0,112$) в сравнении с классической имплантацией – 8 (11,5 % $p < 0,002$). При полном отсутствии случаев отторжения скуловых имплантатов в отличие от традиционной имплантации – 8 (11,5 % $p < 0,002$). Данный факт объясняется значительной площадью соприкосновения основания скулового имплантата и костной ткани пациента, что обеспечивает достаточную ретенцию и стабильность фиксации.

Обсуждение

Скуловая имплантация являются перспективным методом лечения тяжелой атрофии верхней челюсти. Снижение кумулятивного успеха с течением времени является минимальным в течение первых 10 лет клинических исследований, описанных множеством зарубежных авторов [Peñarrocha-Diago et al., 2020; Gracher et al., 2021], что позволяет предположить, что скуловые имплантаты являются жизнеспособным долгосрочным вариантом реабилитации пациентов различных категорий. Следующим этапом исследований является наблюдение за зарегистрированными осложнениями, их профилактика и лечение наряду с критериями успеха, ориентированными на пациента, оценку риносинуса, состояние мягких тканей и удовлетворенность пациентов. Для оценки долгосрочной эффективности скуловой имплантации, состояния мягких и твердых тканей оперативного поля потребуются будущие клинические испытания с согласованной разработкой оценки критериев качества выживаемости имплантатов данного вида. Также необходимо отметить, что в проведенном клини-



ческом исследовании стоматологическая реабилитация проводилась пациентам с приобретенной частичной или полной адентией челюстей. Отсутствовала группа пациентов, которым была необходима стоматологическая реабилитация после резекции альвеолярного гребня по поводу новообразований, что и является причиной высокого качества остеоинтеграции скуловых имплантатов.

Заключение

Реабилитация пациентов с экстремальной резорбцией альвеолярного отростка при использовании скуловых имплантатов проявила высокую результативность со значительно меньшей частотой местных осложнений и меньшим количеством утраченных имплантатов в сравнении с традиционной имплантацией. Однако скуловая имплантация как метод стоматологической реабилитации в связи с масштабной инвазивностью и сложностью хирургического этапа не получила достаточного распространения в клинической практике. Необходимы дальнейшие исследования долговременного использования малоизученной, но абсолютно оправданной и инновационной методики.

Список литературы

- Паскова Е.В., Маркелова Е.В., Голицына А.А., Русакова Е.Ю. 2021. Патогенетическое обоснование применения рекомбинантных интерлейкинов у пациентов с переломами челюсти с целью профилактики посттравматического остеомиелита. *Российский иммунологический журнал*. 24(1): 23–130. doi: 10.46235/1028-7221-979-PRF
- Югай Ю.В., Толмачев В.Е., Маркелова Е.В., Голицына А.А. 2013. Оценка цитокинового профиля у пациентов до и после дентальной имплантации. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 1: 31–33.
- Sohrabi K., Esfandiari S., Mushantat A., Feine J. 2019. How Successful Are Small-Diameter Implants? A Literature Review. *Clin. Oral. Implants*. 23(5): 522–528. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02410.
- Borgonovo A., Grandi T., Vassallo S., Signorini L. Extrasinus. 2019. Zygomatic Implants for the Immediate Rehabilitation of the Atrophic Maxilla: 1-Year Postloading Results from a Multicenter Prospective Cohort Study. *J. Oral Maxillofacial*. 79(7): 356–365.
- Souza R.F., Ribeiro A.B., Vecchia M.P., Costa L., Cunha T.R., Reis A.C. 2018. Mini vs. Standard Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Trial. *J. Dent*. 94(10): 1376–1384. doi:10.1177/0022034515601959.
- Supriya E., Vinay V., Andreas T. 2021. Basics of Dental Implantology for the Oral Surgeon. 4(23): 121–167. doi: 10.1007/978-981-15-1346-6_18.
- Flanagan D., Mascolo A. 2018. The Mini Dental Implant in Fixed and Removable Prosthetics: A Review. *J. Oral. Implant*. 39(1): 97–132. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-10-00052.1.
- Merlin T., Toohar R., Weston A. 2019. Extending an Evidence Hierarchy to Include Topics Other than Treatment: Revising the Australian Levels of Evidence. *BMC Med. Res. Methodol*. 7(2): 38–40. doi: 10.1186/1471-2288-9-34.
- Rostom D.A., Al-Fahd A. 2018. Mini Dental Implant Over Denture as an Alternative Treatment. *Int. Dent. Med. J. Adv*. 12(3): 2–8. doi: 10.15713/ins.idmjar.77.
- Jofré J., Conrady Y., Carrasco C. 2018. Survival of Splinted Mini-Implants after Contamination with Stainless Steel. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants*. 34(1): 358–377.
- Temizel S., Bourauel C., Dirk C., Hasan I. 2019. Clinical and Radiological Investigations of Mandibular Over Dentures Supported by Conventional or Mini-Dental Implants: A 2-Yearprospective Follow-Up Study. *J. Prosthet. Dent*. 121(2): 240–249. doi:12.1016/j. prosdent.2016.07.022.
- Peñarrocha-Diago M., Bernabeu-Mira J.C., Fernández-Ruiz A., Aparicio C., Peñarrocha-Oltra D. Bone. 2020. Regeneration and Soft Tissue Enhancement Around Zygomatic Implants: Retrospective Case Series. *Materials*. 12(1): 310–377.
- Gracher A.H.P., Moura M.B., Peres P.D.S., Thomé G., Padovan L.E.M., Trojan L.C. 2021. Full Arch Rehabilitation in Patients with Atrophic Upper Jaws with Zygomatic Implants: A Systematic Review. *Int. J. Implant Dent*. 15(1): 21–43.

References

- Paskova E.V., Markelova E.V., Golicyna A.A., Rusakova E.Yu. 2021. Patogeneticheskoe obosnovanie primeneniya rekombinantnykh interlejkinov u pacientov s perelomami chelyusti s celyu profilaktiki posttravmaticheskogo osteomielita [Pathogenetic Justification of the Use of Recombinant Interleukins in Patients with Jaw Fractures for the Prevention of Post-Traumatic Osteomyelitis]. *Russian Journal of Immunology*. 24(1): 23–130. doi: 10.46235/1028-7221-979-PRF
- Yugaj Yu.V., Tolmachev V.E., Markelova E.V., Golicyna A.A. 2013. Ocenka citokinovogo profilya u pacientov do i posle dentalnoj implantacii [Assessment of the Cytokine Profile in Patients Before and After Dental Implantation]. *Pacific Medical Journal*. 1: 31–33.
- Sohrabi K., Esfandiari S., Mushantat A., Fine J. 2019. How Successful Are Small-Diameter Implants? A Literature Review. *Clin. Oral. Implants*. 23(5): 522–528. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02410.
- Borgonovo A., Grandi T., Vassallo S., Signorini L. Extrasinus. 2019. Zygomatic Implants for the Immediate Rehabilitation of the Atrophic Maxilla: 1-Year Postloading Results from a Multicenter Prospective Cohort Study. *J. Oral Maxillofacial*. 79(7): 356–365.
- Souza R.F., Ribeiro A.B., Vecchia M.P., Costa L., Cunha T.R., Reis A.C. 2018. Mini vs. Standard Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Trial. *J. Dent*. 94(10): 1376–1384. doi:10.1177/0022034515601959.
- Supriya E., Vinay V., Andreas T. 2021. Basics of Dental Implantology for the Oral Surgeon. 4(23): 121–167. doi: 10.1007/978-981-15-1346-6_18.
- Flanagan D., Mascolo A. 2018. The Mini Dental Implant in Fixed and Removable Prosthetics: A Review. *J. Oral. Implant*. 39(1): 97–132. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-10-00052.1.
- Merlin T., Toohar R., Weston A. 2019. Extending an Evidence Hierarchy to Include Topics Other than Treatment: Revising the Australian Levels of Evidence. *BMC Med. Res. Methodol*. 7(2): 38–40. doi: 10.1186/1471-2288-9-34.
- Rostom D.A., Al-Fahd A. 2018. Mini Dental Implant Over Denture as an Alternative Treatment. *Int. Dent. Med. J. Adv*. 12(3): 2–8. doi: 10.15713/ins.idmjar.77.
- Jofré J., Conrady Y., Carrasco C. 2018. Survival of Splinted Mini-Implants after Contamination with Stainless Steel. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants*. 34(1): 358–377.
- Temizel S., Bourauel C., Dirk C., Hasan I. 2019. Clinical and Radiological Investigations of Mandibular Over Dentures Supported by Conventional or Mini-Dental Implants: A 2-Yearprospective Follow-Up Study. *J. Prosthet. Dent*. 121(2): 240–249. doi:12.1016/j. prosdent.2016.07.022.
- Peñarrocha-Diago M., Bernabeu-Mira J.C., Fernández-Ruiz A., Aparicio C., Peñarrocha-Oltra D. Bone. 2020. Regeneration and Soft Tissue Enhancement Around Zygomatic Implants: Retrospective Case Series. *Materials*. 12(1): 310–377.
- Gracher A.H.P., Moura M.B., Peres P.D.S., Thomé G., Padovan L.E.M., Trojan L.C. 2021. Full Arch Rehabilitation in Patients with Atrophic Upper Jaws with Zygomatic Implants: A Systematic Review. *Int. J. Implant Dent*. 15(1): 21–43.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 14.12.2023

Received December 14, 2023

Поступила после рецензирования 22.01.2024

Revised January 22, 2024

Принята к публикации 25.04.2024

Accepted April 25, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS


Балан Вячеслав Андреевич, аспирант 3 курса, Дальневосточный федеральный университет, Школа Медицины, г. Владивосток, Россия

Vyacheslav A. Balan, 3rd year Postgraduate Student, Far Eastern Federal University, School of Medicine, Vladivostok, Russia

[ORCID: 0009-0005-7415-5587](https://orcid.org/0009-0005-7415-5587)



Русакова Елена Юрьевна, доктор медицинских наук, профессор, президент Стоматологической Ассоциации Приморского края, главный стоматолог Приморского края, главный специалист-стоматолог министерства здравоохранения РФ в ДФО по стоматологии детской, руководитель образовательных программ по стоматологии, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

 [ORCID: 0009-0001-2453-1581](https://orcid.org/0009-0001-2453-1581)


Лях Елена Викторовна, аспирантка 2 курса, Дальневосточный федеральный университет, Школа Медицины, г. Владивосток, Россия

 [ORCID: 0009-0000-7504-4946](https://orcid.org/0009-0000-7504-4946)

Буков Денис Олегович, аспирант 2 курса, Дальневосточный федеральный университет, Школа Медицины, г. Владивосток, Россия

 [ORCID: 0000-0002-3868-7288](https://orcid.org/0000-0002-3868-7288)

Чепендюк Татьяна Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии и общей патологии, Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь, Приднестровье

 [ORCID: 0009-0008-3379-4835](https://orcid.org/0009-0008-3379-4835)

Elena Yu. Rusakova, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, President of the Dental Association of Primorsky Krai, Chief Dentist of Primorsky Krai, Chief Specialist Dentist of the Ministry of Health of the Russian Federation in the Far Eastern Federal District in Pediatric Dentistry, Head of Educational Programs in Dentistry, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

Elena V. Lyakh, 2nd Year Postgraduate Student, Far Eastern Federal University, School of Medicine, Vladivostok, Russia

Denis O. Bukov, 2nd Year Postgraduate Student, Far Eastern Federal University, School of Medicine, Vladivostok, Russia

Tatyana A. Chependyuk, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the Department of Anatomy and General Pathology, T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Tiraspol, Transnistria

УДК: 616.98:578.834.1-06-078:612.313.6
DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-199-209
Обзор литературы

Изменение бактерицидной активности слюны в постковидном периоде

Винник А.В. , Симонова Е.А. , Постников М.А. ,
Винник С.В. , Лямин А.В.

Самарский государственный медицинский университет Минздрава России,
Россия, 443079, г. Самара, ул. Гагарина, 18А
E-mail: Simonova2478@icloud.com

Аннотация. В постковидном периоде происходят изменения в ротовой полости, которые могут быть вызваны действием новой коронавирусной инфекции. Исследования показывают, что вирус может негативно воздействовать на клетки слизистой оболочки полости рта, что, в свою очередь, приводит к снижению местного иммунитета. Недостаточность защитных факторов делает организм более уязвимым перед вирусом и может привести к развитию осложнений. Целью исследования является анализ изменений показателей иммуноглобулинов в ротовой жидкости у пациентов до и после новой коронавирусной инфекции. Анализ литературы проводился по следующим наукометрическим базам данных: PubMed, Scopus, eLibrary, Академия Google, Роспатент, РИНЦ. В данной статье описаны изменения состава слюны и снижение ее количества в постковидном периоде и приводятся ссылки на 39 научных публикаций. Анализ литературы показал, что в постковидном периоде в слюне и ротовой жидкости происходят изменения показателей секреторного IgA, скорости саливации слюны и активности лизоцима.

Ключевые слова: слюна, постковидный период, лизоцим, секреторный IgA, ротовая полость

Для цитирования: Винник А.В., Симонова Е.А., Постников М.А., Винник С.В., Лямин А.В. 2024. Изменение бактерицидной активности слюны в постковидном периоде. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 199–209. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-199-209

Финансирование: Работа выполнена без внешних источников финансирования.

Bactericidal Activity Changes in Saliva During Post-Covid

Anastasia V. Vinnik , Ekaterina A. Simonova , Mikhail A. Postnikov ,
Sergei V. Vinnik , Artem V. Lyamin

Samara State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation,
18A Gagarin St., Samara 443079, Russia
E-mail: Simonova2478@icloud.com

Abstract. In the post-covid period, changes occur in the oral cavity, which may be caused by the action of a new coronavirus infection. Studies show that the virus can negatively affect the cells of the oral mucosa, which in turn leads to a decrease in local immunity. The lack of protective factors makes the body more vulnerable to the virus and can lead to complications. The aim of the study is to analyze changes in the parameters of immunoglobulins in oral fluid of patients before and after a new coronavirus infection. The literature analysis was carried using the following scientometric databases: PubMed, Scopus, Google Academy, Rospatent, RSCI. This article describes changes in the composition of saliva and a decrease in its amount in the post-covid period and provides links to 39 scientific publications. Literature analysis showed that, in the post-covid period, changes in the parameters of secretory IgA, salivation rate of saliva and lysozyme activity occur in saliva and oral fluid.

© Винник А.В., Симонова Е.А., Постников М.А., Винник С.В., Лямин А.В., 2024



Keywords: saliva, post-covid period, lysozyme, secretory IgA, oral cavity

For citation: Vinnik A.V., Simonova E.A., Postnikov M.A., Vinnik S.V., Lyamin A.V. 2024. Bactericidal Activity Changes in Saliva During Post-Covid. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 199–209 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-199-209

Funding: The work carried out without external sources of funding.

Введение

По данным Федерального научно-клинического центра процент переболевших новой коронавирусной инфекцией составляет на 05.07.2023 года более 48 %. В рекомендациях Московского научного общества терапевтов постковидный синдром трактуется как клиническое состояние, которое возникает спустя несколько недель после эпизода острой коронавирусной инфекции, закончившейся клиническим выздоровлением, и характеризующееся неспецифической неврологической симптоматикой, кожными васкулитами, иногда – психическими отклонениями и нарушениями функций отдельных органов [Воробьева, 2021]. В период пандемии новой коронавирусной инфекции участились обращения граждан к узким специалистам, таким как невролог, уролог, нефролог, кардиолог, стоматолог [Кещенко, 2021]. Пациенты после перенесенной новой коронавирусной инфекции у врача-стоматолога предъявляют следующие жалобы: неприятный запах изо рта, гиперемия, появление эрозий и язв на слизистой оболочке полости рта, нарушение со стороны слюнных желез, сухость полости рта [Сулаймонова и др., 2021; Оксужян и др., 2022; Чочаева и др., 2022; Vompard et al., 2020; Criel et al., 2020; Danzi et al., 2020]. Ученые из разных стран проводят исследования, чтобы узнать, какие изменения происходят в ротовой полости у пациентов в постковидном периоде. Эти изменения могут быть вызваны действием новой коронавирусной инфекции на клетки слизистой оболочки полости рта [Carreras-Presas et al., 2020]. Как правило, причиной инфекционного заболевания (новая коронавирусная инфекция) и его осложнений является снижение иммунитета. Входными воротами для различного вида патогенов при новой коронавирусной инфекции является полость рта и глотки [Виха, 2013; Сафиуллин и др., 2015; Калюжин, 2018; Lee-Huang et al., 2005]. Одним из основных факторов защиты слизистых оболочек является секреторный IgA, который играет важную роль в инактивации патогенных микроорганизмов, таких как бактерии, вирусы и грибы [Калюжин, 2018; Крюкова и др., 2021]. Этот вид иммуноглобулина способен стимулировать и ускорять образование озона, из-за чего микробы разрушаются. По показателям секреторного IgA можно оценить состояние местного иммунитета, и его подъем указывает на развитие адаптивного иммунного ответа в ответ на инфекционные агенты [Виха, 2013; Рулева и др., 2021]. Также важную роль в защите организма от патогенных микроорганизмов, таких как бактерии, вирусы и грибы играет лизоцим. Этот фермент способен нейтрализовать определенные микробные токсины, повысить фагоцитарную активность лейкоцитов, связываться с микрофлорой, активировать комплементарную систему и стимулировать процесс образования антител. Кроме того, он обладает противовоспалительными свойствами и способствует регенерации тканей [Калюжин, 2018]. Лизоцим также является важным показателем реактивности организма. Уровень этого фермента может указывать на подавление бактерицидных веществ в тканях и напряжение адаптационных и гомеостатических резервов. Таким образом, уровень лизоцима может быть отражением общего состояния здоровья [Халатов и др., 2015].

Цель: провести сравнительный анализ изменений показателей иммуноглобулинов в ротовой жидкости у пациентов до и после новой коронавирусной инфекции на основании литературы наукометрических баз данных: PubMed, Scopus, Академия Google, Роспатент, РИНЦ и др., позволяющий оценить изменения бактерицидной активности в ротовой жидкости.

Материалы и методы исследования

Литературными источниками явились базы данных PubMed, Scopus, eLibrary, Академия Google, Роспатент, РИНЦ. Поиск проводился по ключевым словам среди русско- и англоязычных работ. Использовались систематические обзоры, метаанализы, когортные и рандомизированные оригинальные исследования.

Анализ современных литературных источников

Важным направлением исследований является изучение состояния и реагирования защитных иммунных механизмов в постковидном периоде, в том числе и полости рта [Хасанова и др., 2022]. Секреторный IgA является одним из видов иммуноглобулинов, который защищает организм от различных видов патогенов, включая новую коронавирусную инфекцию, непосредственно в местах их проникновения – коже и слизистых оболочках [Лучихин, 2003; Кузнецов, 2012; Крюкова и др., 2021]. Он способен присоединяться к микробным телам и связывать токсины, что помогает нейтрализовать их вредное воздействие. Секреторный IgA также регулирует функциональную активность иммунокомпетентных клеток в очаге воспаления и может подавлять адгезию патогенов к поверхности слизистой оболочки и их инвазию в эпителиальные клетки. Кроме того, секреторный IgA способствует агглютинации патогенных микроорганизмов и облегчает их удаление из слизистого секрета [Крюкова и др., 2021].

Так, А.А. Хасанова и др. [Хасанова и др., 2022] определяли уровень секреторного IgA у пациентов через 1–3 месяца после перенесенной инфекции. В нем приняли участие 80 человек в возрасте от 18 до 65 лет, которые были проанализированы при помощи иммуноферментного анализа. Целью исследования было выяснить, как влияет новая коронавирусная инфекция на уровень секреторного IgA в организме. По результатам исследования было обнаружено, что у людей, не болевших новой коронавирусной инфекцией, уровень секреторного IgA был выше, чем у тех, кто переболел этой инфекцией. Конкретные значения составляли $6,45 \pm 1,81$ мг/мл для группы здоровых людей и $1,84 \pm 0,28$ мг/мл для группы пациентов, переболевших новой коронавирусной инфекцией.

В другом исследовании А.К. Иорданишвили и др. [Иорданишвили и др., 2022] методом иммуноферментного анализа изучали содержание секреторного IgA в слюне. В исследовании принимало участие 65 человек пожилого возраста (от 61 до 74 лет), которые за 2 месяца до обследования переболели новой коронавирусной инфекцией. Результаты этого исследования показали, что у людей, которые ранее не болели новой коронавирусной инфекцией, уровень секреторного IgA был выше, чем у тех, кто уже переболел новой коронавирусной инфекцией. Средние значения составили $0,80 \pm 0,10$ г/л и $0,380 \pm 0,09$ г/л соответственно.

М.В. Залялиева и др. [Залялиева и др., 2022] также проводили исследование показателей врожденного иммунитета, с помощью иммуноферментного анализа изучали уровень секреторного IgA на 65 пациентах с новой коронавирусной инфекцией. Измерения проводились в смешанной слюне на 9–14 день после поступления больных в стационар. Группу контроля составляли 18 человек, не страдающих от новой коронавирусной инфекции. Пациенты с подтвержденным диагнозом были разделены на три группы в зависимости от тяжести заболевания. Результаты исследования показали, что у пациентов с отрицательным ПЦР-тестом на новую коронавирусную инфекцию уровень секреторного IgA составлял $254,3 \pm 13,9$ мкг/мл. У пациентов с положительным ПЦР-тестом на новую коронавирусную инфекцию уровень секреторного IgA был следующим: у 27 пациентов с легкой степенью тяжести составил $248,3 \pm 24$ мкг/мл, у 21 пациента со средней степенью тяжести – $239,5 \pm 35$ мкг/мл, а у 17 пациентов с тяжелым течением – $225,4 \pm 41,9$ мкг/мл. Анализ данных показал, что у всех пациентов уровень секреторного IgA в слюне был снижен. Таким образом, исследование



показало, что у пациентов с новой коронавирусной инфекцией наблюдается недостаточность защитных факторов в процессе выздоровления.

В еще одном исследовании М.Е. Малышев и др. [Малышев и др., 2022] оценивали мукозальный иммунитет у пациентов с постковидным синдромом. Для этого было проанализировано содержание секреторного IgA в слюне с использованием иммуноферментного анализа. В исследовании приняли участие 62 пациента с постковидным синдромом (19 мужчин и 43 женщины) и 19 пожилых людей (5 мужчин и 14 женщин), которые не имели предыдущих случаев заражения новой коронавирусной инфекцией. Исследование проводилось через 2 месяца после выздоровления. Результаты исследования показали, что у пациентов, которые ранее не болели новой коронавирусной инфекцией, среднее значение секреторного IgA в слюне составляло $0,72 \pm 0,12$ г/л, в то время как у пациентов с постковидным синдромом это значение составило $0,35 \pm 0,12$ г/л. Через месяц от первого исследования значение составляло $0,36 \pm 0,12$ г/л, а еще через месяц – $0,39 \pm 0,09$ г/л. Таким образом, у пациентов с постковидным синдромом в течение 2 месяцев исследования достоверных положительных изменений в концентрации секреторного IgA не наблюдалось. Кроме того, исследование выявило признаки снижения иммунитета в ротовой полости, что подтверждалось значительным уменьшением секреторного IgA. Результаты исследования указывают на то, что постковидный синдром может негативно влиять на мукозальный иммунитет и способность организма бороться с инфекцией в ротовой полости.

М.М. Швецов [Швецов, 2022] в своем исследовании изучал состояние полости рта у 115 (36 мужчин и 79 женщин) человек, которые перед их обследованием перенесли новую коронавирусную инфекцию различной степени тяжести, и 186 (62 мужчины и 124 женщины) человек, которые не болели новой коронавирусной инфекцией. Он определял содержание в слюне секреторного IgA методом иммуноферментного анализа у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию не позднее 2 месяцев назад. Результаты исследования показали, что в группе ранее не болевших новой коронавирусной инфекцией значение составило $0,81 \pm 0,11$ г/л, тогда как в группе перенесших новую коронавирусную инфекцию показатель ровнялся $0,37 \pm 0,10$ г/л, через месяц повторного анализа значение составило $0,54 \pm 0,11$ г/л.

Анализ литературных данных показал, что у пациентов в постковидном периоде показатели секреторного IgA в слюне и ротовой жидкости значительно снижены, в отличие от пациентов, анамнез которых не отягощен новой коронавирусной инфекцией. Некоторые источники фиксируют снижение более чем в 2 раза. Такое изменение показателей может привести к возникновению повторных инфекций, аутоиммунных нарушений, аллергий.

Слюнные железы в полости рта благодаря выработке полисахаридно-белковых комплексов, а также нейтральных полисахаридных соединений играют важную роль в формировании механизмов иммунитета в полости рта. Они обеспечивают полость рта необходимым количеством слюны и биологически активных веществ, которые находятся в ней [Пилюгин, 2007; Винник и др., 2021]. К настоящему времени доказано, что слюнные железы являются потенциальными резервуарами вирусной инфекции, в том числе новой коронавирусной инфекции, что может вызывать острый и хронический сиаладенит [Орехов и др., 2017; Azzi et al., 2020; Nan Pingping, 2020].

Так, исследование, проведенное Т.П. Терешинной [Терешина, 2020], было посвящено оценке функциональной активности слюнных желез у пациентов с новой коронавирусной инфекцией. В нем приняли участие 14 человек (8 женщин и 6 мужчин) в возрасте от 37 до 72 лет, у которых был диагностирован легкий или средней тяжести вариант заболевания. Для оценки функциональной активности слюнных желез была установлена норма скорости саливации в диапазоне от 0,5 до 1 мл/мин [Афанасьев, 2012]. Сиалодигностика показала, что у пациентов с легким течением болезни на 7–10 день в постковидном периоде скорость саливации была $0,27 \pm 0,05$ мл/мин, а на 20–30 день скорость саливации равнялась

$0,28 \pm 0,05$ мл/мин. У пациентов со средней тяжестью болезни скорость саливации на 7–10 день составила $0,22 \pm 0,04$ мл/мин, а на 20–30 день она повысилась до $0,24 \pm 0,05$ мл/мин. Исследование показало отсутствие существенных различий в функциональной активности слюнных желез у пациентов с легкой и средней тяжестью заболевания. Результаты также показали, что скорость саливации у всех пациентов была значительно ниже показателей нормы.

В исследованиях О.Е. Бекжановой и др. [Бекжанова и др., 2022] оценивались количественные показатели смешанной слюны у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию более 12 недель назад. Всего было обследовано 114 человек. Для более детального анализа пациенты были разделены на несколько групп: 30 пациентов, никогда ранее не болевших новой коронавирусной инфекцией, с отрицательным результатом ПЦР-теста и отсутствием антител к вирусу и 84 пациента, перенесших новую коронавирусную инфекцию. Эту группу дополнительно разделили на 3 подгруппы в зависимости от тяжести постковидного состояния. Результаты исследования показали, что у пациентов первой подгруппы с бессимптомным течением постковидного периода уровень базальной саливации не имел статистически значимых различий с группой никогда ранее не болевших новой коронавирусной инфекцией и был снижен на 4,88 %; саливация, стимулированная жеванием, снизилась на 10,68 %, а саливация, стимулированная кислотой, снизилась на 12,00 %. У пациентов второй группы, у которых были жалобы, связанные с перенесенной инфекцией, наблюдалось более значительное снижение саливации и составило 24,59 %, 31,67 % и 27,20 % соответственно. В третьей группе пациентов с самым тяжелым постковидным состоянием наблюдалось самое сильное снижение саливации, и оно составило 31,61 %, 41,18 %, 27,20 % соответственно. В своем исследовании она показала, что у пациентов с более серьезными последствиями после перенесенной новой коронавирусной инфекции происходит значительное снижение саливации по сравнению с другими группами.

Е.А. Сатыго [Сатыго, 2021] также оценила скорость саливации слюны. В исследовании принимала участие фокус-группа из 84 участников в возрасте от 27 до 40 лет. В первую часть группы входило 68 пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию за предшествующие 6 месяцев, ко второй относилось 16 человек, не сталкивавшихся с инфекцией. Результат исследования показал, что скорость саливации у пациентов с постковидным синдромом составляет $0,41 \pm 0,03$ мл/мин, в то время как у пациентов, не сталкивавшихся с новой коронавирусной инфекцией, этот показатель составил $0,54 \pm 0,02$ мл/мин соответственно.

Анализ данных литературы показал, что у пациентов в постковидном периоде скорость саливации снижена, что может привести к кариесу, образованию трещин на поверхности языка и губ, кандидозу, множественным язвам полости рта и другим проблемам со здоровьем полости рта.

Также важную роль в поддержании местного иммунитета играет фермент лизоцим, который является одним из компонентов гуморального иммунитета человека и секретируется макрофагами и гранулоцитами. Особого внимания заслуживает противовирусный эффект лизоцима [Карташова и др., 2021]. В полости рта и глотке этот белок обеспечивает как врожденную защиту от патогенных бактерий, грибов и вирусов, так и иммунный гомеостаз [Калюжин, 2018; Винник, 2022].

М.В. Залялиева и др. [Залялиева и др., 2022] провели исследование показателей врожденного иммунитета на 9–14 сутки от начала госпитализации у 65 пациентов с новой коронавирусной инфекцией. В группе, состоящей из 18 человек, не было никого, кто был заражен новой коронавирусной инфекцией. Однако в другой группе, состоящей из 65 пациентов, было подтверждено, что они заразились новой коронавирусной инфекцией. Для более детального анализа эти пациенты были разделены на три группы в зависимости от тяжести



их заболевания. В ходе исследования было обнаружено, что активность лизоцима была снижена у зараженных пациентов. В частности, у 27 пациентов с легкой степенью тяжести заболевания было отмечено, что активность лизоцима составила $0,75 \pm 0,03$ мкг/мл, у 21 пациента со средней степенью тяжести активность составила $0,57 \pm 0,05$ мкг/мл, у 17 пациентов с тяжёлым течением активность составила $0,59 \pm 0,04$ мкг/мл соответственно. Результаты показывают, что у пациентов с более серьезным течением заболевания наблюдается более выраженное снижение активности лизоцима. В процессе выздоровления у таких пациентов наблюдается недостаточность защитных факторов местного врождённого иммунитета.

Е.А. Сатыго и др. [Сатыго и др., 2021] также оценила активность лизоцима в ротовой жидкости. В исследовании принимала участие фокус-группа из 84 участников в возрасте от 27 до 40 лет. В первую часть группы входило 68 пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию за предшествующие 6 месяцев, ко второй относилось 16 человек, не сталкивавшихся с инфекцией. В результате исследования показатели активности лизоцима в ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом составили $32,26 \pm 2,09$ %, у пациентов, не болевших новой коронавирусной инфекцией, – $41,64 \pm 3,18$ %. Таким образом, данные показывают, что в постковидном состоянии происходит значительное снижение активности лизоцима.

Анализ данных литературы показал, что у пациентов в постковидном периоде активность лизоцима снижена, что может привести к учащению инфекционных и воспалительных процессов, развивающихся в полости рта.

Результаты исследования

Таким образом, анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что в постковидном периоде в слюне и ротовой жидкости происходят изменения показателей секреторного IgA, скорости саливации слюны и активности лизоцима. Это указывает на то, что в процессе выздоровления от новой коронавирусной инфекции у больных наблюдается недостаточность местной иммунной защиты. В связи с этим пациенты медленнее выздоравливают и испытывают трудности в борьбе с вирусом.

Заключение

Недостаточность защитных факторов делает организм податливым к вирусу, что может привести к развитию осложнений. Слюна обладает некоторыми важными функциями, которые помогают поддерживать здоровье полости рта. Она играет важную роль в защите от бактерий, вирусов, грибов и других микроорганизмов. Также слюна участвует в регенерации слизистой оболочки полости рта и поддерживает минеральный баланс в ротовой жидкости, что помогает восстановлению твердых тканей зубов. Однако при новой коронавирусной инфекции было обнаружено, что состав слюны способен изменяться, и это может привести к ухудшению выше перечисленных функций и сказаться на стоматологическом здоровье пациентов. Исследования показали, что у людей, которые перенесли новую коронавирусную инфекцию, может наблюдаться снижение количества слюны и изменение ее состава. Такие изменения могут привести к повышенной чувствительности зубов, сухости во рту, заболеваниям десен и к другим стоматологическим проблемам. В целом изучение состояния и реагирования местных защитных иммунных механизмов в постковидном периоде, включая полость рта, является важным шагом в профилактике осложнений в полости рта и требует дальнейших исследований.

Список литературы

Афанасьев В.В. 2012. Слюнные железы. Болезни и травмы: руководство для врачей. ГЭОТАР-Медиа: 296.

- Бекжанова О.Е., Каюмова В.Р., Шукурова У.А. 2022. Показатели смешанной слюны у пациентов в постковидном периоде. *Медицинские новости*, 6(333): 72–75.
- Винник А.В., Постников М.А., Лямин А.В., Ткач Т.М., Винник С.В. 2021. Повышение эффективности диагностики заболеваний тканей пародонта с применением современного метода исследования. *Аспирантский вестник Поволжья*: 49–53.
- Винник А.В. 2022. Методы забора содержимого зубодесневого желобка. *Саратовский научно-медицинский журнал*, 3: 315–319.
- Виха Г.В. 2013. Секреторный иммуноглобулин А – маркер адаптации организма человека к внешним воздействиям. *Лабораторная диагностика*, 3: 15–17.
- Воробьева П.А. 2021. Рекомендации по ведению больных с коронавирусной инфекцией COVID-19 в острой фазе и при постковидном синдроме в амбулаторных условиях. *Проблемы стандартизации в здравоохранении*, 7–8: 3–96. doi: 10.26347/1607-2502202107-08003-096
- Залялиева М.В., Рашидова Ф.М., Нурузова З.А., Абдукадырова М.У., Мирахмедова Н.Н. 2022. Показатели врождённого (лизоцим) и адаптивного (SIGA) иммунитета в слюне больных COVID-19. *Теоретическая и клиническая медицина*, 2: 90–93.
- Иорданишвили А.К., Малышев М.Е., Швецов М.М. 2022. Коррекция иммунных дисфункций в полости рта у людей, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19. *Институт стоматологии*, 3(96): 54–57.
- Калюжин О.В. 2018. Антибактериальные, противогрибковые, противовирусные и иммуномодулирующие эффекты лизоцима: от механизмов к фармакологическому применению. *Педиатрия* 1: 6–12.
- Калюжин О.В. 2018. Антибактериальные, противогрибковые, противовирусные и иммуномодулирующие эффекты лизоцима: от механизмов к фармакологическому применению. *Эффективная фармакотерапия*, 14: 6–13.
- Карташова А.К., Панкратов Т.А. 2021. Влияние гормонов человека на активность лизоцима в лабораторных условиях. *Перспективные направления физико-химической биологии и биотехнологии*: 16.
- Кещенко А.О. 2021. Особенности развития рынка медицинских услуг в условиях пандемии COVID-19 в Ростовской области. В кн.: А.О. Кещенко, *Актуальные проблемы развития экономики и управления в современных условиях*. Под ред. Т.С. Саяпиной. Москва, Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции: 440–449.
- Крюкова Н.О., Ракунова Е.Б., Костинов М.П., Баранова И.А., Свитич О.А. 2021. Секреторный иммуноглобулин А респираторной системы и COVID-19. *Пульмонология*, 31(6): 792–798. doi: 10.18093/0869-0189-2021-31-6-792-798.
- Кузнецов А.В. 2012. Иммуноглобулин А у детей, современные представления о его противовоспалительных и провоспалительных эффекторных функциях. *Фундаментальные исследования*, 2: 198–203.
- Лучихин Л.А. 2003. Рациональные подходы к лечению и профилактики респираторных инфекций. *Consilium Medicum*, 5(2).
- Малышев М.Е., Швецов М.М., Иорданишвили А.К. 2022. Постковидный синдром: особенности подготовки к дентальной имплантации. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*, 17(2): 845–852.
- Оксузьян А.В., Петрова А.Р., Перевошикова Д.К., Степанова Е.С. 2022. Изменения состояния пародонта после перенесенных вирусных заболеваний в период пандемии COVID-19. *Modern Science*, 3(1): 207–210.
- Орехов С.Н., Матвеев С.В., Карамян А.Э., Ибрагимова Э.З. 2017. Причины нарушения секреции слюнных желез и способы лечения. *Научное обозрение. Медицинские науки*, 4: 58–64.
- Пилюгин А. В. 2007. Современные представления о структуре и функции маленьких слюнных желез человека. *Актуальные проблемы современной медицины: Вестник украинской медицинской стоматологической академии*, 7(3): 207–211.
- Рулева А.А., Попова В.В., Лёвина А.В., Краснов А.А., Петленко С.В. 2021. Иммунологические механизмы действия препарата Цитовир-3 в основе профилактики острых респираторных вирусных инфекций и гриппа. *Иммунология*, 42(2): 148–158.



- Сатыго Е.А., Бакулин И.Г., Лимина А.П. 2021. Индекс гигиены полости рта и некоторые показатели ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом при использовании различных зубных паст. *Пародонтология*, 26(4): 301–307.
- Сафиуллин А.И., Аскарлова Л.И., Мирахмедова Н.Н., Папина Е.С. 2015. Концентрация иммуноглобулинов основных классов (А, М, G) в крови и слюне у ВИЧ-инфицированных с оральными поражениями. *Теоретическая и клиническая медицина*, 2: 130–134.
- Сулаймонова Г.Т., Шомуратова Р.К., Ахмедова Ф.Н., Сафаров Б.Н. 2021. Характеристика изменений слизистой оболочки и микрофлоры полости рта при короновирусной инфекции. В кн.: *Science and Education: Problems and Innovations*. Под ред. Гуляев Г.Ю. Пенза, Пенза: Наука и Просвещение: 154–158.
- Терешина Т.П., Кот М.И. 2020. Вплив COVID-19 на функціональну активність слинних залоз (попереднє дослідження). *Вісник стоматології*, 113(4): 35–38.
- Халатов В.А., Гулин А.В., Невзорова Е.В. 2015. Иммунологические показатели слюны у жителей Липецкой области. *Вестник российских университетов. Математика*, 20(2): 354–66.
- Хасанова А.А., Костинов М.П., Соловьева И.Л. 2022. Мукозальный иммунитет в периоде реабилитации у пациентов после перенесенной короновирусной инфекции. *Российский иммунологический журнал*, 25(4): 549–554. doi: 10.46235/1028-7221-1190
- Хасанова А.А., Костинов М.П., Соловьева И.Л., Попондополо И.О. 2022. Возможности коррекции уровня секреторного IGA у лиц в постковидном периоде. *Проблемы медицинской микологии*, 24(2): 144.
- Чочаева З.А., Назарова А.А., Махиева М.К., Мусаева К.Н. 2022. Основные изменения полости рта у пациентов, перенесших COVID-19. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики*, 11: 250–253. doi: 10.37882/2223-2966.2022.11.40
- Швецов М.М., Малышев М.Е., Иорданишвили А.К. 2022. Возможности отечественных индивидуальных средств ухода за полостью рта в устранении стоматологических проявлений последствий новой короновирусной инфекции COVID-19. *Медицинский алфавит*, 2: 25–29. doi: 10.33667/2078-5631-2022-2-25-29
- Bompard F., Monnier H., Saab I. 2020. Pulmonary Embolism in Patients with COVID-19 pneumonia. *Eur. Respir. J.*, 56.
- Carreras-Presas C.M., Sánchez J.A., López- Sánchez A.F., Jané-Salas E., Pérez M.L. 2020. Oral Vesiculobullous Lesions Associated with SARS-CoV-2 Infection. *Oral Dis.*
- Criel M., Falter M., Jaeken J. 2020. Venous Thromboembolism in SARS-CoV-2 Patients: only a Problem in Ventilated ICU Patients, or is there More To It. *Eur. Respir. J.*, 56.
- Danzi G.B., Loffi M., Galeazzi G. Acute Pulmonary Embolism and COVID-19 Pneumonia: a Random Association. *Eur. Heart J.*, 41: 1858.
- Azzi L., Maurino V., Baj A. 2020. Diagnostic Salivary Tests for SARS-CoV-2. *J. Dent Res.* doi: 10.1177/0022034520969670
- Han P. Saliva-Friend and Foe in the COVID-19 Outbreak. *Diagnostics (Basel)*, 10(5): 290. doi: 10.3390/diagnostics10050290
- Lee-Huang S., Maiorov V., Huang P.L. 2005. Structural and Functional Modeling of Human Lysozyme Reveals a Unique Nonapeptide, HL9, with Anti-HIV Activity. *Biochemistry*, 44(12): 4648–4655.

References

- Afanas'ev V.V. 2012. Sljunnye zhelezy. Bolezni i travmy: rukovodstvo dlja vrachej [Salivary Glands. Diseases and Injuries: A Guide for Doctors]. *GJeOTAR-Media*: 296.
- Bekzhanova O.E., Kajumova V.R., Shukurova U.A. 2022. Pokazateli smeshanoj sljunny u pacientov v postkovidnom periode [Indicators of Mixed Saliva in Patients in the Postcovid Period]. *Medicinskie novosti*, 6(333): 72–75.
- Vinnik A.V., Postnikov M.A., Ljamin A.V., Tkach T.M., Vinnik S.V. 2021. Povyshenie jeffektivnosti diagnostiki zabojevanij tkanej parodonta s primeneniem sovremennogo metoda issledovanija [Improving the Effectiveness of the Diagnosis of Periodontal Tissue Diseases Using a Modern Research Method]. *Aspirantskij vestnik Povolzh'ja*: 49–53.
- Vinnik A.V. 2022. Metody zabora sodержimogo zubodesnevnogo zhelobka [Methods of Collecting the Contents of the Dentoalveolar Groove]. *Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal*, 3: 315–319.

- Viha G.V. 2013. Sekretornyj immunoglobulin A – marker adaptacii organizma cheloveka k vneshnim vozdeystvijam [Secretory Immunoglobulin A is a Marker of Adaptation of the Human Body to External Influences]. *Laboratornaja diagnostika*, 3: 15–17.
- Vorob'eva P.A. 2021. Rekomendacii po vedeniju bol'nyh s koronavirusnoj infekciej COVID-19 v ostroj faze i pri postkovidnom sindrome v ambulatornyh uslovijah [Recommendations for the Management of Patients with COVID-19 Coronavirus Infection in the Acute Phase and with Postcovid Syndrome on an Outpatient Basis]. *Problemy standartizacii v zdravoohranении*, 7–8: 3–96. doi: 10.26347/1607-2502202107-08003-096
- Zaljalieva M.V., Rashidova F.M., Nuruzova Z.A., Abdukadyrova M.U., Mirahmedova N.N. 2022. Pokazateli vrozhdjonnoho (lizocim) i adaptivnoho (SIGA) immuniteta v sljune bol'nyh COVID-19 [Indicators of Innate (Lysozyme) and Adaptive (Whitefish) Immunity in the Saliva of Patients with COVID-19]. *Teoreticheskaja i klinicheskaja medicina*, 2: 90–93.
- Iordanishvili A.K., Malyshev M.E., Shvecov M.M. 2022. Korrekcija immunnyh disfunkcij v polosti rta u ljudej, perenessih novuju koronavirusnuju infekciju covid-19 [Correction of Immune Dysfunctions in the Oral Cavity in People Who Have Suffered a New Coronavirus Infection COVID-19]. *Institut stomatologii*, 3(96): 54–57.
- Kaljuzhin O.V. 2018. Antibakterial'nye, protivogribovye, protivovirusnye i immunomodulirujushhie jeffekty lizocima: ot mehanizmov k farmakologicheskomu primeneniju [Antibacterial, Antifungal, Antiviral and Immunomodulatory Effects of Lysozyme: From Mechanisms to Pharmacological Use]. *Pediatrics*, 1: 6–12.
- Kaljuzhin O.V. 2018. Antibakterial'nye, protivogribovye, protivovirusnye i immunomodulirujushhie jeffekty lizocima: ot mehanizmov k farmakologicheskomu primeneniju [Antibacterial, Antifungal, Antiviral and Immunomodulatory Effects of Lysozyme: From Mechanisms to Pharmacological Use]. *Effektivnaya farmakoterapija*, 14: 6–13.
- Kartashova A.K., Pankratov T.A. 2021. Vlijanie gormonov cheloveka na aktivnost' lizocima v laboratornyh uslovijah [The Effect of Human Hormones on Lysozyme Activity in the Laboratory]. *Perspektivnye napravlenija fiziko-himicheskoi biologii i biotekhnologii*: 16.
- Keshhenko A. O. 2021. Osobennosti razvitija rynka medicinskih uslug v uslovijah pandemii COVID-19 v Rostovskoj oblasti [Features of the Development of the Medical Services Market in the Context of the COVID-19 Pandemic in the Rostov Region]. In: A.O. Keshhenko, Aktual'nye problemy razvitija jekonomiki i upravlenija v sovremennyh uslovijah [Current Problems of Economic Development and Management in Modern Conditions]. Ed. T.S. Sajapinoy. Moskva, Sbornik materialov IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii: 440–449.
- Krjukova N.O., Rakunova E.B., Kostinov M.P., Baranova I.A., Svitich O.A. 2021. Sekretornyj immunoglobulin A respiratornoj sistemy i COVID-19 [Secretory Immunoglobulin A of the Respiratory System and COVID-19]. *Pul'monologija*, 31(6): 792–798. doi: 10.18093/0869-0189-2021-31-6-792-798.
- Kuznecov A.V. 2012. Immunoglobulin A u detej, sovremennye predstavlenija o ego protivovospalitel'nyh i provospalitel'nyh jeffektnykh funkcijah [Immunoglobulin A in Children, Modern Ideas about its Anti-Inflammatory and Pro-Inflammatory Effector Functions]. *Fundamental'nye issledovanija*, 2: 198–203.
- Luchihin L.A. 2003. Racional'nye podhody k lecheniju i profilaktiki respiratornyh infekcij [Rational Approaches to the Treatment and Prevention of Respiratory Infections]. *Consilium Medicum*, 5(2).
- Malyshev M.E., Shvecov M.M., Iordanishvili A.K. 2022. Postkovidnyj sindrom: osobennosti podgotovki k dental'noj implantacii [Postcovid Syndrome: Features of Preparation for Dental Implantation]. *Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potenciala: problemy i puti ih reshenija*, 17(2): 845–852.
- Oksuzjan A.V., Petrova A.R., Perevoshhikova D.K., Stepanova E.S. 2022. Izmenenija sostojanija parodonta posle perenesennyh virusnyh zabojevanij v period pandemii COVID-19 [Changes in the Periodontal Condition after Viral Diseases During the COVID-19 Pandemic]. *Modern Science*, 3(1): 207–210.
- Orehov S.N., Matveev S.V., Karakjan A.Je., Ibragimova Je.Z. 2017. Prichiny narushenija sekrecii sljunnyh zhelez i sposoby lechenija [Changes in the Periodontal Condition after Viral Diseases During the COVID-19 Pandemic]. *Nauchnoe obozrenie. Medicinskie nauki*, 4: 58–64.
- Piljugin A. V. 2007. Sovremennye predstavlenija o strukture i funkcii malen'kih sljunnyh zhelez cheloveka [Modern Ideas about the Structure and Function of Small Human Salivary Glands]. *Aktual'nye*



- problemy sovremennoj mediciny: Vestnik ukrainskoj medicinskoj stomatologicheskoy akademii, 7(3): 207–211.
- Ruleva A.A., Popova V.V., Ljovina A.V., Krasnov A.A., Petlenko S.V. 2021. Immunologicheskie mehanizmy dejstvija preparata Citovir-3 v osnove profilaktiki ostryh respiratornyh virusnyh infekcij i grippa [Immunological Mechanisms of Action of the Drug Cytovir-3 Are the Basis for the Prevention of Acute Respiratory Viral Infections and Influenza]. *Immunologija*, 42(2): 148–158.
- Satygo E.A., Bakulin I.G., Limina A.P. 2021. Indeks gigieny polosti rta i nekotorye pokazateli rotovoj zhidkosti u pacientov s postkovidnym sindromom pri ispol'zovanii razlichnyh zubnyh past [The Index of Oral Hygiene and Some Indicators of Oral Fluid in Patients with Postcovid Syndrome when Using Various Toothpastes]. *Parodontologija*, 26(4): 301–307.
- Safiullin A.I., Askarova L.I., Mirahmedova N.N., Papina E.S. 2015. Koncentracija immunoglobulinov osnovnyh klassov (A, M, G) v krovi i sljune u VICH-inficirovannyh s oral'nymi porazhenijami [The Concentration of Immunoglobulins of the Main Classes (A, M, G) in the Blood and Saliva of HIV-Infected People with Oral Lesions]. *Teoreticheskaja i klinicheskaja medicina*, 2: 130–134.
- Sulajmonova G.T., Shomuratova R.K., Ahmedova F.N., Safarov B.N. 2021. Harakteristika izmenenij slizistoj obolochki i mikroflory polosti rta pri koronavirusnoj infekcii [Characteristics of Changes in the Mucous Membrane and Microflora of the Oral Cavity in Coronavirus Infection]. In: *Science and Education: Problems and Innovations*. Ed. Guljaev G. Ju. Penza, Penza: Nauka i Prosveshhenie: 154–158.
- Tereshina T.P., Kot M.I. 2020. Vpliv COVID-19 na funkcional'nuju aktivnost' slinnyh zaloz (poperedne doslidszhennja) [Effect of COVID-19 on the Functional Activity of the Salivary Glands (Preliminary Study)]. *Visnik stomatologii*, 113(4): 35–38.
- Halatov V.A., Gulin A.V., Nevzorova E.V. 2015. Immunologicheskie pokazateli sljunny u zhitelej Lipeckoj oblasti [Immunological Parameters of Saliva in Residents of the Lipetsk Region]. *Vestnik rossijskikh universitetov. Matematika*, 20(2): 354–66.
- Hasanova A.A., Kostinov M.P., Solov'eva I.L. 2022. Mukozal'nyj immunitet v periode rehabilitacii u pacientov posle perenesennoj koronavirusnoj infekcii [Mucosal Immunity in the Rehabilitation Period in Patients after Coronavirus Infection]. *Rossijskij immunologicheskij zhurnal*, 25(4): 549–554. doi: 10.46235/1028-7221-1190
- Hasanova A.A., Kostinov M.P., Solov'eva I.L., Popondopolo I.O. 2022. Vozmozhnosti korrekcii urovnja sekretornogo IGA u lic v postkovidnom periode [The Possibilities of Correcting the Level of Secretory IGA in Individuals in the Postcovid Period]. *Problemy medicinskoj mikologii*, 24(2): 144.
- Chochaeva Z.A., Nazarova A.A., Mahieva M.K., Musaeva K.N. 2022. Osnovnye izmenenija polosti rta u pacientov, perenesshih COVID-19 [The Main Changes in the Oral Cavity in Patients Who Have Undergone COVID-19]. *Sovremennaja nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki*, 11: 250–253. doi: 10.37882/2223-2966.2022.11.40
- Shvecov M.M., Malyshev M.E., Iordanishvili A.K. 2022. Vozmozhnosti otechestvennyh individual'nyh sredstv uhoda za polost'ju rta v ustranении stomatologicheskikh projavlenij posledstvij novoj koronavirusnoj infekcii COVID-19 [The Possibilities of Domestic Individual Oral Care Products in Eliminating Dental Manifestations of the Consequences of the New Coronavirus Infection COVID-19]. *Medicinskij alfavit*, 2: 25–29. doi: 10.33667/2078-5631-2022-2-25-29
- Bompard F., Monnier H., Saab I. 2020. Pulmonary Embolism in Patients with COVID-19 pneumonia. *Eur. Respir. J.*, 56.
- Carreras-Presas C.M., Sánchez J.A., López- Sánchez A.F., Jané-Salas E., Pérez M.L. 2020. Oral Vesiculobullous Lesions Associated with SARS-CoV-2 Infection. *Oral Dis.*
- Criel M., Falter M., Jaeken J. 2020. Venous Thromboembolism in SARS-CoV-2 Patients: only a Problem in Ventilated ICU Patients, or is there More To It. *Eur. Respir. J.*, 56.
- Danzi G.B., Loffi M., Galeazzi G. Acute Pulmonary Embolism and COVID-19 Pneumonia: a Random Association. *Eur. Heart J.*, 41: 1858.
- Azzi L., Maurino V., Baj A. 2020. Diagnostic Salivary Tests for SARS-CoV-2. *J. Dent Res.* doi: 10.1177/0022034520969670
- Han P. Saliva-Friend and Foe in the COVID-19 Outbreak. *Diagnostics (Basel)*, 10(5): 290. doi: 10.3390/diagnostics10050290
- Lee-Huang S., Maiorov V., Huang P.L. 2005. Structural and Functional Modeling of Human Lysozyme Reveals a Unique Nonapeptide, HL9, with Anti-HIV Activity. *Biochemistry*, 44(12): 4648–4655.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 13.12.2023

Received December 13, 2023

Поступила после рецензирования 22.01.2024

Revised January 22, 2024


Принята к публикации 25.04.2024

Accepted April 25, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Винник Анастасия Вячеславовна, ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Самара, Россия

 [ORCID: 0000-0002-0334-8593](https://orcid.org/0000-0002-0334-8593)

Anastasia V. Vinnik, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Samara, Russia

Симонова Екатерина Александровна, студентка 5 курса института стоматологии, Самарский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Самара, Россия

 [ORCID: 0009-0006-3448-7429](https://orcid.org/0009-0006-3448-7429)

Ekaterina A. Simonova, 5th Year Student of the Institute of Dentistry, Samara State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Samara, Russia

Постников Михаил Александрович, доктор медицинских наук, доцент кафедры стоматологии ИПО, Самарский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Самара, Россия

 [ORCID: 0000-0002-2232-8870](https://orcid.org/0000-0002-2232-8870)

Mikhail A. Postnikov, Doctor of Sciences in Medicine, Associate Professor at the Department of Postgraduate Dentistry, Samara State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Samara, Russia

Винник Сергей Валерьевич, кандидат медицинских наук, доцент, заместитель директора Института стоматологии, Самарский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Самара, Россия

 [ORCID: 0000-0002-7686-9891](https://orcid.org/0000-0002-7686-9891)

Sergei V. Vinnik, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor, a Deputy Director of the Institute of Dentistry, Samara State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Samara, Russia

Лямин Артем Викторович, доктор медицинских наук, директор Научно-образовательного профессионального центра генетических и лабораторных технологий, Самарский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Самара, Россия

 [ORCID: 0000-0002-5905-1895](https://orcid.org/0000-0002-5905-1895)

Artem V. Lyamin, Doctor of Sciences in Medicine, Director of Research and Educational Professional Center for Genetic and Laboratory Technologies, Samara State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Samara, Russia



УДК 616. 314-089. 23
DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-210-218
Оригинальная статья

Распространенность зубочелюстных аномалий у взрослого населения стран BRICS: систематический обзор

Симакова А.А. , Горбатова М.А. ,

Гржибовский А.М. , Герасименко В.Ю. 

Северный государственный медицинский университет Минздрава России,
Россия, 163069, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51

E-mail: doctororto@yandex.ru

Аннотация. В данной работе представлен систематический поиск и обзор литературы на тему распространенности зубочелюстных аномалий (ЗЧА) у взрослого населения стран, входящих в число межгосударственного объединения BRICS. В январе 2024 года состав BRICS расширился в результате присоединения Египта, Эфиопии, Ирана, Саудовской Аравии и Объединенных Арабских Эмиратов. На сегодняшний день в обозначенных странах при поиске литературных данных прослеживается определенный количественный недостаток исследований на вышеупомянутую тему. В связи с этим целью обзора является анализ, отбор и синтез найденных информационных ресурсов с использованием методологических рекомендаций PRISMA для обеспечения обобщения и наглядности результатов. В результате обзора идентифицируется недостаточное количество исследований, в которых изучается проблема распространенности зубочелюстных аномалий среди взрослого населения стран BRICS. Данное наблюдение свидетельствует о необходимости более подробного изучения вышеупомянутой темы. Настоящий обзор послужит источником информации о состоянии эпидемиологической ситуации для политиков и специалистов здравоохранения при разработке эффективных стратегий решения проблемы распространенности зубочелюстных аномалий, определении нужды в профилактических мероприятиях и комплексе лечения у взрослого населения. Данная статья восполнит существующий пробел в литературе о распространенности зубочелюстных аномалий у взрослого населения стран BRICS.

Ключевые слова: ортодонтия, распространенность, зубочелюстные аномалии, взрослые, страны BRICS

Для цитирования: Симакова А.А., Горбатова М.А., Гржибовский А.М., Герасименко В.Ю. 2024. Распространенность зубочелюстных аномалий у взрослого населения стран BRICS: систематический обзор. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 210–218. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-210-218

Финансирование: Работа выполнена без внешних источников финансирования.

The Prevalence of Dental Anomalies in the Adult Population of the BRICS Countries: A Systematic Review

Anna A. Simakova , Maria A. Gorbatova ,

Andrey M. Grjibovski , Viktoria Yu. Gerasimenko 

Northern State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation,
51 Troitskiy Ave., Arkhangelsk 163069, Russia

E-mail: doctororto@yandex.ru

Abstract. This paper presents the results of a comprehensive search and qualitative synthesis of the literature on the prevalence of dental anomalies in the adult population of the countries that comprise

© Симакова А.А., Горбатова М.А., Гржибовский А.М., Герасименко В.Ю., 2024

the BRICS interstate association. In January 2024, the BRICS membership expanded with the inclusion of Egypt, Ethiopia, Iran, Saudi Arabia, and the United Arab Emirates. However, up until now, there has been scarcity of published research on this particular topic in the designated countries. Consequently, the objective of this review is to synthesize the data from available information resources, utilizing the PRISMA-recommendations to ensure the results are both comprehensive and lucid. The outcomes of this systematic review will provide a comprehensive overview of the data pertaining to this specific topic in the BRICS countries. This, in turn, will enable us to focus on the epidemiological situation and determine the necessity for preventive measures and treatment needs. By shedding light on the prevalence of dental anomalies in the adult population, this review will contribute to a better understanding of the overall oral health status in these countries. Moreover, it will serve as a resource for policymakers and healthcare professionals in formulating effective strategies to address this issue of the prevalence of dental anomalies, determining the need for preventive measures and complex treatment in the adult population. In conclusion, this paper bridges the existing gap in the literature on the prevalence of dental anomalies in the adult population of the BRICS countries.

Keywords: orthodontics, prevalence, dental anomalies, adults, BRICS countries

For citation: Simakova A.A., Gorbatova M.A., Grjibovski A.M., Gerasimenko V.Yu. 2024. The Prevalence of Dental Anomalies in the Adult Population of the BRICS Countries: A Systematic Review. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 210–218 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-210-218

Funding: The work was carried out without external sources of funding.

Введение

Во всем мире тема распространенности зубочелюстных аномалий (ЗЧА) у взрослого населения является актуальной проблемой. Некоторые данные эпидемиологических исследований, проведенных на территории России и зарубежья, свидетельствуют о неуклонной тенденции к росту патологии прикуса различной степени тяжести [Куроедова, Макарова, 2012; Аверьянов, Зубарева, 2015; Досматова и др., 2021]. В настоящее время прослеживается явный недостаток количества исследований на вышеупомянутую тему в странах BRICS. Зубочелюстные аномалии – это нарушения, связанные с развитием челюстей, формой и размером зубов, их соотношением, характеризуются функциональной перегрузкой зубочелюстной системы и нарушением эстетических параметров лица [Симакова и др., 2022]. Аномалии, связанные с зубочелюстной системой, способствуют нарушению функции дыхания, жевания, глотания и речи [Куроедова, Макарова, 2012; Симакова и др., 2022]. К примеру, заболевания ЛОР-органов в период формирования постоянного прикуса могут повлечь за собой формирование неправильно прикуса и кранио-мандибулярной системы (костей челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстного сустава, жевательные мышцы и т. д). Неизбежно в той или иной степени происходит дисфункция мышц, суставов головы и шеи при отсутствии зубов либо их неправильном положении [Досматова и др., 2022]. Данные симптомы сопровождаются дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава у 14–89 % населения различных возрастных групп [Данилова, Ишмурзин, 2021; Овраченко и др., 2023], а также возникновением миофасциальных и головных болей [Симакова и др., 2022]. Распространенность зубочелюстных аномалий занимает второе место в структуре стоматологических заболеваний, первое относится к кариозным поражениям зубов, а третье – к заболеваниям комплекса тканей пародонта [Куроедова, Макарова, 2012; Досматова и др., 2021; Симакова и др., 2022]. Процент зубочелюстных аномалий у взрослого населения в различных источниках варьируется от 30–89 % [Аверьянов, Зубарева, 2015; Евневич, Бойкова, 2021; Досматова и др., 2022]. Аномалии прикуса у взрослых людей, в отличие от детей, осложняются потерей зубов и сопровождаются функциональной перегрузкой и воспалительными явлениями тканей пародонта в 90–95 % [Досматова и др., 2021; Досматова и др., 2022]. Деструктивные изменения в пародонте агрессивно влияют на опорно-



удерживающие структуры зубов, усугубляют аномалии прикуса и способствуют вторичным деформациям зубных рядов, которые впоследствии затрудняют возможность ортопедического лечения, так как в первую очередь для рационального протезирования требуется провести ортодонтическую подготовку [Досматова и др., 2021; Евневич, Бойкова, 2021; Досматова и др., 2022; Симакова и др., 2022]. Чем старше население, тем частота заболеваний пародонта, появление деформаций зубного ряда и усугубление аномалии прикуса увеличивается из-за потери зубов в результате осложнений кариозного процесса, тяжелого течения воспалительных изменений в тканях пародонта [Аверьянов, Зубарева, 2015; Симакова и др., 2022]. Взрослые пациенты, которые нуждаются в ортодонтическом лечении, неизбежно сталкиваются с пародонтологическими заболеваниями, кариозными поражениями зубов и развитием патологии височно-нижнечелюстного сустава [Симакова и др., 2022]. Кроме функциональных нарушений пациенты испытывают дискомфорт на психологическом уровне. Восприятие внешнего вида вызывает сложности в связи с нарушением эстетических составляющих – появляется чувство неполноценности [Евневич, Бойкова, 2021], из-за неправильного положения зубов нарушается гармония и эстетика лица [Симакова и др., 2022]. В процессе поиска не были идентифицированы исследования, проведенные в странах BRICS, кроме России, которые бы изучали распространенность зубочелюстных аномалий и их влияния на здоровье населения. Данное наблюдение демонстрирует необходимость в изучении вышеупомянутой темы.

Цель исследования

Провести систематический поиск и качественный синтез результатов научных исследований, опубликованных на русском и английском языках на тему распространенности зубочелюстных аномалий у взрослого населения стран BRICS в XXI веке.

Материалы и методы

Данная работа представляет собой систематический обзор, который проводился по протоколу Prisma Extension Scoring Reviews (PRISMA-ScR). Систематический поиск англоязычных публикаций проводился с использованием базы Medline (www.pubmed.gov). Последний поисковый запрос был 23.12.2023. Глубина сбора данных – 23 года, с 2000 по 2023 гг.

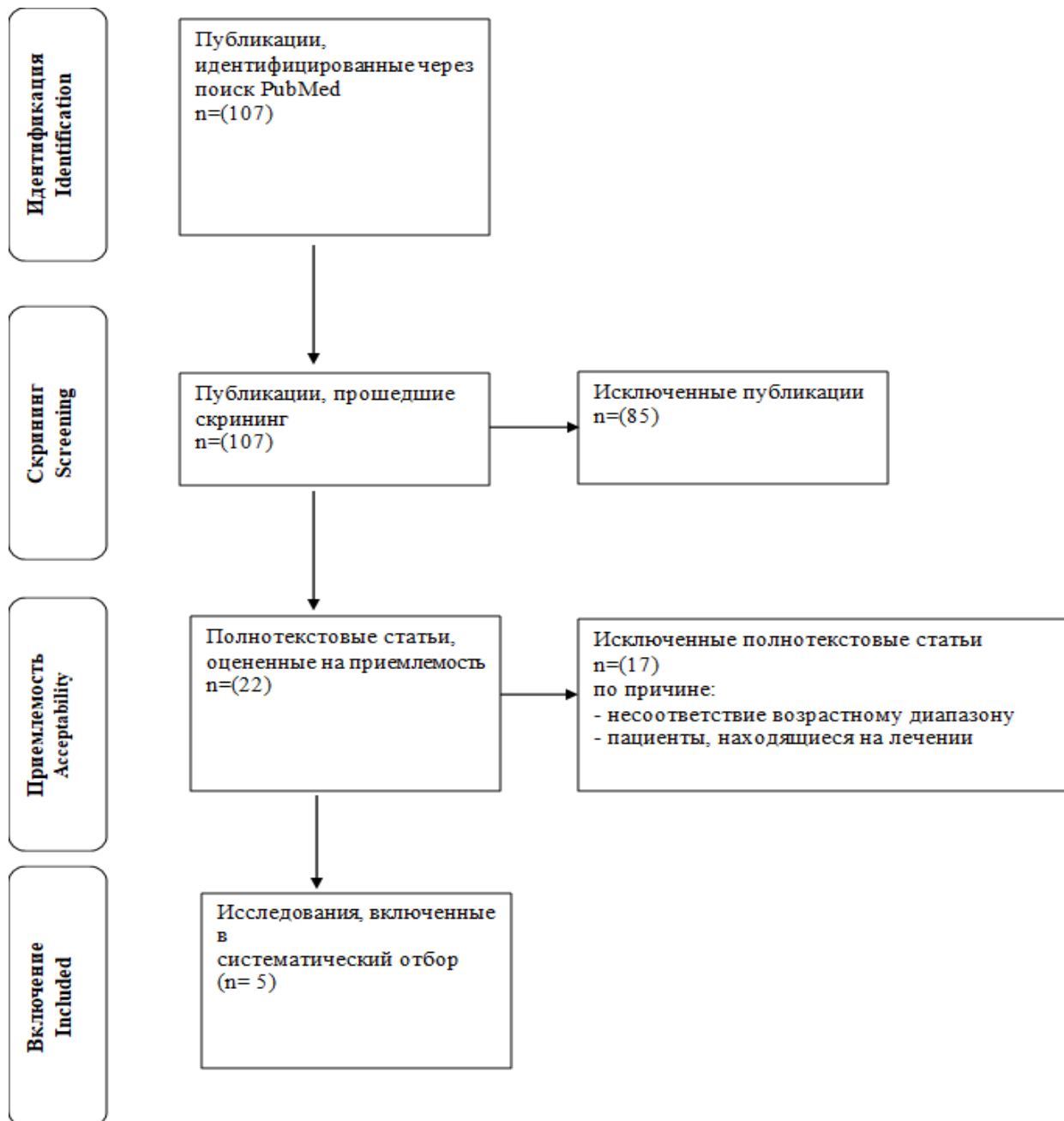
Для электронного поиска статей на базе Medline использовался расширенный поиск со следующей комбинацией ключевых слов: Prevalence AND ((dent* AND anomalies) OR (teeth anomalies)) AND adults, AND Brazil, поиск по другим странам проводился аналогично с заменой только названия.

Русскоязычная литература отбиралась в Национальной Электронной Библиотеке (www-eLibrary.ru). Для поиска статей на сайте НЭБ применялся расширенный поиск с указанием определенных параметров:

- что искать: зубочелюстные аномалии, взрослые;
- где искать: в названии публикации, в аннотации, в ключевых словах;
- тип публикации: статьи в журналах, книги, материалы конференций, депонированные рукописи, диссертации, отчеты, патенты;
- параметры: искать с учетом морфологии;
- годы публикации: 2000–2023.

При скрининге публикаций руководствовались следующими критериями: отбирали источники на английском и русском языках; возрастная группа обследованных от 18 лет включительно; исследования, проводимые на территории России, Бразилии, Китая, Индии, Южной Африки, Эфиопии, Ирана, Египта, Саудовской Аравии, Объединенных Арабских Эмиратов; распространенность зубочелюстных аномалий в процентах; исследования с 2000 года включительно.

Критерии исключения: возрастная группа до 18 лет (дети и подростки); лечение зубочелюстных аномалий; не удалось получить полный текст. В результате скрининга были исключены 102 публикации. Всего для качественного синтеза было систематически отобрано 5 публикаций, отвечающих критериям поиска (см. рисунок).



Блок схема отбора публикаций для включения в систематический обзор
Flow chart of selection of studies for systematic review

Результаты и обсуждения

Синтез информации проводился на основании следующих характеристик: страна, в которой проводилось обследование, объем выборки, возраст обследованных, год публикации и распространенность зубочелюстных аномалий. Некоторые статьи были исключены вследствие широкого возрастного диапазона от 10 до 50 лет без подразделения на более узкие подгруппы, что не давало возможности для более точной интерпретации данных



только по взрослым, а также из-за проведения исследований среди пациентов, которые находились на лечении. Поиск исследований не дал продуктивных и подходящих результатов, которые бы соответствовали критериям отбора в следующих странах: Эфиопия, Египет, Объединенные Арабские Эмираты. Работы, опубликованные на территории России, не включались в данную статью, так как уже был проведен систематический обзор литературных источников по теме распространенности среди взрослого населения [Симакова и др., 2022]. В других странах, входящих в состав BRICS, подобных работ не идентифицировано. Результаты представлены в таблице. В обзор было включено всего 5 исследований, которые подверглись качественному анализу.

Так, в Иране было проведено исследование среди 480 человек, которые были разделены на группы по возрастам. Всего было 230 пациентов старше 20 лет. В процессе работы проводился анализ рентгенограмм и изучение семейного анамнеза. Авторы отметили, что стоматологические аномалии могут быть связаны с факторами окружающей среды и генетикой. В результате исследования процентные показатели распространенности ЗЧА среди взрослых составили 34,4 %. С наибольшей частотой встречались: дилацерация – 17,8 %, ретенированные зубы – 9,1 % и сверхкомплектные – 3,9 %, а также микродонтия – 3 %. Авторы отмечают, что в дальнейшем необходимо больше исследований, в которых была бы достаточная выборка среди пациентов разных возрастов, тщательный сбор семейного анамнеза для детального определения причин развития тех или иных аномалий зубочелюстной системы [Ezoddini et al., 2007].

В Южной Африке Phumizile Hlongwa и соавторы провели исследование на основании 100 панорамных снимков (ОПТГ) пациентов, у которых возрастной диапазон варьировался от 7 до 57 лет, средний возраст 17,2 года. Разделение по возрастным группам было проведено, в связи с этим удалось определить результаты распространенности аномалий прикуса в возрастном диапазоне от 20–30 лет, которые составили 62,4 %, в возрасте от 21–40 лет – 10 %, а от 41–57 лет – всего 1 %. Наиболее часто отмечалась скученность, сверхкомплектные и ретенированные зубы в 76 % выборки. Количество пациентов с ретенированными зубами составило $n = 49$, а с отсутствующими $n = 23$ [Hlongwa et al., 2023].

В Саудовской Аравии было проведено исследование, в котором изучали распространенность отдельных аномалий зубов по форме, размеру и положению. Проводилось клиническое обследование 2 481 человека старше 18 лет и диагностика их панорамных снимков (ОПТГ). В общем числе 512 человек – 20,63 % – имели аномалии зубных рядов, у 386 человек (15,56 %) наблюдалась одна аномалия, а у 212 (8,54 %) – более одной. Наиболее распространенной являлась ротация зубов – 20,58 %, следом за ней эктопическое прорезывание – 18,3 %, гиподонтия присутствовала у 11,3 %. Данные патологии способствуют усугублению неправильного прикуса. В связи со скученностью зубов увеличивается вероятность развития кариеса, нарушения эстетики, возникновение проблем с затрудненным прорезыванием зубов и т. д. [Aljuaid et al., 2021].

В свою очередь, среди индийской популяции Jain A. и соавторы провели исследование, в котором оценивали наличие аномалии количества и размеров зубов. Объем выборки составил 4 000 тыс. человек в возрасте от 10 до 40 лет. В процессе исследования происходил анализ данных рентгенологических снимков, гипсовых моделей зубов и осмотр полости рта. Все исследуемые были разделены на 2 группы по возрастам. Нас интересует вторая группа, где возрастной диапазон составлял от 25 до 40 лет. Общее количество аномалий зубов отмечалось у 130 человек и составило 6,5 % из выборки 2 000 тыс. человек. Частота аномалий размеров зубов составила 2,1 %, аномалий количества зубов – 4,4 %. Распространенными признаками в структуре обозначенных аномалий были первичная адентия – 3,2 % (64 человек) и микродонтия – 1,9 % (39 человек). Врожденная адентия отмечалась больше у боковых резцов верхней челюсти (14), и нижней (11), следом было отсутствие клыков (9)

и премоляров (9) на верхней челюсти. Авторы подчеркивают, что своевременная диагностика аномалий зубов в значительной степени будет способствовать предупреждению возникновения эстетических, ортодонтических и пародонтологических проблем [Jain et al., 2021].

Ещё одно исследование в Саудовской Аравии было проведено на тему распространенности аномалий развития зубов среди взрослого населения г. Джазан. Всего было обследовано 1 000 человек в возрасте 18–40 лет. В структуре аномалии развития зубов включали первичную адентию, сверхкомплектные зубы, микродонтию, макродонтию, ротацию, транспозицию и т. п. Проводился анализ рентгенограмм. В результате изучения снимков были выявлены аномалии развития зубов у 378 (37,8 %) человек. У 287 (28,7 %) наблюдалась хотя бы одна аномалия, у 79 (7,9 %) – две и у 12 человек были отмечены более двух аномалий зубов. Количественные показатели микродонтии составили 9 случаев (0,9 %), макродонтии – 6 (0,6 %), ротация зубов отмечалась у 202 человек (20,2 %), преимущественно ротировались первые премоляры верхней челюсти (7,9 %), клыки нижней челюсти (6,0 %). При первичной адентии чаще всего отсутствовали боковые резцы верхней челюсти (1,7 %), а также премоляры нижней челюсти (1,3 %) и верхней (1,0 %). Эктопическое прорезывание встречалось у клыков верхней челюсти (2,2 %), в 10 случаях сверхкомплектные зубы наблюдались у премоляров (0,3 %) и нижних резцов (0,2 %). Авторами было упомянуто актуальность исследования в связи с высокими показателями распространенности аномалий зубов. Сравнение данных различных исследований с аналогичными темами в Саудовской Аравии и других группах населения демонстрируют отличия и высокую распространенность проблемы зубных рядов. По мнению авторов, причиной таких показателей может являться генетический и экологический факторы. Данное исследование подчеркивает необходимость в улучшении уровня осведомленности населения об аномалиях зубных рядов, а также о важности своевременной диагностики, профилактики и лечения [Vani et al., 2016].

Распространенность зубочелюстных аномалий у взрослого населения стран BRICS
Prevalence of dental anomalies in the adult population of BRICS countries

№	Страна	Объем выборки	Возраст обследованных	Распространенность зубочелюстных аномалий	Год публикации	Номер ссылки в списке литературы
1	Иран	480	До 20 лет и старше	Зубные аномалии среди возрастной группы старше 20 лет – 34,4 %	2007 г.	[10]
2	Саудовская Аравия	1 000	18–40 лет	Аномалии зубных рядов – 37,8 % Ротация зубов – 20,2 % Эктопическое прорезывание – 7,6 % Гиподонтия – 5,2 %	2016 г.	[13]
3	Индия	4 000	10–40 лет	Возрастная группа 25–40 лет Аномалии размеров зубов – 2,1 % Аномалии количества зубов – 4,4 %	2021 г.	[12]
4	Саудовская Аравия	2 481	Старше 18 лет	Аномалии зубов в общем числе – 20,63 % Одна аномалия зубного ряда – 15,56 % (386) Более одной аномалии зубного ряда – 8,54 % (212)	2022 г.	[9]
5	Южная Африка	100	7–57 лет	Возрастная группа 20–30 – 62,4 % 21–40 лет – 10 % 41–57 – 1 %	2023	[11]



Заключение

Зубочелюстные аномалии у взрослого населения имеют высокую распространенность и негативное влияние на стоматологический статус. К сожалению, на сегодняшний день в странах, входящих в межгосударственное объединение BRICS, прослеживается малое изучение данной проблемы, отмечается недостаток в количественных исследованиях среди взрослого населения с указанием адекватных возрастных диапазонов и среди выборки пациентов, не состоящих на лечении у ортодонта. Вследствие зубочелюстных аномалий происходит ухудшение состояния прикуса, развитие кариеса, деструктивные изменения в тканях пародонта, функциональная недостаточность и неудовлетворенность эстетикой лица при наличии асимметрии. В связи с этим важно изучать эпидемиологическую ситуацию патологии прикуса, чтобы внимание врачей было направлено на раннюю диагностику, профилактику и коррекцию распространенных проблем зубочелюстной системы населения. Недостаток исследований на вышеупомянутую тему может быть стимулом для межгосударственного сотрудничества для более подробного изучения данной проблемы.

Список литературы

- Аверьянов С.В., Зубарева А.В. 2015. Взаимосвязь между зубочелюстными аномалиями и заболеваниями пародонта. *Проблемы стоматологии*, 2: 46–48.
- Данилова М.А., Ишмурзин П.В. 2021. Прогнозирование развития дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с зубочелюстными аномалиями. *Пермский медицинский журнал*, 38(3): 41–47. doi:10.17816/pmj38341-47
- Досматова К.Р., Алтынбеков К.Д., Куракбаев К.К., Нигматов Р.Н., Досбердиева Г.Т., Бектурганова Н.Д., Глушкова Н.Е. 2022. Распространённость зубочелюстных аномалий у взрослых, проживающих в г. Алматы и в г. Астана. *Наука и Здравоохранение*, 24(6): 112–119. doi: 10.34689/SH.2022.24.6.015
- Досматова К.Р., Алтынбеков К.Д., Куракбаев К.К., Токаревич И.В., Ауезова А.М., Нурбакыт А.Н., Глушкова Н.Е. 2021. Эпидемиологические и организационные аспекты ортодонтии. *Обзор литературы. Наука и здравоохранение*, 23(5): 224–235.
- Евневич К.А., Бойкова Е.И. 2021. Оценка нуждаемости в ортодонтической коррекции пациентов с заболеваниями пародонта. *Globus*.7(2): 24–25.
- Куроедова В.Д., Макарова А.Н. 2012. Распространенность зубочелюстных аномалий у взрослых и доля асимметричных форм среди них. *Світ медицини та біології*, 8(4): 031–035.
- Овчаренко Е.С., Лапина Н.В., Войченко А.А., Скорикова Л.А., Надточий А.В., Триандафилов С.А. 2023. Современные аспекты междисциплинарного подхода к диагностике и комплексной восстановительной терапии жевательно-речевого аппарата больных с нейромускулярным дисфункциональным синдромом височно-нижнечелюстного сустава: систематический обзор. *Медико-фармацевтический журнал Пульс*, 25(6): 74–83. doi:10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-6-74-83
- Симакова А.А., Горбатова Л.Н., Горбатова М.А., Гржибовский А.М., Тараненко Д.Р. 2022. Распространенность зубочелюстных аномалий у взрослого населения России и стран бывшего СССР: систематический обзор. *Ортодонтия*, 4(100): 6–11.
- Aljuaid T.S., Manjunatha B.S., Amith H.V., Alshehri R.A., Alharthi F.B., Kariri A.M. 2021. Prevalence and Distribution of Selected Developmental Dental Anomalies in Taif, Saudi Population. *Journal Public Health Res.*, 11(1): 2132. doi:10.4081/jphr.2021.2132
- Ezoddini A.F., Sheikhha M.H., Ahmadi H. 2007. Prevalence of Dental Developmental Anomalies: a Radiographic Study. *Community Dent Health*, 24(3): 140–4.
- Hlongwa P., Moshaoa MAL., Musemwa C., Khammissa RAG. 2023. Incidental Pathologic Findings from Orthodontic Pretreatment Panoramic Radiographs. *Int. Journal Environ Res. Public Health*, 20(4): 3479. doi:10.3390/ijerph20043479
- Jain A., Saxena A., Jain S., Parihar A.P.S., Rawat A. 2021. Prevalence of Developmental Dental Anomalies of Number and Size in Indian Population According to Age and Gender. *Int. Journal Clin. Pediatr. Dent*, 14(4): 531–536. doi:10.5005/jp-journals-10005-1980

Vani N.V., Saleh S.M., Tubaigy F.M., Idris A.M. 2016. Prevalence of Developmental Dental Anomalies Among Adult Population of Jazan, Saudi Arabia. *Saudi Journal Dent Res.*, 7(1). doi: 10.1016/j.sjdr.2015.03.003

References

- Averyanov S.V., Zubareva A.V. 2015. The Relationship between Dentoalveolar Anomalies and Periodontal Diseases. *The Actual Problems of Dentistry*, 2: 46–48 (in Russian).
- Danilova M.A., Ishmurzin P.V. 2021. Prediction of Developing Temporomandibular Joint Dysfunction in Patients with Maxillary Dental Anomalies. *Perm. Medical Journal*, 38(3): 41–47 (in Russian). doi:10.17816/pmj38341-47
- Dosmatova K.R., Altynbekov K.D., Kurakbaev K.K., Nigmatov R.N., Dosberdieva G.T., Bekturganova N.D., Glushkova N.E. 2022. Prevalence of Dental Anomalies for Adults Residing in Almaty and Astana. *Science and Healthcare*, 24(6): 112–119 (in Russian). doi: 10.34689/SH.2022.24.6.015
- Dosmatova K.R., Altynbekov K.D., Kurakbaev K.K., Tokarevich I.V., Auezova A.M., Nurbakyt A.N., Glushkova N.E. 2021. Organizational and Epidemiological Issues of Orthodontics. Literature Review. *Science and Healthcare*, 23(5): 224–235 (in Russian).
- Evnevich K.A., Boikova E.I. 2021. Assessment of the Need for Orthodontic Correction in Patients with Periodontal Diseases. *Globus*, 7(2): 24–25 (in Russian).
- Kuroedova V.D., Makarova A.N. 2012. Prevalence of Malocclusion in Adults and Share Of Asymmetric Forms Among Them, 8(4): 31–35 (in Russian).
- Ovcharenko E.S., Lapina N.V., Voichenko A.A. Skorikova L.A., Nadtochiy A.V., Triandafilov S.A. 2023. Modern Aspects of an Interdisciplinary Approach to Diagnostics and Complex Rehabilitation Therapy of the Mustering and Speech Apparatus of Patients with Neuromuscular Dysfunctional Syndrome of the Temporomandibular Joint a Systematic Review. *Medical and Pharmaceutical Journal Pulse*, 25(6): 74–83 (in Russian). doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-6-74-83
- Simakova A.A., Gorbatova L.N., Gorbatova M.A., Grijbovski A.M., Taranenko D.R. 2022. Systematic Review of the Prevalence of Dentoalveolar Anomalies in Adults in Russia and Other Former Soviet Republics. *Orthodontics*, 4(100): 6–11 (in Russian).
- Aljuaid T.S., Manjunatha B.S., Amith H.V., Alshehri R.A., Alharthi F.B., Kariri A.M. 2021. Prevalence and Distribution of Selected Developmental Dental Anomalies in Taif, Saudi Population. *Journal Public Health Res.*, 11(1): 2132. doi:10.4081/jphr.2021.2132
- Ezoddini A.F., Sheikha M.H., Ahmadi H. 2007. Prevalence of Dental Developmental Anomalies: a Radiographic Study. *Community Dent Health*, 24(3): 140–4.
- Hlongwa P., Moshaoa MAL., Musemwa C., Khammissa RAG. 2023. Incidental Pathologic Findings from Orthodontic Pretreatment Panoramic Radiographs. *Int. Journal Environ Res. Public Health*, 20(4): 3479. doi:10.3390/ijerph20043479
- Jain A., Saxena A., Jain S., Parihar A.P.S., Rawat A. 2021. Prevalence of Developmental Dental Anomalies of Number and Size in Indian Population According to Age and Gender. *Int. Journal Clin. Pediatr. Dent*, 14(4): 531–536. doi:10.5005/jp-journals-10005-1980
- Vani N.V., Saleh S.M., Tubaigy F.M., Idris A.M. 2016. Prevalence of Developmental Dental Anomalies Among Adult Population of Jazan, Saudi Arabia. *Saudi Journal Dent Res.*, 7(1). doi: 10.1016/j.sjdr.2015.03.003

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 17.01.2024

Received January 17, 2024

Поступила после рецензирования 09.02.2024

Revised February 09, 2024

Принята к публикации 19.04.2024

Accepted April 19, 2024




ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS


Симакова Анна Александровна, член профессионального общества ортодонтот, ассистент кафедры стоматологии детского возраста, Северный государственный медицинский университет Минздрава России, г. Архангельск, Россия

 [ORCID:0000-0001-8883-9254](https://orcid.org/0000-0001-8883-9254)


Горбатова Мария Александровна, кандидат медицинских наук, магистр общественного здравоохранения, доцент кафедры стоматологии детского возраста, Северный государственный медицинский университет Минздрава России, г. Архангельск, Россия

 [ORCID:0000-0002-6363-9595](https://orcid.org/0000-0002-6363-9595)

Гржибовский Андрей Мечиславович, начальник управления по научной и инновационной работе, Северный государственный медицинский университет Минздрава России, г. Архангельск, Россия

 [ORCID: 0000-0002-5464-0498](https://orcid.org/0000-0002-5464-0498)

Герасименко Виктория Юрьевна, ординатор первого года обучения кафедры стоматологии детского возраста по специальности «Ортодонтия», Северный государственный медицинский университет Минздрава России, г. Архангельск, Россия

 [ORCID:0009-0006-0927-5598](https://orcid.org/0009-0006-0927-5598)

Anna A. Simakova, Member of the Professional Society of Orthodontists, Assistant at the Department of Pediatric Dentistry, Northern State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russia

Maria A. Gorbatova, Candidate of Sciences in Medicine, Master of Public Health, Associate Professor of Pediatric Dentistry, Northern State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russia

Andrey M. Grjibovski, Head of the Department for Scientific and Innovative Work, Northern State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russia

Viktoria Y. Gerasimenko, First-Year Resident of the Department of Pediatric Dentistry, Specialty «Orthodontics», Northern State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russia

УДК 616.31-08-039.71

DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-219-228

Клинический случай

Хронический генерализованный пародонтит у пациента с инфильтративным туберкулёзом лёгких

Лунина Н.А. , Великая О.В. , Олейник О.И. , Сущенко А.В.

Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,

Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10

E-mail: natikvel@mail.ru

Аннотация. В настоящее время Всемирная организация здравоохранения в ежегодном Глобальном докладе по туберкулезу отмечает рост показателей заболеваемости туберкулезом в мире, связанный со сбоями работы систем здравоохранения. В 2022 году туберкулез был диагностирован у 7,5 млн человек в мире – это самый высокий показатель с 1995 года. В Российской Федерации в последнее время определяется стабилизация сниженных показателей заболеваемости и смертности от туберкулёзной инфекции. У больных туберкулезом достаточно часто встречаются коморбидные и сопутствующие заболевания, являющиеся одной из основных причин, внушительно влияющих на диагностику и лечение воспалительных заболеваний пародонта. Наблюдается патогенетическая взаимосвязь и взаимоотягощение патологий. Целью исследования является анализ течения хронического генерализованного пародонтита у пациента с туберкулёзом лёгких и подбор персонализированной терапии. Представлен клинический случай сочетанной патологии (стоматологического и инфекционного заболеваний), который наблюдался на базе лёгочного терапевтического отделения КУЗ ВО ВОКПТД им. Н.С. Похвисневой. Проведённые исследования позволили сделать вывод о положительном эффекте персонализированного подхода в лечении в данной клинической ситуации.

Ключевые слова: хронический генерализованный пародонтит, туберкулёз лёгких, персонализированный подход в терапии

Для цитирования: Лунина Н.А., Великая О.В., Олейник О.И., Сущенко А.В. 2024. Хронический генерализованный пародонтит у пациента с инфильтративным туберкулёзом лёгких. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 219–228. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-219-228

Финансирование: Работа выполнена без внешних источников финансирования.

Chronic Generalized Periodontitis in a Patient with Infiltrative Pulmonary Tuberculosis

Nataliya A. Lunina , Olga V. Velikaya , Olga I. Oleinik , Andrey V. Sushchenko

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University,

10 Studencheskaya St., Voronezh 394036, Russia

E-mail: natikvel@mail.ru

Abstract. Currently, the World Health Organization, in its annual Global Tuberculosis Report, notes an increase in the incidence of tuberculosis in the world associated with the failure of health systems. In 2022, 7.5 million people worldwide were diagnosed with tuberculosis, the highest rate since 1995. In the Russian Federation, the stabilization of reduced morbidity and mortality rates from tuberculosis infection is currently being determined. Patients with tuberculosis often have comorbid and concomitant diseases, which are one of the main causes that impressively affect the diagnosis and treatment of inflammatory



periodontal diseases. There is a pathogenetic relationship and aggravation of the course of diseases. The aim of the study is to analyze the course of chronic generalized periodontitis in a patient with pulmonary tuberculosis and to select personalized therapy. A clinical case of combined pathology (dental and infectious diseases) is presented, which was observed on the basis of the pulmonary therapeutic department of the N.S. Pokhvisneva KUZ in the VOKPTD. The conducted studies allowed us to conclude about the positive effect of a personalized approach in treatment.

Keywords: chronic generalized periodontitis, pulmonary tuberculosis, personalized approach in therapy

For citation: Lunina N.A., Velikaya O.V., Oleinik O.I., Sushchenko A.V. 2024. Chronic Generalized Periodontitis in a Patient with Infiltrative Pulmonary Tuberculosis. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 219–228 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-219-228

Funding: The work was carried out without external sources of funding.

Введение

Туберкулёз лёгких представляет собой социально важную инфекционную патологию, с которой сражаются врачи-инфекционисты и фтизиатры во всех странах мира в течение уже очень долгого времени [Комиссарова и др., 2023]. В настоящее время Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в ежегодном Глобальном докладе по туберкулезу отмечает рост показателей заболеваемости туберкулезом в мире, связанный со сбоем работы систем здравоохранения. В 2022 году туберкулез был диагностирован у 7,5 млн человек в мире – это самый высокий показатель с 1995 года [Старшинова и др., 2023]. Инфильтративный туберкулёз – наиболее часто выявляемая форма вторичного туберкулёза лёгких (60–85 % впервые выявленных больных туберкулезом лёгких). Инфильтративный туберкулёз лёгких – прогрессирующая форма туберкулёза, которая без своевременного лечения приводит к распространённым и прогностически неблагоприятным формам туберкулёза [Лунина и др., 2023; Karferer-Seebacher et al., 2021]. Кроме того, при данном инфекционном заболевании отсутствуют абсолютные специфические признаки в клинической и лучевой картине, что затрудняет дифференциальную диагностику [Пьянзова и др., 2022].

По сведениям Всемирной организации здравоохранения, пародонтопатии встречаются в разном возрасте: в возрастной группе 15–20 лет – в 85 % случаев, в возрасте 35–44 лет эта величина возрастает до 98 % [Балмасова и др., 2021]. Показатель распространённости заболеваний пародонта в России, как и на всей планете, несмотря на усилия стоматологов, остается на достаточно высоком уровне (страдает более 80 % населения), что, безусловно, отражается на их течении при наличии инфекционной патологии [Трунин и др., 2023]. Патология пародонта представляет собой одну из наиболее трудных и преобладающих проблем в современной стоматологии. Заболевания пародонтального комплекса благоприятствуют развитию и отягощают течение общесоматических заболеваний, и, соответственно, наоборот, определяя лечение хронического генерализованного пародонтита как актуальную медико-социальную задачу современной стоматологии [Дмитриева и др., 2021]. Болезни пародонта поражают опорные структуры зубов, в первую очередь десну и альвеолярную кость. Они вызваны сложными сообществами бактерий, которые растут в биоплёнке на поверхности зуба [Umlauf et al., 2021]. Бактерии активируют воспалительный ответ, который может привести к разрушению тканей. Гингивит является обратимым воспалением, вызванным зубным налётом, ограниченным десной. Пародонтит обычно сопровождается гингивитом, но при этом включает в себя необратимое разрушение поддерживающих тканей, окружающих зуб, включая альвеолярную кость.

В настоящее время при лечении пациентов с различной патологией широко применяется пациент-ориентированный подход. В основе его лежит повышение качества жизни отдельно взятого пациента [Беленова и др., 2020; Черныш и др., 2021]. По определению

экспертов ВОЗ, качество жизни – это интегральная характеристика физического, социального, психического или эмоционального функционирования человека, основанная на субъективном восприятии. Качество жизни, связанное со здоровьем, ВОЗ определила как «ценность, приписываемую продолжению жизни и меняющуюся под действием социальных возможностей, представлений, функционального состояния и различных нарушений, на которые оказывают влияние болезнь, травмы, лечение» [Cortés-Bretón Brinkmann et al., 2021].

Клинические проявления основного заболевания у инфекционных пациентов более чем в 75 % случаев обнаруживаются в пародонтальном комплексе и на слизистой оболочке полости рта [Аврамова и др., 2019; Захарова и др., 2019]. В результате наличия острой инфекции стремительно падает уровень гигиены полости рта и возможности ее осуществления. Такие больные жалуются на боль и неудобства, испытываемые при приёме пищи и общении. В результате снижается качество жизни пациентов, а сроки нахождения в стационаре, наоборот, возрастают [Радышевская и др., 2014]. Игнорирование специалиста стоматологического профиля в это время обуславливает отсутствие специализированной стоматологической помощи у большинства пациентов, вследствие чего они выписываются из стационара с воспалительными заболеваниями пародонта и слизистой оболочки полости рта [Сорокина, 2019].

Отсутствие лечебно-профилактических мероприятий со стороны стоматолога в противотуберкулёзном диспансере может привести к развитию и обострению хронических воспалительных процессов у фтизиатрических больных [El Chehadeh et al., 2021]. Такие пациенты составляют группу риска по формированию реинфекции, вследствие чего необходимо уделять особое внимание их выявлению, лечению и санитарному просвещению, а также практике по правильной гигиене полости рта и выработке стимула к ее воспроизведению [Stock et al., 2021].

Цель исследования. Анализ течения хронического генерализованного пародонтита у пациента с туберкулёзом лёгких и оценка эффективности применения персонифицированного подхода в лечении.

Объект и методы исследования

Клинический случай.

Пациент Г., 37 лет, был выявлен при профилактическом стоматологическом осмотре, находясь на стационарном лечении в лёгочном терапевтическом отделении КУЗ ВО ВОК-ПТД им. Н.С. Похвисневой с диагнозом: инфильтративный туберкулёз лёгких в фазе распада и обсеменения, микобактерия туберкулёза (МБТ) (+), множественная лекарственная устойчивость (МЛУ) МБТ. Больной предъявлял жалобы на неприятный запах изо рта, кровотечение и отёк дёсен, наличие зубных отложений. Из анамнеза: туберкулёз лёгких был обнаружен при плановом профилактическом флюорографическом обследовании. Из сопутствующих заболеваний отмечались хронический гастрит, хронический вирусный гепатит С умеренной активности, алкогольная зависимость средней степени.

Данные клинического обследования пациента Г. В общем анализе крови отклонений от нормальных значений не наблюдалось. Проба Манту РРД-Л с 2 ТЕ – папула 5 мм (слабо положительная). При люминисцентной микроскопии мокроты выявлены кислотоустойчивые микобактерии (КУМ) «++», при анализе мокроты методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) были обнаружены ДНК МБТ (±) и выявлена устойчивость МБТ к рифампицину и изониазиду. КТ – исследование органов грудной клетки: форма грудной клетки обычная, объем легких сохранен, по всем легочным полям определяются инфильтративно-очаговые изменения с множественными разновеликими полостями распада в верхних долях легких и S6 слева, лимфоузлы не увеличены, средостение структурно, не смещено, трахея и бронхи 1–3 порядка проходимы, диафрагма расположена обычно, контуры ее четкие, ровные, сердце обычно расположено, камеры ее нормальных размеров. В

соответствии с клиническими рекомендациями больному был назначен режим химиотерапии МЛУ-туберкулеза.

Выяснено, что пациент страдает заболеванием пародонта с 35 лет, когда впервые появилась кровоточивость дёсен. Лечение не проводилось. На фоне химиотерапии, направленной на лечение туберкулёзной инфекции, пациент начал отмечать ухудшение состояния со стороны десен (рис. 1).



Рис. 1. Состояние зубов, пародонта и дёсен у пациента Г., 37 лет, на момент первичной консультации врача-стоматолога

Fig. 1. The condition of teeth, periodontal and gums in patient G., 37 years old, at the time of the initial consultation with a dentist

При объективном обследовании полости рта наблюдалась подвижность 37, 45, 46, 47 зубов I степени, наличие пародонтальных карманов глубиной 3–4 мм, кровоточивость и отёк маргинальной десны, неприятный запах изо рта. На рентгенограмме определялась незначительная резорбция костной ткани альвеолярного отростка в виде отсутствия кортикальной пластинки вершин межзубных перегородок, а также убыль костной ткани межзубных перегородок на 1/3 длины корня зуба в области жевательной группы зубов.

Пациенту Г. были определены необходимые индексы. Папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА) составил 28 %, упрощенный индекс гигиены (ИГРУ) соответствовал 2,7 балла (плохой уровень гигиены полости рта), пародонтальный индекс Рассела (PI) – 0,8 (легкая степень пародонтита).

Проведя цитологическое исследование капиллярной крови десны, получили следующие показатели: нейтрофилов – 89 в п/з, моноцитов – 7 в п/з, лимфоцитов – 3 в п/з клеток (рис. 2).

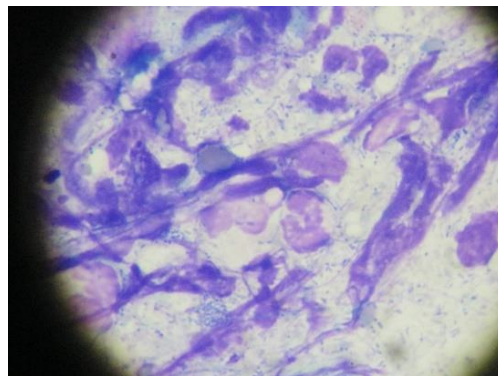


Рис. 2. Цитологическое исследование капиллярной крови десны пациента Г., 37 лет

Fig. 2. Cytological examination of the capillary blood of the gum of the patient G., 37 years old

В цитограмме десневой жидкости были выявлены макрофаги – 6 в п/з, эпителиальные клетки – 64 в п/з, грибы рода *C. Albicans* – более 15 колоний в п/з (рис. 3).

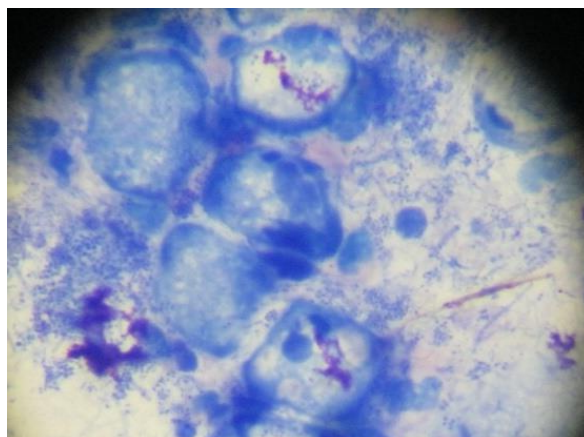


Рис. 3. Цитологическое исследование десневой жидкости пациента Г., 37 лет
Fig. 3. Cytological examination of the gingival fluid of the patient G., 37 years old

На основании проведённых клинического, цитологического и рентгенологического обследований был поставлен диагноз – хронический генерализованный пародонтит лёгкой степени тяжести (K05.3 – хронический пародонтит).

Результаты и их обсуждение

В связи с коморбидностью туберкулёза лёгких и хронического генерализованного пародонтита именно специалистам стоматологического профиля отводится важная роль в ведении таких пациентов, учитывая их ухудшенное стоматологическое здоровье и снижение качества жизни в целом. Получаемая такими пациентами химиотерапия обязывает стоматологов проявлять к ним особую внимательность и настороженность в определении тактики оказываемой помощи. Клинические проявления пародонтита на фоне туберкулёзной инфекции не проявляют склонности к ремиссии при терапии с использованием традиционных методов лечения. Учитывая данную специфику, мы разработали индивидуальный план лечения для пациента с туберкулёзом лёгких и хроническим генерализованным пародонтитом. Индивидуальный план ведения пациента Г. на первоначальном этапе включал профессиональную ультразвуковую гигиену полости рта, подразумевавшую удаление мягкого налета и зубного камня в над- и поддесневых с использованием аппарата Piezon Master – 600, затем поверхности зубов полировали мелкоабразивной пастой «Полидент» № 3 (ВладМиВа, Россия), штрипсами Sof-Lex (3M ESPE) обрабатывали апроксимальные поверхности зубов (рис. 4).



Рис. 4. Промежуточный этап персонифицированной терапии пациента Г., 37 лет
Fig. 4. The intermediate stage of personalized therapy of patient G., 37 years old



Пациенту провели контролируемую чистку зубов, обучили правильной гигиене полости рта. При следующем посещении стоматолога больному Г. выполнили малоинвазивную терапию аппаратом VECTOR (Dürr Dental, Германия): каждый зуб обрабатывался в течение одной минуты соответствующей насадкой, которую определяли анатомической принадлежностью зуба к определенной группе. Лечение аппаратом VECTOR осуществляли, проводя очищающие манипуляции с каждым зубом, смывая отложения направленным потоком суспензии, содержащей абразив – гидроксилapatит и фосфат кальция, с последующей полировкой и шлифовкой поверхностей корней зубов. При работе данной ультразвуковой системой благодаря отсутствию колебательных движений инструментов не происходит распыления инфицированного аэрозоля из полости рта в окружающую среду, что является чрезвычайно актуальным при оказании стоматологической помощи инфекционным больным. Применение оральных антисептиков в составе пародонтологического пособия осуществлялось в течение стандартного периода лечения 14 дней по следующим схемам:

– препарат хлоргексидина биглюконат: полоскания 0,5 % водным раствором по 15 мл в течение 5 мин. 3 раза / сут. после еды;

– препарат «Холисал»: нанесение геля на поверхность десны на 30 мин. после еды 4 раза / сут.

Учитывая, что у данного контингента пациентов выявляется нарушение со стороны интерлейкинового статуса [Лунина, 2017], больному Г. был назначен препарат «Октолипен» на основе тиоктовой кислоты, являющейся мощнейшим антиоксидантом, по 600 мг в сутки на протяжении всего курса лечения.

Второй этап персонифицированной терапии предполагал лечение зубов по поводу кариеса и его осложнений.

Благодаря внедрению персонифицированного подхода и применению индивидуальной терапии в лечении хронического генерализованного пародонтита у больного туберкулёзом лёгких была достигнута цель исследования, использование данного метода подтвердилось клинической эффективностью. Спустя 1 месяц после проведения первого этапа персонифицированной терапии пациент Г. почувствовал улучшение состояния десен благодаря устранению зубного налёта, восстановлению межклеточного обмена в тканях и укреплению слизистой оболочки полости рта. Индекс РМА был равен 18 %, индекс гигиены ИГРУ составил 1,6 (удовлетворительный уровень гигиены полости рта); пародонтальный индекс (PI) – 0,5.

Таким образом, диагностика хронического генерализованного пародонтита на фоне туберкулёзной инфекции должна основываться на комбинации специфических клинических проявлений в полости рта, проведении рентгенологического и цитологического исследований. Важен дифференцированный подход в диагностике и лечении, а также в профилактических мероприятиях, направленных на недопущение усугубления воспалительного процесса в пародонтальном комплексе.

Непростая коморбидность патологии пародонта с туберкулёзной инфекцией диктует потребность в упорядочении оказания стоматологической помощи таким больным, формирования концепции диспансеризации с дальнейшим мониторингом как общего здоровья, включая качество жизни пациентов, так и стоматологического статуса инфекционных больных. Важной миссией врача-стоматолога при ведении пациента с такими коморбидными заболеваниями является контролирование и способствование равновесию в их стоматологическом статусе. Урегулирование этих вопросов диктует специалистам особый структурный подход к проведению стоматологических мероприятий у пациентов инфекционного профиля. Междисциплинарная взаимопомощь и совместная работа стоматологов и инфекционистов, в том числе фтизиатров, является основой для нового профилактического направления и персонифицированного подхода в организации и оказании специализированной помощи инфекционным больным в условиях стационара, а также мониторинга за пациентами после выписки.

Заключение

Полученные данные на основе проведённых исследований позволяют сделать вывод об эффективности персонифицированного подхода в лечении пациентов, страдающих пародонтитом и туберкулёзом лёгких, с использованием аппарата VECTOR в связи с регуляцией состояния тканей пародонтального комплекса.

В диагностике стоматологического статуса у фтизиатрических больных необходим дифференцированный подход, включающий в себя клиническое, рентгенологическое и цитологическое виды исследований.

Одной из главных задач врача-стоматолога, оказывающего помощь инфекционным больным, является недопущение ухудшения патологического процесса в пародонте, акцентирование особого внимания на состоянии общего здоровья пациентов, включая их качество жизни.

Междисциплинарная совместная работа врачей стоматологического профиля и фтизиатров на разных уровнях (профилактика, лечение и ведение больного после выписки из стационара) позволит рационализировать стоматологические услуги данному контингенту.

Список литературы

- Аврамова О.Г., Сорокина А.А. 2019. Проблемы стоматологической профилактики у инфекционных больных. В сб.: Актуальные проблемы стоматологии. Материалы IV Международного симпозиума. Спб. 5–11.
- Балмасова И.П., Царёв В.Н., Янушевич О.О. 2021. Микроэкология пародонта. Взаимосвязь локальных и системных эффектов: монография. Москва: Практическая медицина. 264.
- Беленова И.А., Харитонов Д.Ю., Лунина Н.А., Подопригора А.В., Панкова С.Н., Сарычева И.Н., Азарова О.А., Комарова Ю.Н., Кудрявцев О.А., Бухтояров А.Ю., Кубышкина К.П. 2020. Организация стоматологической помощи при короновирусных инфекциях: учебное пособие. Воронеж: ООО «РИТМ», 80.
- Дмитриева Л.А., Максимовский Ю.М. 2021. Терапевтическая стоматология: национальное руководство. 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа. 888.
- Захарова Е.В. 2019. Концепция качества жизни и его исследование у больных туберкулезом. Национальное здравоохранение. 4: 104–113.
- Комиссарова О.Г., Абдуллаев Р.Ю., Алёшина С.В. 2023. Подходы к выбору оптимальных режимов химиотерапии у больных туберкулезом, сочетанным с сахарным диабетом. Туберкулёз и болезни лёгких. 101 (5): 31–35. doi:10.58838/2075-1230-2023-101-5-31-35
- Лунина Н.А. 2017. Особенности течения и лечения хронического генерализованного пародонтита лёгкой степени у больных инфильтративным туберкулёзом лёгких. Автореф. дис. канд. мед. наук. Саратов. 23.
- Лунина Н.А., Великая О.В., Олейник О.И. 2023. Туберкулёз лёгких как фактор риска развития хронического генерализованного пародонтита. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2 (22): 149–153. doi: 10.36622/vstu.2023.22.2.021
- Пьянзова Т.В., Джангильдин Ю.Т., Васильева И.А. 2022. Модели клинических ситуаций – новый методологический подход к анализу контингентов пациентов в противотуберкулезных учреждениях. Туберкулёз и болезни лёгких. 100 (4): 41–45. doi:10.21292/2075-1230-2022-100-4-41-45
- Радышевская Т.Н., Старикова И.В., Попкова Н.Л., Барканова О.Н., Гагарина С.Г., Калуженина А.А. 2014. Туберкулёз слизистой оболочки полости рта. Волгоградский научно-медицинский журнал. 4: 3–6.
- Сорокина А.А. 2019. Правовое регулирование оказания стоматологической помощи взрослому населению при инфекционных болезнях в России. В сб.: Актуальные проблемы стоматологии. Материалы IV Международного симпозиума. Спб.: 87–93.
- Старшинова А.А., Довгалюк И.Ф., Осипов Н.Н., Кудлай Д.А. 2023. Уроки пандемии COVID-19: моделирование эпидемической ситуации по туберкулёзу в зависимости от охвата скринингом населения. Туберкулёз и болезни лёгких. 101 (6): 56–65. doi:10.58838/2075-1230-2023-101-6-56-65



- Трунин Д.А., Постников М.А., Чигарина С.Е. 2023. Терапевтическая стоматология: учебник. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 920.
- Черныш В.Ф., Лопатин С.А. 2021. Индивидуальная гигиена полости рта – первичный фактор профилактики пародонтита. В сборнике: Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией В.В. Никитенко, В.А. Железняк. Санкт-Петербург: 162–163.
- Cortés-Bretón Brinkmann J., García-Gil I., Lobato-Peña D.M., Constanza Martínez-Mera, Suárez-García M.J., Martínez-González J.M., Rioboo M. 2021. The Key Role of the Dental Practitioner in Early Diagnosis of Periodontal Ehlers-Danlos Syndromes: a Rare Case Report of Siblings. *Quintessence Int.* 2021. 52: 166. doi: 10.3290/j.qi.a45263
- El Chehadeh S., Legrand A., Stoetzel C., Geoffroy V., Billon C., Adham S., Jeunemaître X., Jaussaud R., Muller J., Schaefer E., Benistan K., Gaertner S., Bloch-Zupan A., Courval A., Manière M., Petit C., Bursztejn A., Bal L., Reyre A., Chammas A., Busa T., Dollfus H., Lipsker D. 2021. Periodontal (Formerly Type VIII) Ehlers-Danlos Syndrome: Description of 13 Novel Cases and Expansion of the Clinical Phenotype. *Clin. Genet.* 2021. 100: 206. doi: 10.1111/cge.13972
- Kapferer-Seebacher I., Oakley-Hannibal E., Lepperdinger U., Johnson D., Ghali N., Brady A.F., Sobey G., Zschocke J., F.S. van Dijk. 2021. Prospective Clinical Investigations of Children with Periodontal Ehlers-Danlos Syndrome Identify Generalized Lack of Attached Gingiva as a Pathognomonic Feature. *Genet. Med.* 2021. 23: 316. doi: 10.1038/s41436-020-00985-y
- Stock F., Hanisch M., Lechner S., Biskup S., Bohring A., Zschocke J., Kapferer-Seebacher I. 2021. Prepubertal Periodontitis in a Patient with Combined Classical and Periodontal Ehlers-Danlos Syndrome. *Biomolecules.* 11. doi: 10.3390/biom11020149
- Umlauft J., Schnabl D., Blunder S., Moosbrugger-Martinz V., Kapferer-Seebacher I., Zschocke J., Schmutz M., Gruber R. 2021. Two Patients with Papillon-Lefèvre Syndrome without Periodontal Involvement of the Permanent Dentition. *J. Dermatol.* 2021. 48: 537. doi: 10.1111/1346-8138.15720

References

- Avraamova O.G., Sorokina A.A. 2019. Problemy` stomatologicheskoy profilaktiki u infekcionny`x bol`ny`x [Problems of Dental Prevention in Infectious Patients]. V sb.: Aktual`ny`e problemy` stomatologii. Materialy` IV Mezhdunarodnogo simpoziuma. Spb.: 5–11.
- Balmasova I.P., Czaryov V.N., Yanushevich O.O. 2021. Mikroekologiya parodonta. Vzaimosvyaz` lokal`ny`x i sistemny`x e`ffektov: monografiya [Microecology of Periodontal Disease. The Relationship of Local and Systemic Effects: Monograph]. Moskva: Prakticheskaya medicina, 264.
- Belenova I.A., Xaritonov D.Yu., Lunina N.A., Podoprigora A.V., Pankova S.N., Sary`cheva I.N., Azarova O.A., Komarova Yu.N., Kudryavcev O.A., Buxtoyarov A.Yu., Kuby`shkina K.P. 2020. Organizaciya stomatologicheskoy pomoshhi pri koronavirusny`x infekciyax: uchebnoe posobie [Organization of Dental Care for Coronavirus Infections: Textbook]. Voronezh: OOO «RITM», 80.
- Dmitrieva L.A., Maksimovskij Yu.M. 2021. Terapevticheskaya stomatologiya: nacional`noe rukovodstvo [Therapeutic Dentistry: National Guidelines]. 2-e izd., pererab. i dop. - Moskva: GE`OTAR-Media, 888.
- Zaxarova E.V. 2019. Koncepciya kachestva zhizni i ego issledovanie u bol`ny`x tuberkulezom [The Concept of Quality of Life and its Study in Tuberculosis Patients]. Nacional`noe zdравоохranenie. 4: 104–113.
- Komissarova O.G., Abdullaev R.Yu., Alyoshina S.V. 2023. Podxody` k vy`boru optimal`ny`x rezhimov ximioterapii u bol`ny`x tuberkulezom, sochetanny`m s saxarny`m diabetom [Approaches to Choosing Optimal Chemotherapy Regimens in Patients with Tuberculosis Combined with Diabetes Mellitus]. *Tuberkulyoz i bolezni lyogkix.* 101 (5): 31–35. doi:10.58838/2075-1230-2023-101-5-31-35
- Lunina N.A. 2017. Osobennosti techeniya i lecheniya xronicheskogo generalizovannogo parodontita lyogkoj stepeni u bol`ny`x infil`trativny`m tuberkulyozom lyogkix [Features of the Course and Treatment of Chronic Generalized Periodontitis of Mild Degree in Patients with Infiltrative Pulmonary Tuberculosis]. *Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Saratov*, 23.
- Lunina N.A., Velikaya O.V., Olejnik O.I. 2023 Tuberkulyoz lyogkix kak factor riska razvitiya xronicheskogo generalizovannogo parodontita [Pulmonary Tuberculosis as a Risk Factor for the Development of Chronic Generalized Periodontitis]. *Sistemny`j analiz i upravlenie v biomedicinskix sistemax.* 2 (22): 149–153. doi: 10.36622/vstu.2023.22.2.021

- P'yanzova T.V., Dzhangil'din Yu.T., Vasil'eva I.A. 2022. Modeli klinicheskix situacij – novy`j metodologicheskij podxod k analizu kontingentov pacientov v protivotuberkulezny`x uchrezhdeniyax [Models of Clinical Situations – A New Methodological Approach to the Analysis of Patient Populations in Anti-Tuberculosis Institutions]. *Tuberkulyoz i bolezni lyogkix*. 100 (4): 41–45. doi:10.21292/2075-1230-2022-100-4-41-45
- Rady'shevskaya T.N., Starikova I.V., Popkova N.L., Barkanova O.N., Gagarina S.G., Kaluzhenina A.A. 2014. Tuberkulez slizistoj obolochki polosti rta [Tuberculosis of the Oral Mucosa]. *Volgogradskij nauchno-medicinskij zhurnal*. 4: 3–6.
- Sorokina A.A. 2019. Pravovoe regulirovanie okazaniya stomatologicheskoy pomoshhi vzrosloму naseleniyu pri infekcionny`x boleznyax v Rossii [Legal Regulation of Dental Care for Adults with Infectious Diseases in Russia]. V sb.: Aktual'ny`e problemy` stomatologii. Materialy` IV Mezhdunarodnogo simpoziuma. Spb.: 87–93.
- Starshinova A.A., Dovgalyuk I.F., Osipov N.N., Kudlaj D.A. 2023. Uroki pandemii COVID-19: modelirovanie e`pidemicheskoy situacii po tuberkulyozu v zavisimosti ot oxvata skriningom naseleniya [Lessons from the COVID-19 Pandemic: Modeling the Epidemic Situation of Tuberculosis Depending on the Screening Coverage of the Population]. *Tuberkulyoz i bolezni lyogkix*. 101 (6): 56–65. doi:10.58838/2075-1230-2023-101-6-56-65
- Trunin D.A., Postnikov M.A., Chigarina S.E. 2023. *Terapevticheskaya stomatologiya: uchebnik [Therapeutic Dentistry: Textbook]*. Moskva: GE`OTAR-Media. 920.
- Cherny`sh V.F., Lopatin S.A. 2021. Individual'naya gigiena polosti rta – pervichny`j factor profilaktiki parodontita [Individual Oral Hygiene is the Primary Factor in the Prevention of Periodontitis]. V sbornike: Teoreticheskie i prakticheskie voprosy` klinicheskoy stomatologii. Materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Pod redakciej V.V. Nikitenko, V.A. Zheleznyaka. Sankt-Peterburg. 162–163.
- Cortés-Bretón Brinkmann J., García-Gil I., Lobato-Peña D.M., Constanza Martínez-Mera, Suárez-García M.J., Martínez-González J.M., Rioboo M. 2021. The Key Role of the Dental Practitioner in Early Diagnosis of Periodontal Ehlers-Danlos Syndromes: a Rare Case Report of Siblings. *Quintessence Int*. 2021. 52: 166. doi: 10.3290/j.qi.a45263
- El Chehadeh S., Legrand A., Stoetzel C., Geoffroy V., Billon C., Adham S., Jeunemaître X., Jaussaud R., Muller J., Schaefer E., Benistan K., Gaertner S., Bloch-Zupan A., Courval A., Manière M., Petit C., Bursztejn A., Bal L., Reyre A., Chammas A., Busa T., Dollfus H., Lipsker D. 2021. Periodontal (Formerly Type VIII) Ehlers-Danlos Syndrome: Description of 13 Novel Cases and Expansion of the Clinical Phenotype. *Clin. Genet*. 2021. 100: 206. doi: 10.1111/cge.13972
- Kapferer-Seebacher I., Oakley-Hannibal E., Lepperdinger U., Johnson D., Ghali N., Brady A.F., Sobey G., Zschocke J., F.S. van Dijk. 2021. Prospective Clinical Investigations of Children with Periodontal Ehlers-Danlos Syndrome Identify Generalized Lack of Attached Gingiva as a Pathognomonic Feature. *Genet. Med*. 2021. 23: 316. doi: 10.1038/s41436-020-00985-y
- Stock F., Hanisch M., Lechner S., Biskup S., Bohring A., Zschocke J., Kapferer-Seebacher I. 2021. Prepubertal Periodontitis in a Patient with Combined Classical and Periodontal Ehlers-Danlos Syndrome. *Biomolecules*. 11. doi: 10.3390/biom11020149
- Umlauf J., Schnabl D., Blunder S., Moosbrugger-Martinz V., Kapferer-Seebacher I., Zschocke J., Schmuth M., Gruber R. 2021. Two Patients with Papillon-Lefèvre Syndrome without Periodontal Involvement of the Permanent Dentition. *J. Dermatol*. 2021. 48: 537. doi: 10.1111/1346-8138.15720

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 21.02.2024

Received February 21, 2024

Поступила после рецензирования 28.03.2024

Revised March 28, 2024

Принята к публикации 24.04.2024

Accepted April 24, 2024



ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ


Лунина Наталья Александровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия

 [ORCID: 0009-0005-3875-3942](https://orcid.org/0009-0005-3875-3942)


Великая Ольга Викторовна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой фтизиатрии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия

 [ORCID: 0000-0002-0769-8427](https://orcid.org/0000-0002-0769-8427)

Олейник Ольга Игоревна, доктор медицинских наук, профессор кафедры терапевтической стоматологии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия

 [ORCID: 0000-0002-5890-3988](https://orcid.org/0000-0002-5890-3988)

Сущенко Андрей Валерьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия

 [ORCID: 0000-0002-3115-4729](https://orcid.org/0000-0002-3115-4729)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nataliya A. Lunina, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Olga V. Velikaya, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Phthisiology, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Olga I. Oleinik, Doctor of Sciences in Medicine, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Andrey V. Sushchenko, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

УДК 616.31-08-039.71

DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-229-236

Эпидемиологическое исследование

Обращаемость населения взрослого и пожилого возраста в государственную стоматологическую поликлинику

Киреев В.В.¹ , Севбитов А.В.² , Дорофеев А.Е.² ,
Кузнецова М.Ю.² , Кабирова А.М.²

¹) Государственное бюджетное учреждение Ростовской области «Стоматологическая поликлиника» в г. Ростове-на-Дону,

Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 211/95;

²) Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет),

Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

dr.kireev-v.v@yandex.ru

Аннотация. Основной формой оказания стоматологической помощи населению остается оказание помощи по обращаемости. Правильная ее организация позволяет повысить объем и в определенной мере качество стоматологической помощи населению. Целью работы было определить объем посещений населения взрослого и пожилого возраста в ГБУ РО «СП» в г. Ростове-на-Дону в период с 2021 по 2023 года. Исследование проводилось на базе ГБУ РО «Стоматологическая поликлиника» в г. Ростове-на-Дону. Был проведен ретроспективный анализ посещаемости пациентами лечебно-хирургического и ортопедического отделений поликлиники по итогам годовых отчетов медицинских организаций. Результаты исследования показали, что число посещений пожилого населения от 60 лет и выше в исследуемом периоде 2021–2023 года составляет в среднем 26 %, соотношение первичных посещений к повторным – в среднем в пределах 1:2,7. Доля льготной категории посещений сократилась в сравнении с 2021 г. на 2,4 %. Можно сделать выводы, что государственные стоматологические поликлиники являются конкурентоспособными с частными медицинскими учреждениями.

Ключевые слова: стоматологическая помощь, льготное зубопротезирование, социальная помощь населению, стоматолог-ортопед, гериатрическая стоматология, пожилые люди

Для цитирования: Киреев В.В., Севбитов А.В., Дорофеев А.Е., Кузнецова М.Ю., Кабирова А.М. 2024. Обращаемость населения взрослого и пожилого возраста в государственную стоматологическую поликлинику. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 229–236. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-229-236

Финансирование: Работа выполнена без внешних источников финансирования.

The Appeal of the Adult and Elderly Population to the State Dental Clinic

Vladimir V. Kireev¹ , Andrei V. Sevbitov² , Aleksei E. Dorofeev² ,
Maria Yu. Kuznetsova² , Alina M. Kabirova²

¹) State budgetary institution of the Rostov region «Dental clinic» in Rostov-on-Don,
211/95 Pushkinskaya St., Rostov-on-Don 344022, Russia;

²) I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian
Federation (Sechenov University),

2/8 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia

dr.kireev-v.v@yandex.ru

Abstract. The main form of providing dental care to the population remains the provision of access assistance. Its proper organization makes it possible to increase the volume and, to a certain extent,

© Киреев В.В., Севбитов А.В., Дорофеев А.Е., Кузнецова М.Ю., Кабирова А.М., 2024



the quality of dental care to the population. The aim of the work was to determine the volume of visits of the adult and elderly population to the GBU RO «SP» in Rostov-on-Don in the period from 2021 to 2023. Materials and methods. The study was conducted on the basis of the GBU RO «Dental Clinic» in Rostov-on-Don. A retrospective analysis of patient attendance at the medical surgical and orthopedic departments of the polyclinic was conducted based on the results of annual reports of medical organizations. Results. The number of visits by the elderly population aged 60 years and above in the study period 2021–2023 is on average 26 %, the ratio of primary visits to repeated visits is on average within 1:2.7. The share of preferential visits decreased by 2.4 % compared to 2021. Conclusions. Public dental clinics are competitive with private medical institutions.

Keywords: dental care, preferential dental prosthetics, social assistance to the population, orthopedic dentist, geriatric dentistry, elderly people

For citation: Kireev V.V., Sevbitov A.V., Dorofeev A.E., Kuznetsova M.Yu., Kabirova A.M. 2024. The Appeal of the Adult and Elderly Population to the State Dental Clinic. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 229–236 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-229-236

Funding: The work was carried out without external sources of funding.

Актуальность

Основной формой оказания стоматологической помощи населению остается оказание помощи по обращаемости. Правильная ее организация позволяет повысить объем и в определенной мере качество стоматологической помощи населению [Арутюнов и др., 2021].

Одним из организационных новшеств в работе поликлиники является создание колл-центра, который занял важное место в информационном обеспечении населения города и улучшении оказания ему медицинской помощи [Gurgel et al., 2020].

С целью доступности обращений в поликлинику прием маломобильных групп населения проводится на 1 этажах в любых свободных кабинетах [Leung et al., 2022].

В настоящее время в большинстве регионов России стоматологическая медицинская помощь оказывается в частных учреждениях, сеть которых постоянно увеличивается. Такая же тенденция прослеживается и в городе Ростове-на-Дону, где сектор частной стоматологии превалирует над сетью государственных стоматологических учреждений. Это создает довольно жесткую конкуренцию на рынке стоматологических услуг, т. к. за пациентом остается право выбора стоматологического учреждения и специалиста-стоматолога. Значительное число пациентов предъявляет высокие эстетические требования к результатам стоматологического лечения, качества оказываемой помощи [Терехова и др., 2020].

Схожая тенденция прослеживается и в других странах; например, в Бразилии, по данным некоторых исследователей, доля расходов на частное стоматологическое страхование составляет около 90 % от общих расходов на стоматологическое страхование [Elaine et al., 2020], это подтверждают и другие исследования.

Чтобы выжить в этой сложной конкуренции, необходимы внедрение новейших технологий лечения и протезирования, обновление материально-технической базы учреждения, постоянная учеба врачей и среднего медицинского персонала, изыскания новых организационных форм работы. Должен формироваться новый тип руководителя, прекрасно владеющего широкой информацией, основами маркетинга [Киреев и др., 2023]. В других странах тоже существует программа стоматологического государственного страхования, однако и там существуют проблемы по созданию конкурентных условий на фоне обширного частного сектора [Zheng, Chen et al., 2020; Zivkovic et al., 2020].

Все эти требования легли в основу организации медицинской помощи в ГБУ РО «Стоматологическая поликлиника» в г. Ростове-на-Дону. Это ведущий стоматологический комплекс, имеющий ряд подразделений в различных районах почти полуторамиллионного населения города. Поликлиника является лечебно-профилактическим, организационно-методическим и консультативным центром стоматологической службы города. В учреждении

организована учебная база практической профессиональной подготовки студентов Ростовского государственного медицинского университета, а также переподготовки врачей на кафедре стоматологии № 5 и кафедре детской стоматологии Ростовского Государственного медицинского университета, где врачи поликлиники совмещают практическую работу с преподавательской деятельностью.

Обращаемость за стоматологической помощью является показателем взаимоотношения населения города с медицинским стоматологическим учреждением. Этот статистический показатель используется для анализа и планирования работы административно-управленческим аппаратом поликлиники [Mi et al., 2023].

В исследовании, проводившемся в Австралии, было установлено, что здоровье полости рта не было связано с недавними посещениями стоматолога, но было связано с посещением для снятия острой боли. Однако существует проблема доступности стоматологической помощи, особенно среди пожилых пациентов, что во многом связано с ее дороговизной [Степанова и др., 2022]. С другой стороны, в США после внедрения государственного страхования было достигнуто снижение уровня стоматологических потребностей и их неудовлетворенности [Wang et al., 2020].

Посещения – это контакт пациента с врачом поликлиники, оказывающего амбулаторную стоматологическую помощь. Учету подлежат посещения к врачам всех специальностей по поводу заболеваний, которые классифицируются по МКБ-10.

Целью исследования явилось определить объем посещений населения взрослого и пожилого возраста в ГБУ РО «СП» в г. Ростове-на-Дону в период с 2021 по 2023 гг.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе ГБУ РО «Стоматологическая поликлиника» в г. Ростове-на-Дону. Был проведен ретроспективный анализ посещаемости пациентами лечебно-хирургического и ортопедического отделений поликлиники по итогам годовых отчетов медицинских организаций (таблица 2700 формы № 30 «Сведения о медицинской организации» за период 2021–2023 гг., ф.039-4у) и данных программного обеспечения «Электронная медицина» за период с января 2021 года по декабрь 2023 года.

Результаты и обсуждение

По данным всех посещений, в том числе взрослых и детей, следует, что востребованность населением государственного стоматологического учреждения велика, т. к. идет положительная динамика в течение анализируемых 3 лет (табл. 1). Отмечается увеличение числа посещений лиц пожилого возраста, что констатирует старение населения нашего региона.

Таблица 1
Table 1

Данные посещений к врачам-стоматологам по возрастным группам
Data on visits to dentists by age group

Период, год	Всего посещений, из них	Посещения взрослого населения от 18 до 59 лет	Посещения пожилого населения от 60 лет и выше	Посещения детского населения
2021	200 934	79 981	53 321	67 632
2022	218 497	88 830	59 220	70 447
2023	276 526	109 682	73 121	93 723

Соотношение первичных посещений к повторным в динамике с 2021 года по 2023 год в среднем осталось в пределах 1:2,7 (табл. 2).



Таблица 2
Table 2

Соотношение первичных посещений к повторным
Ratio of initial visits to repeated visits

Период, год	Всего посещений, из них	Первичные посещения	Соотношение первичных к повторным посещениям
2021	200 934	74 345	1:2,7
2022	218 497	806 622	1:2,7
2023	276 526	100 165	1:2,7

Посещения по ОМС в 2023 году – 97 %, что больше, чем в 2021 году – 96,3 %, по платным услугам в 2021 году – 3,3 % от всех посещений, это больше, чем в 2023 году – 2,6 %. Посещения по ДМС в 2021 году – 0,4 %, а в 2023 году – 0,41 % от видов посещений (табл. 3).

Таблица 3
Table 3

Данные посещения по видам услуг
Visit data by type of service

Период, год	Всего посещений, из них по	ОМС	Платным услугам	ДМС
2021	200 934	193 487	6 678	779
2022	218 497	210 759	6 690	1 048
2023	276 526	268 298	7 082	1 146

Анализируя посещения пациентов по ОМС у пациентов взрослого и пожилого населения, можно отметить, что группа пациентов пожилого возраста в исследуемый период 2021–2013 гг. составляет в среднем 2,2 % (табл. 4).

Таблица 4
Table 4

Посещения пациентов по ОМС
Visits to patients under the compulsory medical insurance policy

Период, год	Всего посещений пациентов по ОМС	ОМС от 18 до 59 лет	ОМС от 60 лет и выше
2021	126 293	123 581	2 712
2022	140 489	137 704	2 785
2023	175 334	171 824	3 510

Исходя из данных в таблице 5, можно сказать, что в 2021 году 26,8 % платных услуг было оказано пациентам старше 60 лет, а в 2023 году – всего лишь 22,6 %.

Таблица 5
Table 5

Посещения пациентов по платным услугам
Patient visits for paid services

Период, год	Всего посещений по платным услугам	Платные услуги от 18 до 59 лет	Платные услуги от 60 лет и выше
2021	6 248	4 574	1 674
2022	6 526	4 864	1 665
2023	6 336	4 903	1 433

Из данных таблицы 6 следует, что в 2021 году 8 % пациентов старше 60 лет пользовались полисом добровольного медицинского страхования, а в 2023 году – 18,7 %, что на 10,7 % увеличилось в исследуемом периоде.

Таблица 6
Table 6Посещения населения по ДМС
Visits to the population under a voluntary health insurance policy

Период, год	Всего посещений по ДМС	ДМС от 18 до 59 лет	ДМС от 60 лет и выше
2021	761	700	61
2022	1 032	803	229
2023	1 133	921	212

Основная часть посещений в среднем пожилого населения (96,0 %) приходится на ОМС – средства, гарантируемые Государственной программой оказания населению страны бесплатной медицинской помощи. Посещения по платным медицинским услугам взрослого населения составляют в среднем по годам 4,0 %.

Платные услуги позволили учреждению увеличить финансовые поступления, которые способствуют развитию службы, улучшению материально-технической базы, внедрению современных технологий, повышению фонда заработной платы. Финансирование стоматологических учреждений в системе ОМС не покрывает расходов оказания медицинских услуг в связи с низкой стоимостью одной условной единицы трудоёмкости. Стоматология – ресурсозатратная специальность в связи с необходимостью приобретения большого числа материалов и медикаментов для профилактических мероприятий, лечения и удаления зубов, изготовления зубных протезов.

В настоящее время пациенты всё чаще обращаются в государственные учреждения за высокотехнологичной стоматологической помощью. Им хочется иметь эстетичные пломбы, протезы на имплантатах, белоснежную улыбку. Поэтому внедрение платных услуг в стоматологии актуально и необходимо.

В сравнении с 2021 г. количество посещений к врачам-ортопедам сократилось, что связано с уменьшением числа обращений льготной категории граждан и оттоком пациентов в многочисленные частные учреждения (табл. 7).

Таблица 7
Table 7Число посещений врачей-ортопедов (ф.039-4у)
Number of visits to orthopedic dentists (f.039-4u)

Период, год	Всего посещений, из них	Посещения льготной категории граждан	Доля льготных посещений
2021	44 826	21 916	48,9 %
2022	41 183	20 056	48,6 %
2023	41 269	19 189	46,5 %

Доля льготной категории посещений сократилась в сравнении с 2021 г. на 2,4 %. Число посещений льготной категории граждан уменьшается в связи с естественной убылью таких контингентов, как труженики тыла и лица, пострадавшие от политических репрессий.

Выводы

Государственные стоматологические поликлиники являются конкурентоспособными с частными медицинскими учреждениями. Это связано с высоким потенциалом кадровой политики, постоянным обновлением материально-технической базы, внедрением современных технологий лечения и протезирования. Посещения населения в государственный



сектор здравоохранения постоянно увеличиваются в связи с введением системы обязательного медицинского страхования граждан на получение бесплатной медицинской помощи (ОМС). Отмечается увеличение посещений пожилых категорий граждан в связи с общероссийской тенденцией старения населения страны. Платные медицинские услуги в стоматологической практике актуальны в связи с высокой ресурсозатратностью отрасли. В связи с уменьшением числа посещений к врачам-ортопедам необходимо ориентировать специалистов на внедрение новейших технологий протезирования и улучшению их качества.

Список литературы

- Арутюнов С.Д., Грачев Д.И., Мартыненко А.В. 2021. Медико-социальная работа с лицами пожилого и старческого возраста с полной утратой зубов. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 29(3): 509–513. doi:10.32687/0869-866X-2020-29-3-509-513.
- Киреев В.В., Дорофеев А.Е., Севбитов А.В., Гринин В.М., Теплова А.В. 2023. Пародонтологическая помощь на амбулаторном стоматологическом приеме у пациентов пожилого возраста. Медико-фармацевтический журнал «Пuls». 25(9): 10–18. doi:10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-9-10-18.
- Степанова Ю.С., Авхачева Н.А., Пашенко Л.Б., Оганесян А.А., Копытов А.А. 2022. Медико-социальная оценка направлений профилактики утраты стоматологического здоровья сельских жителей пожилого возраста. Актуальные проблемы медицины, 45(1): 87–94. doi: 10.52575/2687-0940-2022-45-1-87-94.
- Терехова Т.Н., Матвеев А.М., Близнюк В.В., Бутвиловский А.В. 2020. Анализ динамики обращаемости детского населения за стоматологической помощью в государственные организации здравоохранения. Современная стоматология. 2(79): 53–57.
- Elaine O.C. Cardoso, Howard C. Tenenbaum. 2020. Older Adults and the Disparity in Oral Health Status; the Problem and Innovative Ways to Address it. *Isr. J. Health. Policy Res.* 9: 24. doi: 10.1186/s13584-020-00381-6.
- Gurgel B.C.V., Borges S.B., Borges R.E.A. & Calderon P.D.S. 2020. COVID-19: Perspectives for the Management of Dental Care and Education. *Journal of Applied Oral Science: Revista FOB*, 28, e20200358. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2020-0358>
- Leung K.C., & Chu C.H. 2022. Dental Care for Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 214. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010214>
- Mi W., Guo H., Yu W., Wang S., Pan T. & Wang S. 2023. Need for Dental Care Among Medical Staff Working in the China Antarctic Stations. *International Journal of Circumpolar Health*, 82(1), 2179453. <https://doi.org/10.1080/22423982.2023.2179453>
- Wang J., Wang Y., Cai H., Zhang J., Pan B., Bao G., Guo T. 2020. Analysis of the Status Quo of the Elderly's Demands of Medical and Elderly Care Combination in the Underdeveloped Regions of Western China and its Influencing Factors: a Case Study of Lanzhou. *BMC Geriatr.* 20(1): 338. doi: 10.1186/s12877-020-01616-6.
- Zheng Zh., Chen H. 2020. Age Sequences of the Elderly' Social Network and its Efficacies on Well-Being: an Urban-Rural Comparison in China. *BMC Geriatr.* 20(1): 372. doi: 10.1186/s12877-020-01773-8.
- Zivkovic N., Aldossri M., Gomaa N., Farmer J.W., Singhal S., Quiñonez C., Ravaghi V. 2020. Providing Dental Insurance Can Positively Impact Oral Health Outcomes in Ontario. *BMC Health Serv Res.* 20(1): 124. doi: 10.1186/s12913-020-4967-3.

References

- Arutiunov S.D., Grachev D.I., Martynenko A.V. 2021. Mediko-sotsialnaia rabota s litsami pozhilogo i starcheskogo vozrasta s polnoi utratoi zubov [Medical and Social Work with Elderly and Senile People with Complete Loss of Teeth]. *Problemy sotsialnoi gigieny zdavookhraneniia i istorii meditsiny*. 29(3): 509–513. doi:10.32687/0869-866X-2020-29-3-509-513.
- Kireev V.V., Dorofeev A.E., Sevbitov A.V., Grinin V.M., Teplova A.V. 2023. Parodontologicheskaiia pomoshch na ambulatornom stomatologicheskome prieme u patsientov pozhilogo vozrasta [Periodontal Care at Outpatient Dental Appointments for Elderly Patients]. *Mediko-farmatsevticheskii zhurnal Puls*. 25(9): 10–18.

- Stepanova Yu.S., Avhacheva N.A., Pashchenko L.B., Oganesyanyan A.A., Kopytov A.A. 2022. Mediko-social'naya ocenka napravlenij profilaktiki utraty stomatologicheskogo zdorov'ya sel'skih zhitelej pozhilogo vozrasta [Medical and Social Assessment of Areas for Preventing Loss of Dental Health Among Elderly Rural Residents]. *Aktual'nye problemy mediciny*. 45(1): 87–94. doi: 10.52575/2687-0940-2022-45-1-87-94.
- Terehova T.N., Matveev A.M., Bliznjuk V.V., Butvilovskij A.V. 2020. Analiz dinamiki obrashhaemosti detskogo naselenija za stomatologicheskoy pomoshh'ju v gosudarstvennye organizacii zdavoohranenija [Analysis of the Dynamics of the Child Population Applying for Dental Care to State Health Care Organizations]. *Sovremennaja stomatologija*. 2(79): 53–57.
- Elaine O.C. Cardoso, Howard C. Tenenbaum. 2020. Older Adults and the Disparity in Oral Health Status; the Problem and Innovative Ways to Address it. *Isr. J. Health. Policy Res.* 9: 24. doi: 10.1186/s13584-020-00381-6.
- Gurgel B.C.V., Borges S.B., Borges R.E.A. & Calderon P.D.S. 2020. COVID-19: Perspectives for the Management of Dental Care and Education. *Journal of Applied Oral Science: Revista FOB*, 28, e20200358. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2020-0358>
- Leung K.C., & Chu C.H. 2022. Dental Care for Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 214. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010214>
- Mi W., Guo H., Yu W., Wang S., Pan T. & Wang S. 2023. Need for Dental Care Among Medical Staff Working in the China Antarctic Stations. *International Journal of Circumpolar Health*, 82(1), 2179453. <https://doi.org/10.1080/22423982.2023.2179453>
- Wang J., Wang Y., Cai H., Zhang J., Pan B., Bao G., Guo T. 2020. Analysis of the Status Quo of the Elderly's Demands of Medical and Elderly Care Combination in the Underdeveloped Regions of Western China and its Influencing Factors: a Case Study of Lanzhou. *BMC Geriatr.* 20(1): 338. doi: 10.1186/s12877-020-01616-6.
- Zheng Zh., Chen H. 2020. Age Sequences of the Elderly' Social Network and its Efficacies on Well-Being: an Urban-Rural Comparison in China. *BMC Geriatr.* 20(1): 372. doi: 10.1186/s12877-020-01773-8.
- Zivkovic N., Aldossri M., Gomaa N., Farmer J.W., Singhal S., Quiñonez C., Ravaghi V. 2020. Providing Dental Insurance Can Positively Impact Oral Health Outcomes in Ontario. *BMC Health Serv Res.* 20(1): 124. doi: 10.1186/s12913-020-4967-3.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 06.03.2024

Поступила после рецензирования 29.03.2024

Принята к публикации 23.04.2024

Received March 06, 2024

Revised March 29, 2024

Accepted April 23, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Киреев Владимир Владимирович, врач-стоматолог, заведующий отделением терапевтической стоматологии № 3, ГБУ РО «СП» в г. Ростове-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, Россия

 [ORCID: 0000-0002-7856-5541](https://orcid.org/0000-0002-7856-5541)

Севбитов Андрей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского, Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

 [ORCID: 0000-0002-8247-3586](https://orcid.org/0000-0002-8247-3586)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vladimir V. Kireev, Dentist, Head of the Department of Therapeutic Dentistry No. 3, State Budgetary Institution of the Rostov Region «Dental clinic» in Rostov-on-Don, Rostov-on-Don, Russia


Andrei V. Sevbitov, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department Pro-paedeutics of Dental Diseases at the E.V. Borovskiy Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia



Дорофеев Алексей Евгеньевич, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского, Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

 [ORCID: 0000-0002-0815-4472](https://orcid.org/0000-0002-0815-4472)

Кузнецова Мария Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент, профессор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского, Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

 [ORCID: 0000-0002-5488-8979](https://orcid.org/0000-0002-5488-8979)

Кабирова Алина Маратовна, студент Института стоматологии им. Е.В. Боровского, Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

 [ORCID: 0009-0004-0467-3699](https://orcid.org/0009-0004-0467-3699)

Aleksei E. Dorofeev, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the Department Propaedeutics of Dental Diseases at the E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Maria Yu. Kuznetsova, Candidate of Sciences in Medicine, Professor of the Department Propaedeutics of Dental Diseases at the E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Alina M. Kabirova, student of the E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

УДК 616.314-77

DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-237-247

Оригинальное исследование

Иновационный подход к оценке качества органолептических свойств базисных полимеров в ортопедической стоматологии

Рыжова И.П.¹ , Штана В.С.¹ , Чуев В.В.¹ , Кучменко Т.А.²

¹⁾ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85;

²⁾ Воронежский государственный университет инженерных технологий, Россия, 394036, г. Воронеж, проспект Революции, д. 19

E-mail: yakovleva_v@bsu.edu.ru

Аннотация. Современные технологии с использованием «электронного носа», имитирующее человеческое обоняние, открывают новые перспективы к объективной оценке органолептических свойств полимерных материалов. Целью исследования было сравнение уровня эмиссии летучих органических соединений из современных базисных материалов, используемых в различных технологических процессах изготовления съемных конструкций зубных протезов, а также оценка возможных органолептических свойств готовых протезов по сравнению с известными аналогами с применением анализатора газов типа «электронный нос». Для этого были изготовлены образцы из разных полимерных базисных материалов в количестве 26 штук, которые были изучены с применением анализатора газов типа «электронный нос» с применением авторского способа [Кучменко и др., 2023]. Исследование подтвердило эффективность предложенной усовершенствованной технологии в снижении показателей уровня шумов летучих органических соединений у образцов, изготовленных из базисного материала «Белакрил-Э ГО» на 29 % по сравнению с аналогичными образцами, произведенными по стандартной технологии. Снижение количества летучих органических соединений, способных вызывать нежелательные запахи, подтверждает более высокую чистоту и качество полимера и будет способствовать более комфортной адаптации пациентов к съемным протезам, выполненным из данного полимера.

Ключевые слова: ортопедическая стоматология, базисные пластмассы, беспрекурсорный базисный материал, «Белакрил-Э ГО», электронный нос, органолептические свойства, остаточные мономеры

Для цитирования: Рыжова И.П., Штана В.С., Чуев В.В., Кучменко Т.А. 2024. Иновационный подход к оценке качества органолептических свойств базисных полимеров в ортопедической стоматологии. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 237–247. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-237-247

Финансирование: работа выполнена без внешних источников финансирования.

An Innovative Approach to Assessing the Quality of Organoleptic Properties of Base Polymers in Orthopedic Dentistry

Irina P. Ryzhova¹ , Victoria S. Shtana¹ ,
Valentin V. Chuev¹ , Tatyana A. Kuchmenko²

¹⁾ Belgorod State National Research University,
85 Pobeda St., Belgorod 308015, Russia;

²⁾ Voronezh State University of Engineering Technologies,
19 Revolution Ave., Voronezh 394036, Russia

E-mail: yakovleva_v@bsu.edu.ru

Abstract. Modern technologies using an «electronic nose» imitating the human sense of smell open up new prospects for the objective assessment of the organoleptic properties of polymer materials. The purpose



of the study was to compare the level of emissions of volatile organic compounds from modern base materials used in various technological processes for the manufacture of removable denture structures, as well as to assess the possible organoleptic properties of the finished dentures in comparison with known analogues using an «electronic nose» gas analyzer. For this purpose, samples were made from different polymer base materials in the amount of 26 pieces, which were studied using an “electronic nose” gas analyzer using the author’s method [Kuchmenko et al., 2023]. The study confirmed the effectiveness of the proposed improved technology in reducing the noise level of volatile organic compounds in samples made from the «Belakril-E GO» base material by 29 % compared to similar samples produced using standard technology. A reduction in the amount of volatile organic compounds that can cause unwanted odors confirms the higher purity and quality of the polymer and will contribute to a more comfortable adaptation of patients to removable dentures made from this polymer.

Keywords: orthopedic dentistry, base plastics, precursor-free base material, «Belakril-E GO», electronic nose, organoleptic properties, residual monomers

For citation: Ryzhova I.P., Shtana V.S., Chuev V.V., Kuchmenko T.A. 2024. An Innovative Approach to Assessing the Quality of Organoleptic Properties of Base Polymers in Orthopedic Dentistry. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 237–247 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-237-247

Funding: The work was carried out without external sources of funding.

Введение

С учетом возрастающей потребности населения в качественной ортопедической стоматологической помощи, особенно среди возрастных контингентов, актуальность разработки и усовершенствования материалов для съемных конструкций зубных протезов становится очевидной.

Исследование нового беспрекурсорного базисного материала «Белакрил этилметакрилат горячего отверждения» («Белакрил-Э ГО») и применение усовершенствованной технологии открывает пути к улучшению органолептических свойств полимеров, что, несомненно, влияет на процесс адаптации пациентов к съемным протезам [Чуев и др., 2019; Штана и др., 2019].

Процесс адаптации к съемным протезам является сложным и многофакторным, он оказывает значительное влияние как на психоэмоциональное, так и на физиологическое состояние пациента [Чижов и др., 2015]. Комфортное ношение съемной конструкции зубного протеза зависит не только от его функциональности и эстетики, но и от органолептических характеристик материала, из которого он изготовлен. Неприятные ощущения, вызванные остаточными мономерами и другими летучими органическими соединениями в полимерных материалах, могут существенно затруднить адаптацию к протезу, вызывая дискомфорт у пациента и даже приводя к полному отторжению конструкции [Чижов и др., 2015; Чуев и др., 2019; Штана и др., 2019].

Современные технологии производства направлены на минимизацию содержания вредных веществ в полимерах, что положительно сказывается на их органолептических свойствах. Однако, несмотря на технологические усовершенствования, вопрос о том, как различные методы производства влияют на органолептические характеристики материалов и, как следствие, на адаптацию пациентов, остается открытым и требует дальнейшего изучения.

Современные технологии с использованием «электронного носа», имитирующие человеческое обоняние, открывают новые перспективы к объективной оценке органолептических свойств полимерных материалов [Kuchmenko et al., 2019].

Эта технология позволяет быстро и точно измерять общее содержание выделяющихся летучих органических соединений из проб, что является ключевым для коррекции технологического процесса изготовления материалов и повышения качества съемных протезов [Kuchmenko et al., 2022].

Провести дальнейшее исследование по улучшению органолептических свойств нового беспрекурсорного базисного материала «Белакрил-Э ГО» и предложенной усовершенствованной технологии для снижения остаточных мономеров с использованием инновационных технологий «электронного носа» было поставлено очередной задачей в нашей работе.

Таким образом, целью нашего исследования является сравнение уровня эмиссии летучих органических соединений (ЛОС) из современных базисных материалов, используемых в различных технологических процессах изготовления съемных конструкций зубных протезов, а также оценка возможных органолептических свойств готовых протезов по сравнению с известными аналогами с применением анализатора газов типа «электронный нос».

Объекты и методы исследования

В рамках нашего исследования была применена усовершенствованная технология изготовления базисных полимеров, разработанная на основе данных, полученных в предыдущих экспериментальных работах. Основное внимание было уделено минимизации содержания остаточных мономеров в полимерных материалах, что, как известно, оказывает существенное влияние на органолептические свойства и, соответственно, на комфорт и безопасность использования съемных протезов.

Усовершенствование технологии изготовления базисных полимеров было разработано для минимизации содержания остаточных мономеров и улучшения органолептических свойств беспрекурсорного базисного материала «Белакрил-Э ГО». Был получен патент на изобретение № 2721581.

Этапы усовершенствованной технологии включали оптимизацию состава полимера, а также изменение ряда параметров полимеризации и после полимеризационной обработки.

Данное исследование является продолжением в изучении органолептических параметров изучаемого полимера в сравнении с наиболее известными и распространенными полимерами стоматологического назначения.

Для этого были использованы базисные полимеры, широко применяемые в производстве съемных конструкций зубных протезов (таблица 1).

Всего было подготовлено 26 образцов по 2 шт. из каждого материала размерами 2 см × 2 см × 2 мм и весом по 10 граммов каждый.

Таблица 1
Table 1

Стоматологические базисные материалы
Dental base materials

№ образца	Название образца	Страна изготовитель	Технология изготовления	Способ полимеризации	Отношение к прекурсорам
1.	«Белакрил-Э ГО»	Россия (ВладМиВа)	технология производителя	горячего отверждения	нет
2.	«Белакрил-Э ГО»	Россия (ВладМиВа)	усовершенствованная технология	горячего отверждения	нет
3.	«Белакрил-М ГО»	Россия (ВладМиВа)	технология производителя	горячего отверждения	да
4.	«Белакрил-М ГО»	Россия (ВладМиВа)	усовершенствованная технология	горячего отверждения	да
5.	«Villacryl H Plus»	Польша (Zhermack)	технология производителя	горячего отверждения	да
6.	«Villacryl S»	Польша (Zhermack)	технология производителя	холодного отверждения	да
7.	«Белакрил-Э ХО»	Россия (ВладМиВа)	технология производителя	холодного отверждения	нет
8.	«Белакрил-Э ХО»	Россия (ВладМиВа)	Усовершенствованная технология	холодного отверждения	нет
9.	«Белакрил-М ХО»	Россия (ВладМиВа)	технология производителя	холодного отверждения	да

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
10.	«Белакрил-М ХО»	Россия (ВладМиВа)	усовершенствованная технология	холодного отверждения	да
11.	«Фторакс»	Украина (Стома)	технология производителя	горячего отверждения	да
12.	«Basis III»	Япония (Yamahachi)	технология производителя	горячего отверждения	да
13.	«Бесцветная»	Украина (Стома)	технология производителя	горячего отверждения	да

Исследование проводилось на базе лабораторий ООО «Владмива» в городе Белгород и Воронежского государственного университета инженерных технологий (ВГУИТ), а также с использованием оборудования ООО «Сенсорика-Новые Технологии» в городе Воронеж. Это позволило применить передовые методы анализа и обеспечить высокую точность измерений.

Изучение органолептических показателей образцов проводилось с использованием анализатора газов «Нос-диагност» (рис. 1). Прибор «Электронный нос» состоит из массива газочувствительных сенсоров, которые реагируют на различные летучие химические соединения в воздухе около сенсоров. Каждый сенсор имеет уникальные характеристики и чувствителен к определенным группам соединений, что позволяет получить комплексную информацию о химическом составе ЛОС анализируемого образца.

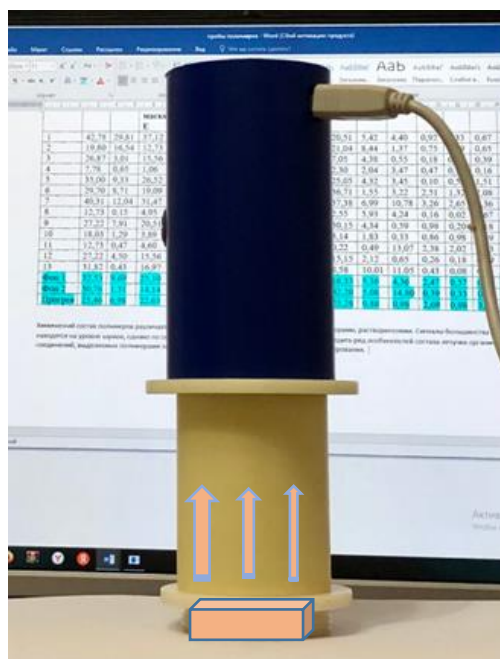


Рис. 1. Электронный «Нос-диагност» в рабочем состоянии.
Образцы помещаются в ячейку детектирования для анализа
Fig. 1. Electronic «Nose-diagnostic» in working condition.
Samples are placed in the detection cell for analysis

Анализатор запаха работает по принципу введения испытуемого образца, содержащего запаховые молекулы, в устройство, где газочувствительные сенсоры реагируют на эти молекулы, изменяя свои характеристики, в частности пьезосенсоры изменяют частоту колебания кварцевой пластины при нагрузке. Фиксируются сигналы каждого сенсора и обрабатываются в совокупности в специализированном программном обеспечении, которое позволяет по базе данных для индивидуальных паров ЛОС идентифицировать их присутствие в смеси.

Вся работа с образцами проводилась строго с применением перчаток без запаха для предотвращения контаминации.

Порядок был следующий: образцы помещались в ячейку детектирования анализатора, где в течение 60 секунд фиксировалась реакция массива сенсоров на выделяющиеся ЛОС. Затем сенсоры переносились на подставку, где в течение следующих 100 секунд фиксировался процесс самопроизвольной десорбции молекул с поверхности сенсоров.

Сигналы с каждого из восьми сенсоров фиксировались каждую секунду и обрабатывались в программном обеспечении, создавая многомерные аналитические сигналы.

Оценка программным обеспечением автоматически выдает площадь интегрального сигнала каждого сенсора, предоставляя количественные показатели интенсивности выделяемых соединений (таблица 2).

Аналитические фиксируемые и расчетные сигналы «электронного носа» являлись основой для сравнения характеристики образцов полимеров, изготовленных различными технологическими методами.

Таблица 2

Table 2

Количественные характеристики сигналов «электронного носа-диагностика»,
 построенных по разным алгоритмам выделения достоверных сигналов
 Quantitative characteristics of «electronic diagnostic nose» signals constructed using different algorithms
 for identifying reliable signals

№ пробы	S_{\max} (Гц ²) полное	S_{\min} (Гц.с) полное	S_{\max} по маске 1	S_{\min} по маске 1	S_{\max} по маске 2	S_{\min} по маске 2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Код суммарной цветовой метки в системе RGB
1	42,78 ± 0,02	29,81 ± 0,01	37,12 ± 0,01	30,90 ± 0,03	25,46 ± 0,04	8,68 ± 0,02	22,48 ± 0,03	20,51 ± 0,01	5,42 ± 0,03	4,40 ± 0,02	0,92 ± 0,04	1,33 ± 0,01	0,67 ± 0,02	201,23 ± 0,01	255,91,0
2	19,80 ± 0,03	16,54 ± 0,01	12,73 ± 0,02	9,07 ± 0,02	7,07 ± 0,01	2,09 ± 0,03	0,49 ± 0,02	21,04 ± 0,03	8,44 ± 0,02	1,37 ± 0,04	0,75 ± 0,02	2,79 ± 0,03	0,65 ± 0,01	142,65 ± 0,02	182,200,0
3	26,87 ± 0,03	3,01 ± 0,02	15,56 ± 0,01	4,15 ± 0,03	7,07 ± 0,03	3,39 ± 0,02	6,14 ± 0,04	7,05 ± 0,03	4,38 ± 0,03	0,55 ± 0,02	0,18 ± 0,03	0,29 ± 0,03	0,39 ± 0,02	103,23 ± 0,03	145,255,0
4	7,78 ± 0,02	0,65 ± 0,03	1,06 ± 0,03	1,10 ± 0,02	3,54 ± 0,03	0,26 ± 0,04	0,26 ± 0,01	2,30 ± 0,03	2,04 ± 0,02	3,47 ± 0,02	0,47 ± 0,03	0,18 ± 0,04	0,16 ± 0,02	8,85 ± 0,03	54,255,0
5	35,00 ± 0,02	9,33 ± 0,03	26,52 ± 0,02	20,18 ± 0,03	16,26 ± 0,01	4,18 ± 0,04	5,54 ± 0,03	25,05 ± 0,02	4,32 ± 0,01	3,45 ± 0,04	0,10 ± 0,03	0,59 ± 0,03	1,51 ± 0,02	175,94 ± 0,03	236,218,0



Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	29,70 ± 0,01	8,71 ± 0,03	19,09 ± 0,02	15,49 ± 0,01	13,08 ± 0,02	4,89 ± 0,03	5,50 ± 0,03	36,71 ± 0,02	1,55 ± 0,01	3,22 ± 0,02	2,51 ± 0,04	1,32 ± 0,03	2,08 ± 0,02	124,45 ± 0,02		218,200,0
7	40,31 ± 0,03	12,04 ± 0,04	31,47 ± 0,02	21,04 ± 0,01	15,20 ± 0,03	7,18 ± 0,04	4,93 ± 0,02	37,38 ± 0,01	6,99 ± 0,02	10,78 ± 0,04	3,26 ± 0,02	2,65 ± 0,02	3,36 ± 0,02	135,19 ± 0,01		255,109,0
8	12,73 ± 0,01	0,15 ± 0,02	4,95 ± 0,04	1,72 ± 0,02	6,36 ± 0,03	0,39 ± 0,04	0,86 ± 0,02	2,55 ± 0,03	5,93 ± 0,02	4,24 ± 0,01	0,16 ± 0,02	0,02 ± 0,03	0,67 ± 0,02	59,30 ± 0,02		72,255,0
9	27,22 ± 0,03	7,91 ± 0,04	20,51 ± 0,03	15,88 ± 0,02	14,50 ± 0,03	4,96 ± 0,03	3,63 ± 0,03	30,15 ± 0,04	4,34 ± 0,01	0,59 ± 0,03	0,98 ± 0,03	0,20 ± 0,02	1,18 ± 0,02	180,34 ± 0,02		218,236,0
10	18,03 ± 0,03	1,29 ± 0,02	5,8 ± 0,02	1,17 ± 0,01	8,84 ± 0,03	1,96 ± 0,02	2,91 ± 0,03	3,14 ± 0,03	1,83 ± 0,02	0,33 ± 0,01	0,86 ± 0,02	0,98 ± 0,03	0,59 ± 0,04	42,58 ± 0,03		109,236,0
11	12,73 ± 0,02	0,47 ± 0,03	4,60 ± 0,02	1,96 ± 0,03	7,07 ± 0,02	0,33 ± 0,01	0,39 ± 0,03	0,22 ± 0,02	0,49 ± 0,01	13,07 ± 0,03	2,38 ± 0,03	2,02 ± 0,01	1,63 ± 0,01	59,36 ± 0,03		91,218,0
12	27,22 ± 0,03	4,50 ± 0,01	15,56 ± 0,03	9,07 ± 0,02	9,19 ± 0,03	2,15 ± 0,01	4,32 ± 0,03	15,15 ± 0,02	2,12 ± 0,03	0,65 ± 0,01	0,26 ± 0,01	0,18 ± 0,01	0,29 ± 0,01	133,29 ± 0,02		145,255,0
13	31,82 ± 0,02	0,43 ± 0,01	16,97 ± 0,04	2,11 ± 0,03	15,56 ± 0,03	0,39 ± 0,01	7,16 ± 0,03	8,58 ± 0,03	10,01 ± 0,03	11,05 ± 0,02	0,43 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,41 ± 0,01	109,77 ± 0,03		182,236,0
Фон 1	32,53 ± 0,03	9,69 ± 0,02	25,10 ± 0,03	20,65 ± 0,03	19,09 ± 0,04	5,03 ± 0,02	8,70 ± 0,03	16,33 ± 0,03	5,36 ± 0,02	4,36 ± 0,03	2,47 ± 0,02	0,57 ± 0,01	0,59 ± 0,01	185,29 ± 0,03		
Фон 2	30,76 ± 0,03	1,31 ± 0,01	14,14 ± 0,03	3,91 ± 0,03	13,79 ± 0,04	0,33 ± 0,01	2,83 ± 0,03	42,20 ± 0,04	5,08 ± 0,03	14,80 ± 0,03	0,39 ± 0,02	0,33 ± 0,01	0,77 ± 0,02	102,78 ± 0,02		

Различия между полученными данными статистически достоверны при $p < 0,05$.

S1 – S8 – площади под выходными кривыми каждого сенсора, Гц.с.

S1 – S8 – areas under the output curves of each sensor, Hz.s.

В таблице 2 значения для полимеров относительно холостого измерения залиты зеленым цветом, если численная характеристика сокращается относительно фона не менее чем на 50 %. Желтой заливкой выделены значения сигналов сенсоров и массива, если у них порядок значений на уровне и меньше, чем для фона (вначале (фон 1) и в конце (фон 2) измерения) (таблица 3). Для этих проб выделяемые ЛОС также не значительны, но фиксировались сенсорами. Красной заливкой выделены численные характеристики, которые для проб превышают фоновые, это обозначало, что из полимеров дополнительно выделяются ЛОС в заметном (значимом) количестве. Чем больше цвет смещен в зеленую область, тем чище полимер.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена на персональном компьютере с операционной системой «Microsoft Windows 10» с использованием пакетов программ для статистической обработки (языка программирования) Python 3.7 и следующих статистических пакетов для этого языка: пакета для статистической обработки данных `scipy.stats` и `statsmodels.stats.multicomp`. При статистической обработке данных для определения нормальности распределения использовали критерий Шапиро – Уилка. Для сравнения групп применяли параметрический *t*-критерий для двух независимых выборок, дисперсионный анализ, непараметрический критерий Пирсона и Манна – Уитни для двух независимых выборок, Краскелла – Уоллиса для нескольких выборок, при необходимости с поправкой на множественные сравнения Бонферрони. Различия считали статистически достоверно значимыми при $p < 0,05$.

Применялся авторский способ [Кучменко и др., 2023] многомерной обработки данных «Coloristic», с помощью которой строилась таблица параметров парной чувствительности, в зависимости от их численных значений присваивался им определенный цвет со стандартными координатами в системе RGB. Для этого применялись границы цветового кода для сенсоров «Носа-диагноста» и суммировались цветовые метки параметров в открытом ресурсе визуальной колеровки (<https://get-color.ru/>) для каждого образца и получали цветовой суммарный код, соответствующую ему цветовую метку, характеризующие именно объект и выделяемую им смесь ЛОС. Отклики сенсоров фиксировались, обрабатывались и сопоставлялись в программном обеспечении анализатора «MAG Soft».

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты исследования с использованием «электронного носа» позволили получить объективные данные по наличию и концентрации остаточных мономеров и летучих веществ в широко применяемых в стоматологической практике базисных полимерах и провести их сравнительный анализ.

Результат эксперимента с использованием «электронного носа» показал воспроизводимость сигналов от массива сенсоров над каждым образцом, подтверждая эффективность методики для оценки органолептических свойств полимерных образцов.

Для сравнения качественного и количественного состава диффундирующих ЛОС из разных полимеров рассчитывали параметры парной чувствительности $A(i/j)$ как отношение максимальных сигналов двух разных сенсоров.

Важнейшей информацией массива сенсоров, когда сигналы каждого сенсора над пробами меняются незначительно, является набор расчетных параметров парной чувствительности сенсоров. Эти параметры в большей степени, чем другие регистрируемые, отражают природу соединений в смеси, даже если соединения находятся в них в малых концентрациях.


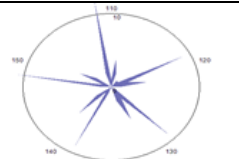
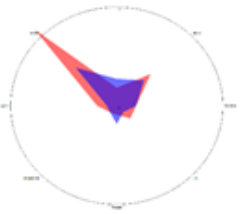
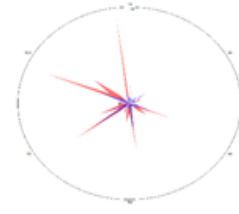

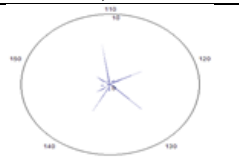

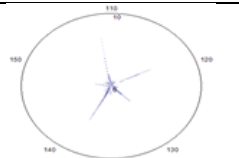
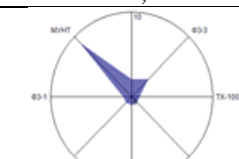
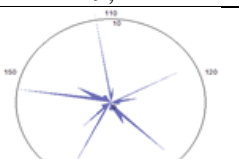
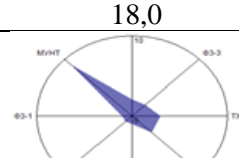
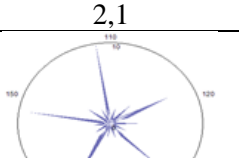

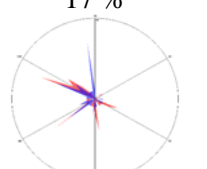
При применении авторского способа [Кучменко и др., 2023] многомерной обработки данных «Coloristic», с помощью которой строили таблицу параметров парной чувствительности, в зависимости от их численных значений присваивали им определенный цвет со стандартными координатами в системе RGB или других. Для этого применяли границы цветового кода для сенсоров «Носа-диагноста» и суммировали цветовые метки параметров в открытом ресурсе визуальной колеровки (<https://get-color.ru/>) для каждого образца и получали цветовой суммарный код, соответствующую ему цветовую метку, характеризующие именно объект и выделяемую им смесь ЛОС (таблица 3).

Таблица 3
 Table 3

Визуальные отпечатки максимальных сигналов сенсоров
 Visual fingerprints of maximum sensor signals

№ пробы	Смах	Скин	Сравнение максимумов	Сравнение кинетических визуальных отпечатков
1	25,5	30,9	53,7 %	75,9 %
2	13,1	9,1		
3	18,4	4,2	71,1 %	92,3 %
4	5,7	1,1		
5	19,1	20,2	13 %	17,2 %
6	21,6	15,5		
7	20,4	21,04	68,5 %	94,6 %
8	12,7	1,72		

Окончание табл. 3

9	19,1 	15,9 	33,7 % 	140 % 		
10	14,1 	1,17 				
11	11,7 	2,0 			-	-
12	14,1 	9,1 				
13	18,0 	2,1 				
Фон бумаги	Фон 1 и 2 – 28 % 	Фон 1 и 2 – 17 % 				

Круговые диаграммы сигналов сенсоров «электронного носа» в парах над пробами и их сравнение. По осям с номерами сенсоров отложены их максимальные сигналы, ΔF_{max} , Гц (диаграммы максимумов) и текущие в определенный момент времени (кинетические отпечатки). Значимыми для проб являются большие, чем для фона, различия в площадях разных отпечатков, то есть для максимумов и кинетических.

Данная методика позволила визуализировать и количественно оценить различия в интенсивности и качестве запахов и обеспечить возможность сравнивать пробы между собой по суммарной концентрации летучих соединений. Итоговый цвет, полученный в результате анализа, демонстрировал, как технологические усовершенствования влияют на уменьшение нежелательных запахов, делая материалы более приемлемыми для пациентов.

Полученные данные кинетических и визуальных отпечатков выявили различия между образцами, изготовленными разными технологиями. Это позволило выявить влияние технологического процесса на уровень остаточных мономеров и других летучих соединений.



Для нас особенно значимым было подтверждение снижения показателей уровня шумов у образцов, изготовленных из базисного материала «Белакрил-Э ГО» с использованием усовершенствованной технологии, на 29 % по сравнению с аналогичными образцами, произведенными по стандартной технологии. Снижение количества летучих органических соединений, способных вызывать нежелательные запахи, подтверждает более высокую чистоту и качество полимера и будет способствовать более комфортной адаптации пациентов к съемным протезам, выполненным из данного полимера.

Остальные тестируемые образцы, выполненные согласно инструкции производителей, продемонстрировали средние показатели шумов, что указывает на их относительную чистоту и совместимость с базовыми требованиями к органолептическим свойствам стоматологических полимеров.

Выводы

В результате проведенного исследования по изучению эмиссии летучих органических соединений, влияющих на органолептические свойства съемных конструкций зубных протезов из современных базисных полимеров, был применен инновационный метод «электронный нос», который показал разницу в органолептических свойствах базисных полимеров и подтвердил снижение показателей уровня шумов у образцов, изготовленных из базисного материала «Белакрил-Э ГО» с использованием усовершенствованной технологии, на 29 % по сравнению с аналогичными образцами, произведенными по стандартной технологии. Это критически важно для оценки биоинертности и безопасности полимерных материалов в клинической практике. Это способствует повышению качества протезирования с возможностью индивидуального подбора конструкционных материалов и разработке новых материалов с оптимальными органолептическими свойствами до их внедрения в клиническую практику.

Список литературы

- Кучменко Т.А., Умарханов Р.У., Звягина О.В. 2023. Разработка множественных аналитических меток для летучих органических соединений по результатам сорбции на квантовых точках CdS в хитозане без и с модификацией родамином 6Ж. Аналитика и контроль. 27(37): 129–140. doi: 10.15826/analitika.2023.27.3.001
- Чижов Ю.В., Маскадынов Л.Е., Маскадынов Е.Н., Алямовский В.В., Багинский А.Л., Жидкова С.В., Корякина О.С., Моисеенко С.А. 2015. Контроль содержания свободных акриловых мономеров в отечественных базисных пластмассах съемных зубных протезов (экспериментальное исследование). Сибирское медицинское обозрение. 6(96): 69–73.
- Чуев В.В., Джанашия В.Т., Рыжова И.П., Штана В.С., Денисова В.Ю. 2019. Технологические аспекты работы с беспрекурсорными стоматологическими полимерами. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 42(3): 356–363. doi: 10.18413/2075-4728-2019-42-3-356-363
- Штана В.С., Рыжова И.П. 2019. Обзор современных базисных полимеров в ортопедической стоматологии. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 42(2): 224–234. doi: 10.18413/2075-4728-2019-42-2-224-234
- Kuchmenko T. A., Lvova L.B. 2019. A Perspective on Recent Advances in Piezoelectric Chemical Sensors for Environmental Monitoring and Foodstuffs Analysis. 7(3): 39–45.
- Kuchmenko T. A., Lvova L.B. 2022. Chemosensitive Materials: Smart Materials for Chemical and Biological Stimulation. Piezoelectric Chemosensors and Multisensory Systems. 16(2): 567–603.

References

- Kuchmenko T.A., Umarmhanov R.U., Zvyagina O.V. 2023. Development of Multiple Analytical Labels for Volatile Organic Compounds Based on the Results of Sorption on Chitosan CdS Quantum Dots without and with Modification with Rhodamine 6G. Analytics and Control. 27(37): 129–140 (in Russian).

- Chizhov Yu.V., Maskadynov L.E., Maskadynov E.N., Alyamovsky V.V., Baginsky A.L., Zhidkova S.V., Koryakina O.S., Moiseenko S.A. 2015. Control of the Content of Free Acrylic Monomers in Domestic Base Plastics of Removable Dentures (Experimental Study). *Siberian Medical Review*. 6(96): 69–73 (in Russian).
- Chuev V.V., Janashia V.T., Ryzhova I.P., Shtana V.S., Denisova V.Yu. 2019. Technological Aspects of Work with Non-Precurity Dental Polymers. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Medicine. Pharmacy Series*. 42(3): 356–363 (in Russian). doi: 10.18413/2075-4728-2019-42-3-356-36
- Shtana V.S., Ryzhova I.P. 2019. The Review of Modern Basic Polymers in Orthopedic Stomatology. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Medicine. Pharmacy Series*. 42(2): 224–234 (in Russian). doi: 10.18413/2075-4728-2019-42-2-224-234
- Kuchmenko T. A., Lvova L.B. 2019. A Perspective on Recent Advances in Piezoelectric Chemical Sensors for Environmental Monitoring and Foodstuffs Analysis. 7(3): 39–45.
- Kuchmenko T. A., Lvova L.B. 2022. Chemosensitive Materials: Smart Materials for Chemical and Biological Stimulation. *Piezoelectric Chemosensors and Multisensory Systems*. 16(2): 567–603.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 03.04.2024

Поступила после рецензирования 24.04.2024

Принята к публикации 26.04.2024

Received April 03, 2024

Revised April 24, 2024

Accepted April 26, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Рыжова Ирина Петровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

[ORCID: 0000-0002-1632-2149](https://orcid.org/0000-0002-1632-2149)

Штана Виктория Станиславовна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры ортопедической стоматологии, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

[ORCID: 0000-0001-7788-0809](https://orcid.org/0000-0001-7788-0809)

Чуев Валентин Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

[ORCID: 0000-0003-4547-8465](https://orcid.org/0000-0003-4547-8465)

Кучменко Татьяна Анатольевна, доктор химических наук, заведующая кафедрой физической и аналитической химии, Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, Россия

[ORCID: 0000-0001-7812-9195](https://orcid.org/0000-0001-7812-9195)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Irina P. Ryzhova, Doctor of Sciences in Medicine, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Victoria S. Shtana, Candidate of Sciences in Medicine, Senior Lecturer of the Department of Orthopedic Dentistry, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Valentin V. Chuev, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Tatyana A. Kuchmenko, Doctor of Sciences in Chemical, Head of the Department of Physical and Analytical Chemistry, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia



УДК 611.714.7

DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-248-261

Оригинальная статья

Оценка информативности конусно-лучевой компьютерной томографии и распила скелетированного черепа при исследовании параметров верхнечелюстной пазухи: ретроспективное исследование

Гатило И.А. ¹ , Сирак С.В. ¹ , Ленев В.Н. ¹ ,
Исаева Б.Р. ² , Шахбанов С.А. ² , Идрисова А.А. ²

¹ Ставропольский государственный медицинский университет,
Россия, Ставропольский край, 355040, г. Ставрополь, ул. Мира, 310

² Дагестанский государственный медицинский университет,
Россия, 367000, г. Махачкала, площадь Ленина, 1

E-mail: chijgay@yandex.ru

Аннотация. Цель исследования – сравнение данных, полученных после распила челюстных костей в области верхнечелюстной пазухи, и измерений, полученных во время изучения данных КЛКТ. Установлено, что КЛКТ является достаточно точным методом для оценки анатомо-топографических особенностей строения верхнечелюстной пазухи с высокой исследовательской надежностью. Точность КЛКТ сопоставима с точностью распила скелетированного черепа, что делает КЛКТ надежным инструментом для изучения анатомии верхнечелюстной пазухи. **Материалы и методы.** Исследовано 48 паспортизированных черепов. По данным КЛКТ, для каждой верхнечелюстной пазухи производилось построение трехмерной модели прямым и непрямым методом. Для измерения параметров на черепе использовали штангенциркуль с последующей сверкой показателей. **Результаты.** Получены соответствующие метрические характеристики: объем пазух варьирует от $8,30 \pm 1,48 \text{ см}^3$ до $41,92 \pm 0,94 \text{ см}^3$, верхушка переднeshёчного корня 1.7 зуба находилась от дна пазухи в среднем на $4,86 \pm 0,18 \text{ мм}$, 2.6 зуба – $4,04 \pm 0,72 \text{ мм}$, что необходимо учитывать при проведении вмешательств. **Выводы.** Комбинация КЛКТ и прямого анализа позволяет получить наиболее полное представление о строении и вариациях строения ВЧП.

Ключевые слова: верхнечелюстная пазуха, конусно-лучевая компьютерная томография, дентальная имплантация, скелетированный череп, эндодонтические вмешательства, имплантологическое лечение

Для цитирования: Гатило И.А., Сирак С.В., Ленев В.Н., Исаева Б.Р., Шахбанов С.А., Идрисова А.А. 2024. Оценка информативности конусно-лучевой компьютерной томографии и распила скелетированного черепа при исследовании параметров верхнечелюстной пазухи: ретроспективное исследование. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 248–261. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-248-261

Финансирование: Работа выполнена без внешних источников финансирования.

Evaluation of the Information Content of Cone Beam Computed Tomography and Sectioning of the Skeletonized Skull in the Study of Parameters of the Maxillary Sinus: A Retrospective Study

Irina A. Gatilo ¹ , Sergey V. Sirak ¹ , Vadim N. Lenev ¹ ,
Biyke R. Isaeva ² , Said A. Shakhbanov ² , Asiyat A. Idrisova ²

¹ Stavropolsky State Medical University,

310 Mira St., Stavropol 355040, Stavropol Territory, Russia;

² Dagestan State Medical University,

1 Lenin Square, Makhachkala 367000, Russia

E-mail: chijgay@yandex.ru

Abstract. Annotation. The aim of the study is to compare the data obtained from the cutting of the jawbone in the maxillary sinus and the measurements obtained during the study of CBCT data. CBCT has been found to be sufficiently accurate to assess the anatomical topographic features of the maxillary sinus structure, with high research reliability. The accuracy of CBCT is comparable to that of the skeletal skull, making CBCT a reliable tool for studying maxillary sinus anatomy. Materials and methods. 48 certified skulls were studied. According to CBCT data, a three-dimensional model was constructed for each maxillary sinus by direct and indirect methods. To measure the parameters on the skull, a barbell rod was used with a follow-up check. Results. The corresponding metric characteristics are obtained: the volume of the sinus varies from $8.30 \pm 1.48 \text{ cm}^3$ to $41.92 \pm 0.94 \text{ cm}^3$, the tip of the anterior root of 1.7 teeth was from the bottom of the sinus, on average, by $4.86 \pm 0.18 \text{ mm}$, 2.6 teeth – $4.04 \pm 0.72 \text{ mm}$; which must be taken into account when performing interventions. Conclusions. The combination of CBCT and direct analysis provides the most complete understanding of the structure and variations of the structure of the sinus structure.

Keywords: maxillary sinus, cone beam computed tomography, dental implantation, skeletonized skull, endodontic interventions, implantological treatment

For citation: Gatilo I.A., Sirak S.V., Lenev V.N., Isaeva B.R., Shakhbanov S.A., Idrisova A.A. 2024. Evaluation of the Information Content of Cone Beam Computed Tomography and Sectioning of the Skeletonized Skull in the Study of Parameters of the Maxillary Sinus: A Retrospective Study. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 248–261 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-248-261

Funding: The work was carried out without external sources of funding.

Введение

Актуальность. Сопоставление результатов конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) и распила скелетированного черепа считается золотым стандартом для изучения анатомии верхнечелюстной (гайморовой) пазухи [Lozano-Carrascal et al., 2017; Zhou et al., 2021]. Важное значение имеет внутриисследовательская и межисследовательская надежность используемых методов: с оценкой степени согласованности результатов измерений, выполненных одним исследователем в разное время, и оценкой степени согласованности результатов измерений, выполненных разными исследователями соответственно [Локтионова и др., 2023]. Сегодня для количественной оценки точности КЛКТ по сравнению с распилом скелетированного черепа используются параметры, включающие среднюю ошибку измерения (СОИ) и пределы согласия показателей (ПСП), обозначающие среднюю абсолютную разницу между измерениями, выполненными на КЛКТ и распиле, и диапазон значений, в который попадает 95 % различий между измерениями соответственно [Lyu et al., 2023].

Несколько исследований доказали высокую точность КЛКТ в оценке строения верхнечелюстной пазухи (ВП) по сравнению с распилом скелетированного черепа. Исследование, проведенное Wallace, Froum [Wallace, Froum, 2003], показало, что средняя ошибка измерения (СОИ) для измерений высоты верхнечелюстной пазухи составила $0,51 \pm 0,09 \text{ мм}$,



а предел согласия показателей (ПСП) – $1,02 \pm 0,04$ мм [Wallace, Froum, 2003], в исследовании, проведенном M.Wang, установлено, что СОИ для измерений ширины пазухи составило $0,43 \pm 0,12$ мм, а ПСП – $0,86 \pm 0,07$ мм [Wang et al., 2024].

В настоящее время изучение особенностей строения верхнечелюстных пазух имеет особое значение в связи с внедрением в практику различных методов имплантации и аугментации костной ткани в области синусов [Сирак и др., 2013]. Анатомо-топографические особенности строения верхнечелюстной пазухи, а также соотношение верхушек корней зубов ко дну синусов имеют важное клиническое значение и на терапевтическом приеме, поскольку частым осложнением является выведение корневого герметика за пределы верхушки (апекса) корня зуба в полость ВП и, как следствие, развитие одонтогенного гайморита. По имеющимся сведениям, в 80 % случаев корневые каналы obtурируются некачественно, и в 1,5 % случаев в полость верхнечелюстного синуса попадают инородные тела (пломбировочный материал), что требует хирургического вмешательства [Сирак и др., 2013; Походенько-Чудакова, Батуру, 2023].

В связи с широким применением конусно-лучевой компьютерной томографии исследование анатомо-топографических особенностей строения верхнечелюстных пазух значительно облегчилось [Xu et al., 2022].

Верхнечелюстная пазуха находится в теле верхней челюсти и повторяет ее форму. По данным ряда авторов, ВП имеет ряд эволюционно-обусловленных особенностей, положительно влияющих на адаптационные характеристики челюстно-лицевой области [Мехтиев и др., 2023; Syverson et al., 2022]. Наибольшее значение для клиники имеют следующие характеристики синуса: объем, высота, соотношение верхушек корней зубов к нижней стенке пазухи, степень пневматизации пазух, тип строения костной ткани. Объем верхнечелюстной пазухи варьирует от 2 до 18 мм³, то есть она является самой большой из околоносовых пазух [Лиханова и др., 2023].

В исследованиях некоторых авторов отмечено, что самыми близкими к полости синуса являются первый, второй и третий моляры, а также второй премоляр [Lezhnina et al., 2023]. Такая анатомическая близость зубов с пазухой предопределяет частый переход воспалительного процесса с верхушек зубов на слизистую оболочку синуса [Мкртчян и др., 2024; Melnichenko et al., 2023]. Периодонт верхних моляров и премоляров отделен от слизистой оболочки дна верхнечелюстной пазухи лишь тонкой пластинкой кости [Зелёва и др., 2023; Osbon, Butaric, 2022].

В работах некоторых авторов доказано значение ширины и высоты верхнечелюстных пазух при хирургических вмешательствах на различных участках зубного ряда верхней челюсти. В частности, установлено, что абсолютная высота ВП достигает наибольших значений в области вторых моляров верхней челюсти, а ширина – в области первых моляров, причем величина указанных анатомических параметров в области премоляров верхней челюсти оказалась значительно ниже [Зелёва и др., 2022; Колсанов и др., 2022].

Как указывают некоторые авторы, предрасполагающим фактором к возникновению осложнений эндодонтических вмешательств (помимо собственно врачебных ошибок), а также нарушению целостности ВП способствуют анатомо-топографические особенности строения верхней челюсти [Мехтиев и др., 2023; Teke et al., 2007; Evteev, Grosheva, 2019].

При изучении строения данного синуса отмечают степень ее пневматизации. Одним из способов определения пневматизации верхнечелюстной пазухи является оценка соотношения дна полости носа и дна пазух слева и справа [Кабак и др., 2021; Полупан, Сипкин, 2021; Соуас et al., 2021]. Знание анатомо-топографического строения верхнечелюстной пазухи и соотношения верхушек корней зубов ко дну гайморовой пазухи имеет важное клиническое значение при планировании операции немедленной имплантации, аугментации костной ткани в область синуса во время эндодонтического лечения [Мельниченко и др., 2020; Туманова и др., 2020; Кабак и др., 2021; Аль-Канани и др., 2024].

Цель исследования – сравнительный анализ данных об анатомо-топографическом строении верхнечелюстной пазухи, полученных после распила челюстных костей и измерений по результатам конусно-лучевой компьютерной томографии.

Материалы и методы

Исследовано 48 паспортизированных черепов, предоставленных музеем Краевого Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Ставрополя (23 мужских и 25 женских). Детально изучалась степень стираемости эмали жевательных зубов (при их сохранении), облитерация наружных и внутренних швов черепа: венечного, стреловидного, затылочного, производились распилы и исследование строения верхнечелюстной пазухи с доступом через переднюю (лицевую) стенку, для каждой верхнечелюстной пазухи производилось построение трехмерной модели прямым и непрямым методом: путем снятия оттисков силиконовой массой с последующей отливкой из супергипса и методом стереолитографического прототипирования. Для измерений толщины костной ткани над верхушками корней 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27 зубов применялись штангенциркуль Stainless Hardened (рис. 2) и обычный циркуль. Также выполнялись измерения высоты, глубины и ширины пазух после распила с обеих сторон. Оценивалась степень пневматизации ВП и их симметричность. Для определения типа пневматизации проведено определение соотношения дна полости носа ко дну верхнечелюстных пазух: если дно полости носа находилось ниже дна пазух с обеих сторон, пазуху относили к гипопневматизированной. Если правая ВП находилась выше дна полости носа, как, например, в черепе № 22-ж, на 2,26 мм, а левая – на 6,72 мм, то синусы считали асимметричными.



Рис. 1. Измерения, выполненные с помощью штангенциркуля Stainless Hardened
Fig. 1. Measurements taken with Stainless Hardened calipers

Дополнительно выполнено 288 конусно-лучевых компьютерных томографий верхнечелюстных пазух с производением замеров расстояния дна обеих верхнечелюстных пазух до верхушек корней близстоящих зубов верхней челюсти. Для определения объема верхнечелюстных пазух измерены высота, глубина, ширина синусов. Определен тип пневматизации и симметричность пазух.

Выполнение конусно-лучевой компьютерной томографии скелетированных черепов представляло определенные трудности из-за отсутствия мягких тканей, задерживающих определенное количество рентгеновских лучей. Для получения четкого и контрастного изображения опытным путем установлены параметры выполнения конусно-лучевой компьютерной томографии, которые составили 60kV, 1 mA (рис. 2).



Рис. 2. Выполнение конусно-лучевой компьютерной томографии скелетированного черепа
Fig. 2. Cone-beam computed tomography of the skeletonized skull

Кроме КЛКТ скелетированных черепов дополнительно исследовано 1 438 КЛКТ пациентов из архива многопрофильного медицинского центра DLMed (Ставрополь).

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием метода множественного сравнения Стьюдента с поправкой Бонферони с 5 % уровнем значимости, а также критерия Ньюмена – Кейлса, позволяющего после проведенного дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о равенстве всех средних или отвергнуть справедливость нулевой гипотезы при $p > 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведённое исследование анатомо-топографического строения черепов с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии позволило установить соотношения вершущек корней зубов ко дну верхнечелюстной пазухи.

Так, у черепов с гипопневматизированными верхнечелюстными пазухами в области премоляров 1.4 и 2.4 это расстояние оказалось почти одинаковым: $12,84 \pm 0,02$ и $12,85 \pm 0,04$ мм соответственно. Вершущки корней 1.5 и 2.5 зубов располагались от дна верхнечелюстной пазухи на расстоянии $9,86 \pm 1,16$ и $8,73 \pm 0,11$ мм. Апекс небного корня 1.6 зуба отстоял от дна синуса в среднем на $6,09 \pm 0,12$ мм, 2.6 зуба – на $7,53 \pm 0,07$ мм. Вершущка переднещёчного корня 1.6. зуба находилась от дна пазухи в среднем на расстоянии $18,02$ мм, 2.6 зуба – на $15,14 \pm 0,08$ мм; заднещёчного корня 1.6 зуба – на $12,68 \pm 0,04$ мм, 2.6 зуба – на $9,30 \pm 0,14$ мм. Апексы небных корней 1.7 и 2.7 зубов располагались от дна синуса в среднем на $7,69 \pm 0,09$ и $15,04 \pm 0,03$ мм соответственно. Вершущка переднещёчного корня 1.7 зуба находилась от дна пазухи в среднем на $7,71 \pm 0,23$ мм, 2.6 зуба – на $15,04 \pm 0,52$ мм; заднещёчного корня 1.7 зуба – на $7,84 \pm 0,07$ мм, 2.7 зуба – на $10,24 \pm 0,12$ мм. Исходя из полученных данных, в исследованном массиве данных обнаружено асимметричное расположение вершущек корней зубов по отношению ко дну ВП и достаточно большой объем губчатой костной ткани.

При изучении скелетированных черепов с гиперпневматизированными верхнечелюстными синусами отмечается существенное уменьшение расстояния от верхушек корней зубов до дна пазух в связи с увеличением их объема. Так, апексы 1.4 и 2.4 зубов находились в среднем на расстоянии $3,45 \pm 0,02$ и $4,67 \pm 0,04$ мм соответственно. Верхушки корней 1.5 и 2.5 зубов располагались от дна верхнечелюстной пазухи в среднем на расстоянии $2,68 \pm 0,12$ и $1,98 \pm 0,16$ мм. Апекс небного корня 1.6 зуба отстоял от дна синуса в среднем на $1,08 \pm 0,14$ мм, 2.6 зуба – на $1,64 \pm 0,04$ мм. Верхушка переднещёчного корня 1.6. зуба находилась от дна пазухи в среднем на расстоянии $2,04 \pm 0,14$ мм, 2.6 зуба – на $3,14 \pm 0,06$ мм; заднещёчного корня 1.6 зуба – на $2,64 \pm 0,02$ мм, 2.6 зуба – на $2,38 \pm 0,14$ мм. Апексы небных корней 1.7 и 2.7 зубов располагались от дна синуса в среднем на $3,54 \pm 0,08$ и $3,04 \pm 0,04$ мм соответственно. Верхушка переднещёчного корня 1.7 зуба находилась от дна пазухи в среднем на $4,86 \pm 0,18$ мм, 2.6 зуба – на $4,04 \pm 0,72$ мм; заднещёчного корня 1.7 зуба – на $3,84 \pm 0,06$ мм, 2.7 зуба – на $4,26 \pm 0,16$ мм. Проведенный корреляционный анализ показал наличие прямой сильной корреляционной связи между объемом ВП и расстоянием от верхушек корней моляров и премоляров до его дна как при распиле черепов, так и при КЛКТ: $r = 0,683$ ($p < 0,001$) и $r = 0,798$ ($p < 0,001$) соответственно.

Полученные данные имеют важное клиническое значение при планировании операции имплантации, а также при проведении эндодонтического лечения. Следует отметить, что из 48 исследованных скелетированных черепов в 4,2 % случаев выявлены верхнечелюстные пазухи, полностью заполненные губчатой костной тканью (рис. 3), их уникальность заключается в большом объеме костной ткани, заполняющей пространство от верхушек корней до дна верхнечелюстной пазухи.

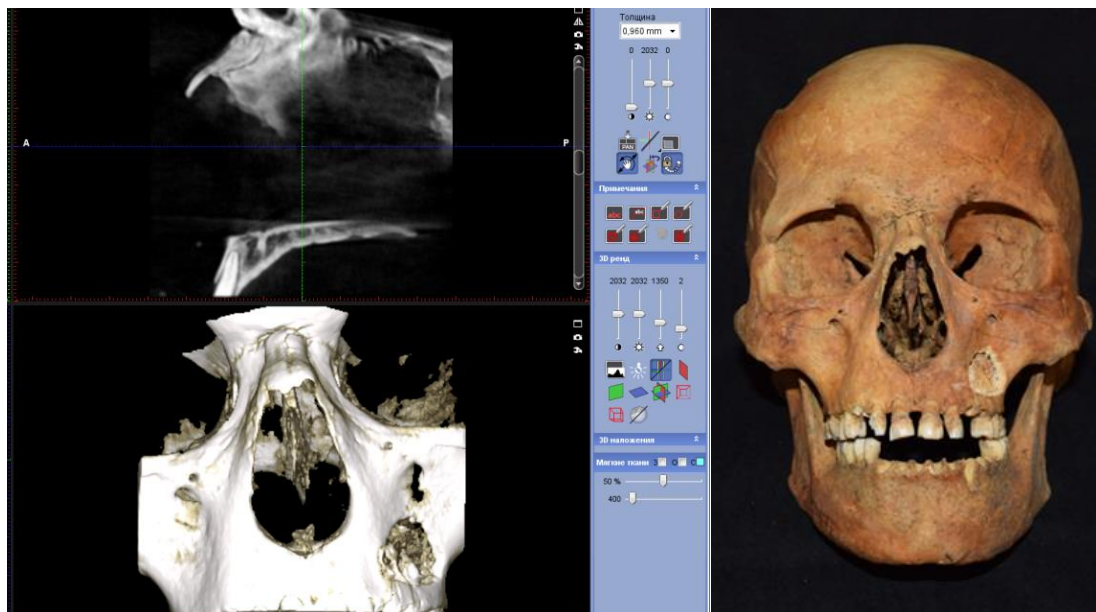


Рис. 3. Сравнительная оценка использованных методов
Fig. 3. Comparative assessment of the methods used

При исследовании скелетированного черепа № 43-м установлено, что верхнечелюстная пазуха заполнена большим объемом губчатой ткани, а степень ее пневматизации менее 5 %. Если ориентироваться только на данные КЛКТ и не знать давность наступления смерти (70 лет назад), можно предположить, что данному пациенту выполнялась операция аугментации костной ткани в области дна верхнечелюстного синуса (рис. 4). Остальные скелетированные черепа оказались умеренно гипопневматизированными, соответственно, объем синусов у них значительно больше и расстояние от верхушек корней 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27 зубов меньше, чем у черепов с гиперпневматизированным типом строения пазух.



Рис. 4. После удаления передней стенки верхнечелюстной пазухи
Fig. 4. After removal of the anterior wall of the maxillary sinus

При анализе данных измерений, полученных во время распила черепа № 43м, и изучения особенностей строения верхнечелюстных пазух по КЛКТ достоверных различий не выявлено (табл. 1). Проникновения верхушек корней в верхнечелюстную пазуху у данного черепа не установлено.

Таблица 1
Table 1

Данные, полученные в результате анализа КЛКТ и распила черепа № 43-м
Data obtained from analysis of cone beam computed tomography and skull cutting № 43-м

	R								L							
	1.4	1.5	1.6			1.7			2.4	2.5	2.6			2.7		
			неб.	п. щ.	з. щ.	неб.	п. щ.	з. щ.			неб.	п. щ.	з. щ.	неб.	п. щ.	з. щ.
КЛКТ (мм)	12,84	9,86	6,09	18,02	12,68	7,69	7,71	7,84	12,85	8,73	7,53	15,12	9,30	15,04	11,54	10,24
Распил (мм)	12,88	9,89	6,15	18,05	12,34	7,06	7,25	7,36	12,36	8,12	7,20	14,90	9,05	14,89	11,03	9,78

Примечание: неб. – небный апекс, п. щ. – переднещёчный апекс, з. щ. – заднещёчный апекс.

Необходимо отметить, что наиболее отдаленными от дна пазух у препарата № 43-м оказались верхушки корней премоляров 1.4 и 1.5 – на 12,88 и 12,36 мм соответственно. Ближе всего ко дну ВП располагались апексы небных корней 1.6 и 2.6 зубов – 6,15 и 7,21 мм соответственно и верхушка небного корня 1.7 зуба – на 7,06 мм.

Для определения объема ВП при помощи конусно-лучевой компьютерной томографии выполнены измерения высоты, глубины и ширины. Так, высота правой верхнечелюстной пазухи составила в среднем $22,53 \pm 0,14$ мм, глубина – $19,52 \pm 0,08$ мм, ширина – $21,14 \pm 0,28$ мм. Высота левой пазухи – $19,53 \pm 0,55$ мм, глубина – $21,76 \pm 0,16$ мм, ширина – $19,53 \pm 0,87$ мм. Таким образом, объём верхнечелюстной пазухи справа составил в среднем $9,30 \pm 0,02$ см³, слева – $8,30 \pm 0,41$ см³. Измерения высоты, глубины и ширины пазух были выполнены и на скелетированном препарате для сравнения размеров и вычисления объема пазух. Для построения трёхмерной модели пазух и определения их формы изготовлены гипсовые модели пазух путем снятия оттисков силиконовой массой. Форма гайморовой пазухи

у скелетированного черепа № 43-м – трёхгранная, без наличия септ. При изучении особенностей строения по данным КЛКТ следует отметить близкое расположение верхушек корней 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27 зубов ко дну пазух (рис. 5). Апексы 1.4 располагались на расстоянии $2,16 \pm 0,17$ мм, а 2.4 зуба в среднем – на расстоянии $1,81 \pm 0,26$ мм от дна ВП. Верхушки корней 15, 16, 17, 25, 26, 27 находились в просвете ВП в 37,84 % случаев (рис. 6).

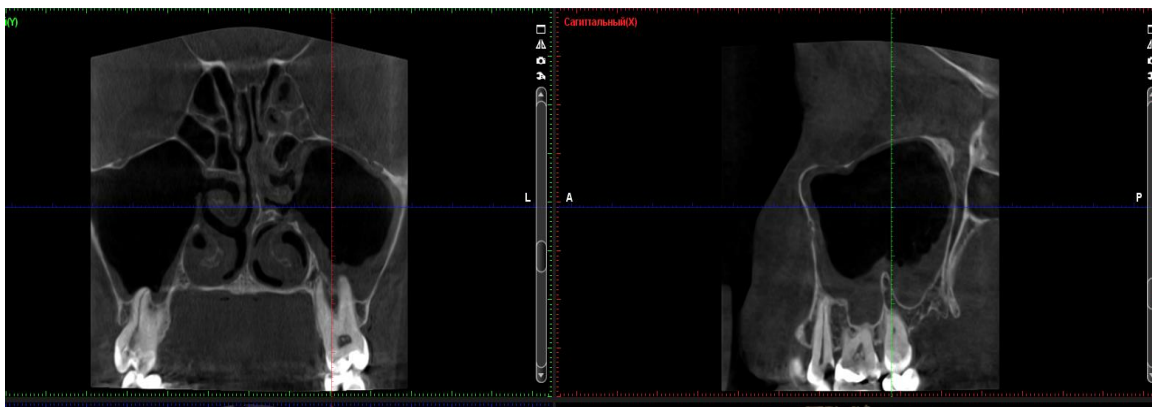


Рис. 5. Проникновение верхушек корней в просвет верхнечелюстной пазухи
 Fig. 5. Penetration of root tips into the lumen of the maxillary sinus

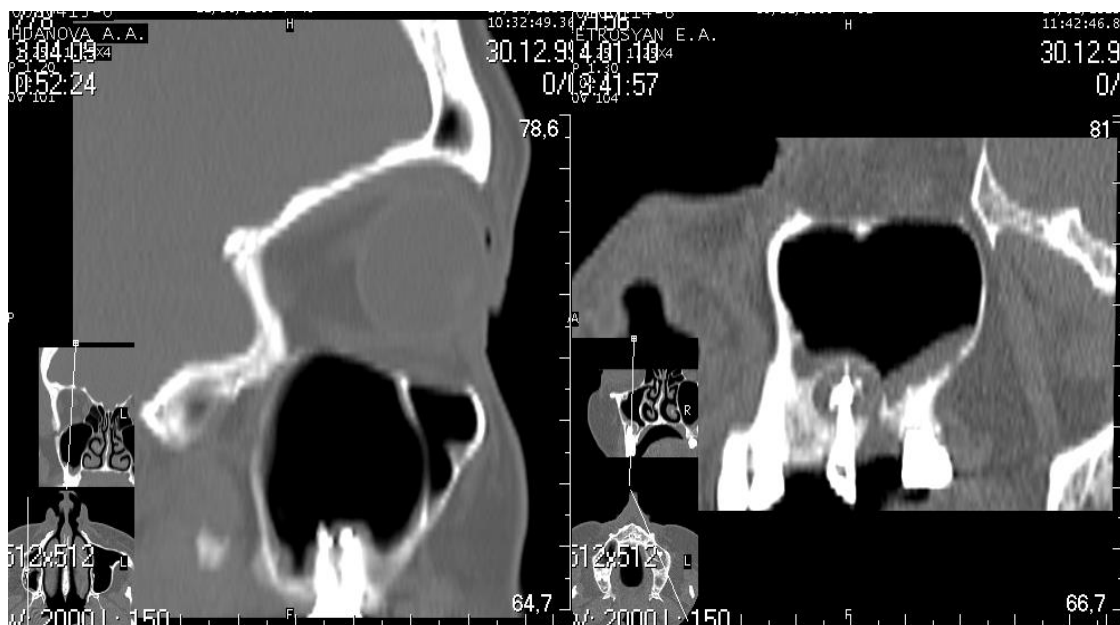


Рис. 6. Проникновение верхушек корней в просвет верхнечелюстной пазухи (слева) и полости кисты (справа)
 Fig. 6. Penetration of root tips into the lumen of the maxillary sinus (left) and cyst cavity (right)

Проведенное исследование показало, что у обследованных черепов женского пола ВП гипопневматизированны, гиперпневматизированны и умеренно пневматизированны – в 83,64, 11,71 и 4,65 % случаев соответственно. ВП у лиц мужского пола гипопневматизированны, гиперпневматизированны и умеренно пневматизированны у 94,3, 4,2 и 1,5 % случаев соответственно. Объем ВП у женщин варьирует в среднем от $12,4 \pm 1,28$ см³ до $36,53 \pm 2,21$ см³, у мужчин в среднем – от $8,30 \pm 1,44$ см³ до $41,92 \pm 0,93$ см³. Следует отметить, что 95,83 % пазух у женщин и 94,28 % у мужчин расположены асимметрично, кроме этого, у женщин проникновение верхушек корней премоляров и моляров в полость верхнечелюстного синуса наблюдалась чаще, чем у мужчин.



Обсуждение

Анализ данных КЛКТ и распила черепов существенных различий не выявил, однако при изучении скелетированных останков лучше визуализируются все взаимоотношения костных структур черепа. Установлено, что наиболее близко ко дну пазух расположены верхушки корней вторых премоляров и первых моляров. Проведенный корреляционный анализ показал наличие прямой сильной корреляционной связи между объемом ВП и расстоянием от верхушек корней моляров и премоляров до его дна как при распиле черепов, так и при КЛКТ: $r = 0,683$ ($p < 0,001$) и $r = 0,798$ ($p < 0,001$) соответственно. У женщин в 78,4 % случаев апексы моляров отделены от ВП тонкой компактной пластинкой, а сами пазухи расположены асимметрично в 95,83 % случаев. Большинство синусов как у мужчин, так и у женщин гипопневматизированны. Объем пазух варьирует от $8,30 \pm 1,48 \text{ см}^3$ до $41,92 \pm 0,94 \text{ см}^3$. Таким образом, КЛКТ является достаточно точным методом для оценки анатомо-топографических особенностей строения верхнечелюстной пазухи с высокой внутриисследовательской и межисследовательской надежностью. Точность КЛКТ сопоставима с точностью распила скелетированного черепа, что делает КЛКТ надежным инструментом для изучения анатомии верхнечелюстной пазухи в клинической практике. Исследование особенностей анатомо-топографического строения верхнечелюстной пазухи с помощью распила и данных конусно-лучевой компьютерной томографии имеют важное значение: данные, полученные в ходе исследования, могут быть использованы в ежедневной практике врача-стоматолога при планировании операций имплантации, аугментации костной ткани в области верхнечелюстной пазухи, синус-лифтинга, а также при проведении эндодонтического лечения.

Выводы

Оценка строения верхнечелюстной пазухи с помощью КЛКТ и распила скелетированного черепа являются надежными методами исследования, причем КЛКТ обеспечивает неинвазивную визуализацию, а распил скелетированного черепа позволяет детально изучить анатомию пазухи: комбинируя эти два метода, можно получить наиболее полное представление о строении и вариациях анатомо-топографического строения верхнечелюстной пазухи.

Список литературы

- Аль-Канани Э.С., Солошенко А.В., Николаев С.Б., Олейник Н.В., Герасимов И.В., Иващук О.Д., Исабаева Ж.Н., Ярош А.Л., Слётов А.А., Линьков Н.А. 2024. Инфекционные осложнения после плановых операций в многопрофильном хирургическом стационаре. Актуальные проблемы медицины, 47(1): 99–118. doi: 10.52575/2687-0940-2024-47-1-99-118
- Зелёва О.В., Колсанов А.В., Зельтер П.М., Сидоров Е.А. 2022. Морфологический анализ верхнечелюстных пазух при помощи 3D-моделирования. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. 6(60): 23–29. doi: 10.20340/vmi-rvz.2022.6.MORPH.2.
- Зелёва О.В., Зельтер П.М., Колсанов А.В., Сидоров Е.А. 2022. Новый подход к изучению пространственной анатомии верхнечелюстных пазух в сравнении с общепринятыми методиками. Современные проблемы науки и образования. 6(1): 114. doi: 10.17513/spno.32214.
- Зелева О.В., Зельтер П.М., Колсанов А.В., Сидоров Е.А. 2023. Объемные характеристики верхнечелюстных пазух по данным компьютерной томографии с трехмерным моделированием. Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 7(2): 13–18. doi: 10.17116/operhirurg2023702113.
- Кабак С.Л., Карапетян Г.М., Мельниченко Ю.М., Саврасова Н.А., Косик И.И. 2021. Автоматизированная система определения морфометрических параметров верхнечелюстной пазухи. Вестник оториноларингологии. 86(2): 49–53. doi: 10.17116/otorino20218602149.
- Кабак С.Л., Саврасова Н.А., Мельниченко Ю.М., Журавлева Н.В., Мехтиев Р.С. 2021. Морфометрическая характеристика верхнечелюстной пазухи взрослых людей по данным

- конусно-лучевой компьютерной томографии. Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сэрыя медыцынскіх навук. 18(1): 7–15. doi: 10.29235/1814-6023-2021-18-1-7-15.
- Лиханова М.А., Сиволапов К.А., Павлов В.В., Климова И.И. 2023. Устранение дефектов верхней стенки верхнечелюстного синуса. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae* 29(1): 22–27. doi: 10.33848/folior123103825-2023-29-1-22-27.
- Локтионова М.В., Габбасова И.В., Слетова В.А., Магомедова Х.М., Узденов Э.М., Захарян В.С., Слетов А.А. 2023. Экспериментальное моделирование дефекта челюстных костей и анализ функциональной эффективности экзоскелета челюсти. *Врач.* 34(2): 59–62. doi: 10.29296/25877305-2023-02-13.
- Мельниченко Ю.М., Мехтиев Р.С., Кабак С.Л., Саврасова Н.А. 2020. Топография септ верхнечелюстной пазухи по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. *Стоматология.* 99(3): 52–56. doi: 10.17116/stomat20209903152.
- Мехтиев Р.С., Мельниченко Ю.М., Кабак С.Л., Саврасова Н.А., Заточная В.В. 2023. Взаимоотношения корней моляров с нижней стенкой верхнечелюстной пазухи. *Стоматология.* 102(1): 52–59. doi: 10.17116/stomat202310201152.
- Мехтиев Р.С., Мельниченко Ю.М., Кабак С.Л., Саврасова Н.А., Карапетян Г.М. 2023. Перфорация нижней стенки верхнечелюстной пазухи верхушкой дентального имплантата как фактор риска хронического синусита. *Оториноларингология. Восточная Европа.* 12(4): 384–395. doi: 10.34883/PI.2022.12.4.023.
- Мкртчян К.С., Сысолятин С.П., Уснунц А.Р., Бетеева М.Ю. 2024. Реакция верхнечелюстной пазухи на дентальные имплантаты по данным КЛКТ. *Клиническая стоматология.* 27(1): 50–53. doi: 10.37988/1811-153X_2024_1_50.
- Полупан П.В., Сипкин А.М. 2021. Результаты и факторы успеха операции синус-лифтинга, классификация дна верхнечелюстной пазухи при планировании дентальной имплантации. *Российский вестник дентальной имплантологии.* 3(4): 58–70.
- Походенько-Чудакова И.О., Батуру Д.С. 2023. Частота и структура инородных тел верхнечелюстной пазухи как одной из причин хронического одонтогенного синусита. *Кремлёвская медицина. Клинический вестник.* 4: 5–7. doi: 10.48612/cgma/dhb5-nbth-6b3d.
- Сирак С.В., Копылова И.А. 2013. Профилактика осложнений, возникающих во время и после эндодонтического лечения зубов (по результатам анкетирования врачей-стоматологов). *Международный журнал экспериментального образования.* 8: 104–107. doi: 10.1593/1266-21105894.
- Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. 2013. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование). *Медицинский вестник Северного Кавказа.* 3(8): 42–44. doi: 10.e3e7269847b3f32d8b2778e58b74f.
- Туманова А.В., Перепелкин А.И., Краюшкин А.И. 2020. Анатомические параметры корней зубов и их взаимоотношения с дном верхнечелюстной пазухи. *Волгоградский научно-медицинский журнал.* 2: 9–13.
- Coyac B.R., Wu M., Bahat D.J., Wolf B.J., Helms J.A. 2021. Biology of Sinus Floor Augmentation with an Autograft Versus a Bone Graft Substitute in a Preclinical in Vivo Experimental Model. *Clin. Oral Implants. Res.* 32(8): 916–927. doi: 10.1111/clr.13781.
- Evteev A.A., Grosheva A.N. 2019. Nasal Cavity and Maxillary Sinuses Form Variation Among Modern Humans of Asian Descent. *American Journal of Physical Anthropology.* 169(3): 513–525. doi: 10.1002/ajpa.23841.
- Lezhnina O.Yu., Mazharov V.N., Korobkeev A.A. 2023. Anatomical Features of the Maxillary Sinus in People with a Leptoprosopic Form of the Facial Skull. *Medical News of North Caucasus.* 18(2): 181–183. doi: 10.14300/mnnc.2023.18040.
- Lozano-Carrascal N., Salomó-Coll O., Gehrke S., Calvo-Guirado J., Hernández-Alfaro F., Gargallo-Albiol J. 2017. Radiological Evaluation of Maxillary Sinus Anatomy: A Cross-Sectional Study of 300 Patients. *Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger.* 214: 1–8. doi.org/10.1016/j.aanat.2017.06.002.
- Lyu M., Xu D., Zhang X. 2023. Maxillary Sinus Floor Augmentation: a Review of Current Evidence on Anatomical Factors and a Decision Tree. *International Journal of Oral Science.* 15: 41–49. doi.org/10.1038/s41368-023-00248-x



- Melnichenko Yu.M., Kabak S.L., Savrasova N.A., Mekhtiev R.S. 2023. Ectopic Teeth in the Maxillary Sinus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medicine Series.* 20(2): 106–111. doi: 10.29235/1814-6023-2023-20-2-106-111.
- Osbon S.A., Butaric L.N. 2022. Investigating the Relationship between Infraorbital Canal Morphology and Maxillary Sinus Size. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology.* 306(1): 110–123. doi: 10.1002/ar.25007.
- Syverson A., Li Ch., Zheng Zh., Proskurnin E., Chung Ch., Zou M. 2022. Maxillary Sinus Dimensions in Skeletal Class II Population with Different Vertical Skeletal Patterns. *Clinical Oral Investigations.* 26(7): 5045–5060. doi: 10.1007/s00784-022-04476-z.
- Teke H.Ya., Duran S., Canturk N., Canturk G. 2007. Determination of Gender by Measuring the Size of the Maxillary Sinuses in Computerized Tomography Scans. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 29(1): 9–13. doi: 10.1007/s00276-006-0157-1.
- Wallace S.S., Froum S.J. 2003. Effect of Maxillary Sinus Augmentation on the Survival of Endosseous Dental Implants. A Systematic Review. *Annals of Periodontology.* 8(1): 328–43. doi:10.1902/annals.2003.8.1.328.
- Wang M., Li B., Feng H., Ye Q., Sun Y., Duan X., He J. 2024. Assessment of the Osteogenic Effect after Maxillary Sinus Floor Elevation and Simultaneous Implantation with or without Bone Grafts by Analyzing Trabecular Bone Parameters: a Retrospective Study. *Journal of Applied Oral Science.* 12: 32. doi: 10.1590/1678-7757-2023-0406.
- Xu Zh., Zhang X., Dou X., Lin Ch., Wang H., Song Sh., Yu Ch., Cui X., Gao X. 2022. Flexible Endoscopy in the Visualization of 3D-Printed Maxillary Sinus and Clinical Application. *Surgical Endoscopy.* 36(10): 7827–7838. doi: 10.1007/s00464-022-09410-8.
- Zhou W., Wang F., Magic M., Zhuang M., Sun J., Wu Y. 2021. The Effect of Anatomy on Osteogenesis after Maxillary Sinus Floor Augmentation: a Radiographic and Histological Analysis. *Clinical Oral Investigations.* 25: 5197–5204. doi: 10.1007/s00784-021-03827-6

References

- Al-Kanani E.S., Soloshenko A.V., Nikolaev S.B., Oleinik N.V., Gerasimov I.V., Ivashchuk O.D., Isabaeva Z.N., Yarosh A.L., Slatov A.D. 2024. After the Surgery, Complex Surgery by A.N. Topical medicines, 47(1): 99–118 (in Russian). doi: 10.52575/2687-0940-2024-47-1-99-118
- Zelyova O.V., Kolsanov A.V., Zelter P.M., Sidorov E.A. 2022. Morphological Analysis of Maxillary Sinuses Using 3D Modeling. *Herald of the Medical Institute «REAVIZ»: Rehabilitation, Doctor and Health.* 6(60): 23–29 (in Russian). doi: 10.20340/vmi-rvz.2022. 6.MORPH.2
- Zelyova O.V., Zelter P.M., Kolsanov A.V., Sidorov E.A. 2022. New Approach to the Study of the Spatial Anatomy of Maxillary Sinuses in Comparison with Generally Accepted Methods. *Modern Problems of Science and Education.* 6(1): 114 (in Russian). doi: 10.17513/spno.32214
- Zelyova O.V., Zelter P.M., Kolsanov A.V., Sidorov E.A. 2023. Volumetric Characteristics of Maxillary Sinuses According to Computer Tomography with 3D Modeling. *Operative Surgery and Clinical Anatomy (Pirogov Scientific Journal).* 7(2): 13–18 (in Russian). doi: 10.17116/operhirurg2023702113
- Kabak S.L., Karapetyan G.M., Melnichenko Yu.M., Savrasova N.A., Kosik I.I. 2021. Automated System of Determination of Morphometric Parameters of the Maxillary Sinus. *Herald of Otorhinolaryngology.* 86(2): 49–53 (in Russian). doi: 10.17116/otorino20218602149
- Kabak S.L., Savrasova N.A., Melnichenko Yu.M., Zhuravleva N.V., Mehdiyev R.S. 2021. Morphometric Characteristic of the Maxillary Sinus of Adults According to Conusolar-Beam Computer Tomography. *Veszi Naziannay akadaii Navuk Belarusi. Seriya detsynskiyh navuk.* 18(1): 7–15 (in Belarus). doi: 10.29235/1814-6023-2021-18-1-7-15
- Lihanova M.A., Sivolapov K.A., Pavlov V.V., Klimova I.I. 2023. Elimination of Defects of the Upper Wall of the Maxillary Sinus. *Folia Otorhinolaryngologia et Pathologiae Respiratoriae.* 29(1): 22–27 (in Russian). doi: 10.33848/folior123103825-2023-29-1-22-27
- Loktionova M.V., Gabbasova I.V., Sletova V.A., Magomedova H.M., Uzdenov E.M., Zakharyan V.S., Sletov A.A. 2023. Experimental Modelling of the Defect of the Jaw Bones and Analysis of the Functional Efficiency of the Jaw Exoskeleton. *Doctor.* 34(2): 59–62 (in Russian). doi 10.29296/25877305-2023-02-13.

- Melnichenko Yu.M., Mehdiyev R.S., Kabak S.L., Savrasova N.A. 2020. Topography of Sept of Maxillary Sinus According to Conus-Beam Computer Tomography. *Dentistry*. 99(3): 52–56 (in Belarus). doi: 10.17116/stomat20209903152.
- Mehtiyev R.S., Melnichenko Yu.M., Kabak S.L., Savrasova N.A., Grinding V.V. Relationship of Molar Roots with the Lower Wall of the Maxillary Sinus. 2023. *Dentistry*. 102(1): 52–59 (in Russian). doi: 10.17116/stomat202310201152
- Mehtiyev R.S., Melnichenko Yu.M., Kabak S.L., Savrasova N.A., Karapetyan G.M. 2023. Perforation of the Lower Wall of the Maxillary Sinusitis by the Upper Mandible Implant as a Risk Factor of Chronic Sinusitis. *Otorhinolaryngology. Eastern Europe*. 12(4): 384–395 (in Russian). doi: 10.34883/PI 2022.12.4.023.
- Mkrtychyan K.S., Sysolyatin S.P., Ustunts A.R., Beteeva M.Y. 2024. Reaction of the Maxillary Sinus to Dental Implants According to KLCT. *Clinical Dentistry*. 27(1): 50–53 (in Russian). doi: 10.37988/1811-153X_2024_1_50
- Polupan P.V., Sipkin A.M. 2021. Results and Success Factors of Sine Lifting Operation. Classification of the Bottom of the Maxillary Sinus during the Planning of Dental Implantation. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 3–4(53–54): 58–70 (in Russian).
- Pohodenko-Chudakova I.O., Batur D.S. 2023. Frequency and Structure of Foreign Bodies of the Maxillary Sinus as One of the Causes of Chronic Odontogenic Sinusitis. *Kremlin Medical. Clinical Bulletin*. 4: 5–7 (in Russian). doi: 10.48612/cgma/dhb5-n6th-6b3d.
- Sirak S.V., Sletov A.A., Martirosyan A.K., Ibragimov I.M., Perikova M.G. 2013. Use of Porous Titanium for Subantral Bone Augmentation in Dental Implantation (Experimental Study). *Medical Bulletin of the North Caucasus*. 3(8): 42–44 (in Russian). doi: 10.e3e7269847b3f32d8b2778e58b74f
- Sirak S.V., Kopylova I.A. 2013. Prevention of Complications Arising during and after Endodontic Dental Treatment (Based on the Results of the Survey of Dentists). *International Journal of Experimental Education*. 8: 104–107 (in Russian). doi: 10.1593/1266-21105894.
- Tumanova A.V., Perepelkin A.I., Krayushkin A.I. 2020. Anatomical Parameters of Teeth Roots and Their Relationship with the Bottom of the Maxillary Sinus. *Volgograd Scientific and Medical Journal*. 2: 9–13 (in Russian).
- Coyac B.R., Wu M., Bahat D.J., Wolf B.J., Helms J.A. 2021. Biology of Sinus Floor Augmentation with an Autograft Versus a Bone Graft Substitute in a Preclinical in Vivo Experimental Model. *Clin. Oral. Implants. Res.* 32(8): 916–927. doi: 10.1111/clr.13781.
- Evtcev A.A., Grosheva A.N. 2019. Nasal Cavity and Maxillary Sinuses Form Variation Among Modern Humans of Asian Descent. *American Journal of Physical Anthropology*. 169(3): 513–525. doi: 10.1002/ajpa.23841.
- Lezhnina O.Yu., Mazharov V.N., Korobkeev A.A. 2023. Anatomical Features of the Maxillary Sinus in People with a Leptoprosopic Form of the Facial Skull. *Medical News of North Caucasus*. 18(2): 181–183. doi: 10.14300/mnnc.2023.18040.
- Lozano-Carrascal N., Salomó-Coll O., Gehrke S., Calvo-Guirado J., Hernández-Alfaro F., Gargallo-Albiol J. 2017. Radiological Evaluation of Maxillary Sinus Anatomy: A Cross-Sectional Study of 300 Patients. *Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger*. 214: 1–8. doi.org/10.1016/j.aanat.2017.06.002.
- Lyu M., Xu D., Zhang X. 2023. Maxillary Sinus Floor Augmentation: a Review of Current Evidence on Anatomical Factors and a Decision Tree. *International Journal of Oral Science*. 15: 41–49. doi.org/10.1038/s41368-023-00248-x
- Melnichenko Yu.M., Kabak S.L., Savrasova N.A., Mekhtiev R.S. 2023. Ectopic Teeth in the Maxillary Sinus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medicine Series*. 20(2): 106–111. doi: 10.29235/1814-6023-2023-20-2-106-111.
- Osbon S.A., Butaric L.N. 2022. Investigating the Relationship between Infraorbital Canal Morphology and Maxillary Sinus Size. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*. 306(1): 110–123. doi: 10.1002/ar.25007.
- Syverson A., Li Ch., Zheng Zh., Proskurnin E., Chung Ch., Zou M. 2022. Maxillary Sinus Dimensions in Skeletal Class II Population with Different Vertical Skeletal Patterns. *Clinical Oral Investigations*. 26(7): 5045–5060. doi: 10.1007/s00784-022-04476-z.



- Teke H.Ya., Duran S., Canturk N., Canturk G. 2007. Determination of Gender by Measuring the Size of the Maxillary Sinuses in Computerized Tomography Scans. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 29(1): 9–13. doi: 10.1007/s00276-006-0157-1.
- Wallace S.S., Froum S.J. 2003. Effect of Maxillary Sinus Augmentation on the Survival of Endosseous Dental Implants. A Systematic Review. *Annals of Periodontology*. 8(1): 328–43. doi:10.1902/annals.2003.8.1.328.
- Wang M., Li B., Feng H., Ye Q., Sun Y., Duan X., He J. 2024. Assessment of the Osteogenic Effect after Maxillary Sinus Floor Elevation and Simultaneous Implantation with or without Bone Grafts by Analyzing Trabecular Bone Parameters: a Retrospective Study. *Journal of Applied Oral Science*. 12: 32. doi: 10.1590/1678-7757-2023-0406.
- Xu Zh., Zhang X., Dou X., Lin Ch., Wang H., Song Sh., Yu Ch., Cui X., Gao X. 2022. Flexible Endoscopy in the Visualization of 3D-Printed Maxillary Sinus and Clinical Application. *Surgical Endoscopy*. 36(10): 7827–7838. doi: 10.1007/s00464-022-09410-8.
- Zhou W., Wang F., Magic M., Zhuang M., Sun J., Wu Y. 2021. The Effect of Anatomy on Osteogenesis after Maxillary Sinus Floor Augmentation: a Radiographic and Histological Analysis. *Clinical Oral Investigations*. 25: 5197–5204. doi: 10.1007/s00784-021-03827-6

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 14.12.2023

Received December 14, 2023

Поступила после рецензирования 22.01.2024

Revised January 22, 2024

Принята к публикации 25.04.2024

Accepted April 25, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Гатило Ирина Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой гигиены имени Георгия Александровича Гудзовского, Ставропольский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ставрополь, Россия

 [ORCID: 0000-0003-0139-5094](https://orcid.org/0000-0003-0139-5094)

Сирак Сергей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии, Ставропольский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ставрополь, Россия

 [ORCID: 0000-0002-4924-5792](https://orcid.org/0000-0002-4924-5792)

Ленев Вадим Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии, Ставропольский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ставрополь, Россия

 [ORCID: 0009-0000-5738-5501](https://orcid.org/0009-0000-5738-5501)

Irina A. Gatilo, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor, Head of the G.A. Gudzovsky Department of Hygiene, Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russia

Sergey V. Sirak, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Dentistry, Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russia

Vadim N. Lenev, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the Department of Dentistry, Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russia

Исаева Бийке Руслановна, преподаватель кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала, Россия

 [ORCID: 0009-0005-5449-4573](https://orcid.org/0009-0005-5449-4573)

Biyke R. Isaeva, Lecturer of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

Идрисова Асият Алиевна, преподаватель кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала, Россия

 [ORCID: 0009-0007-2734-0725](https://orcid.org/0009-0007-2734-0725)

Asiyat A. Idrisova, Lecturer of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

Шахбанов Саид Арсенович, преподаватель кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала, Россия

 [ORCID: 0009-0001-3313-3729](https://orcid.org/0009-0001-3313-3729)

Said A. Shakhbanov, Lecturer of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia



УДК 617-089

DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-262-272

Оригинальное исследование

Оценка необходимости хирургической санации периапикальных тканей среди больных старших возрастных групп как проявление эйджизма

Оганесян А.И. , Гирько Л.В. , Копытов А.А. ,
Оганесян А.А. , Хсейно Хазем 

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, Белгород, ул. Победы, 85
E-mail: oganesyan@bsu.edu.ru

Аннотация. Эндодонтическая терапия направлена на очистку системы корневых каналов и создание барьеров для предотвращения повторного инфицирования периапикальных тканей. Основываясь на собственном жизненном опыте, больные старших возрастных групп могут воспринимать отказ от выполнения эндодонтической терапии и предложение хирургического пособия как нежелание врача исполнять должным образом профессиональные обязанности, т. е. как возрастной эйджизм. Цель работы: изучение выраженности периапикальных изменений и показаний к хирургическому пособию среди больных старших возрастных групп. Материалы и методы. Эндодонтический и периапикальный статус 300 больных оценивался в 1-й подгруппе возрастом от 60 до 70 лет и 2-й подгруппе возрастом старше 71 года. Результаты исследования. В 1-й подгруппе среднее количество зубов у одного больного составило $25,5 \pm 4,3$ при наличии у 33,3 % представителей группы хотя бы одного зуба с запломбированным корнем и изменением в периапикальной области. Во второй подгруппе среднее количество зубов снизилось до $19,1 \pm 6,4$ при наличии у 32,6 % больных хотя бы одного зуба с запломбированным корнем и изменением в периапикальной области. Наибольшее количество эйджистских умозаключений при оценке целесообразности предоставления хирургического пособия выявлено у женщин 1-й подгруппы с высшим образованием.

Ключевые слова: апикальный периодонтит, эндодонтическая терапия, хирургическое пособие, эйджизм

Для цитирования: Оганесян А.И., Гирько Л.В., Копытов А.А., Оганесян А.А., Хсейно Хазем. 2024. Оценка необходимости хирургической санации периапикальных тканей среди больных старших возрастных групп как проявление эйджизма. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 262–272. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-262-272

Финансирование: работа выполнена без внешних источников финансирования.

Assessment of the Need for Surgical Debridement of Periapical Tissues Among Patients of Older Age Groups as a Manifestation of Ageism

Alina I. Oganessian , Larisa V. Girko , Alexander A. Kopytov ,
Arman A. Oganessian , Hseino Hazem 

Belgorod State National Research University,
85 Pobedy St., Belgorod 308015, Russia
E-mail: oganesyan@bsu.edu.ru

Abstract. Endodontic therapy is aimed at cleaning the root canal system and creating barriers to prevent re-infection of roots and peripical tissues. The presence of persistent bacteria or reinfection of a previously

mechanically treated and disinfected root system causes the development of apical periodontitis and the need to implement surgical aids. Against the background of an increase in the number of patients of older age groups, characterized by obliteration of the root canal system, the relevance of surgical aids for apical periodontitis increases. At the same time, based on their own life experience, patients of older age groups may perceive the refusal to perform orthodontic therapy and the offer of surgical benefits as age-related egoism. Purpose of work: to study the severity of periapical changes and indications for surgical intervention among patients of older age groups. Materials and methods. The endodontic and periapical status of 300 patients was assessed in the 1st subgroup aged 60 to 70 years and the 2nd subgroup aged over 71 years. The results of the study. The greatest number of ageist conclusions in assessing the feasibility of providing surgical benefits was revealed in women with higher education.

Keywords: apical periodontitis, endodontic therapy, surgical manual, ageism

For citation: Oganessian A.I., Girko L.V., Kopytov A.A., Oganessian A.A., Hseino Hazem. 2024. Assessment of the Need for Surgical Debridement of Periapical Tissues Among Patients of Older Age Groups as a Manifestation of Ageism. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 262–272 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-262-272

Funding: The work was carried out without external sources of funding.

Введение

Апикальный периодонтит (АП) – это воспалительное заболевание, возникающее как следствие достижения биотой, локализованной системой корневых каналов, биологических тканей, окружающих верхушку корня зуба. Патологический процесс динамичен и включает сложные взаимодействия между микробиологическими агентами и иммунным ответом хозяина [Демьяненко и др., 2022]. Кроме «чисто инфекционного» возникновения АП возможно возникновение периодонтита вследствие травмы зуба или альвеолярной кости с последующим инфицированием околоверхушечных тканей [Новак, 2022]. Апикальный периодонтит часто протекает бессимптомно и может привести к обширной резорбции альвеолярной кости, в этих случаях прогноз, основанный на предоставлении эндодонтической терапии, менее благоприятен [Tibúrcio-Machado, 2021].

Согласно современным данным, различно выраженными формами АП страдает значимая часть населения. Так, АП выявлен у 27 % населения Финляндии, 40 % Бельгии и 70 % Литвы. В некоторых странах, например, в Бразилии, статистических данных о динамике распространения АП нет, при этом увеличение количества публикаций на эту тему свидетельствует как минимум о достаточной актуальности проблемы в научном сообществе [Ferreira, 2022].

В подавляющем большинстве случаев при обнаружении АП показано эндодонтическое лечение, определяемое как химико-механическая подготовка системы корневых каналов с последующим заполнением биосовместимым материалом. Однако это лечение не всегда успешно, в основном из-за проблем с доступом к сложной системе корневых каналов, обуславливающей неполную дезинфекцию. Следовательно, АП может сохраняться после эндодонтического лечения и требовать выполнения хирургического пособия. Распространенность АП высока в зубах, пролеченных эндодонтически, особенно в зубах с некорректным соотношением физиологического сужения и границ пломбировочного материала или отсутствием рентгенологической гомогенности последнего [Bhandi et al., 2021; do Carmo et al., 2021; Almansour, 2023].

Кроме вышеперечисленных причинами неудачного эндодонтического лечения могут быть внекорневые инфекции, такие как периапикальный актиномикоз, реакция на инородное тело, вызванная экструзией эндодонтического материала, накопление кристаллов эндогенного холестерина в периапикальных тканях и неразрешившееся кистозное поражение.



Таким образом, успех/неудачи эндодонтического лечения зависят от множества переменных и подтверждаются во время динамического наблюдения клиническим и рентгенологическим образом [Копытов, Леонтьев, 2022; Nair, 1990; Nair, 1999; Almansour, 2023]. В случае неудач повторных консервативных эндодонтических вмешательств хирургическое пособие является распространённой тактикой, увеличивающей долю сохранённых зубов [Pinto, 2020].

Основная цель хирургического пособия состоит в том, чтобы устранить эндодонтические периапикальные или перирадикулярные поражения, тем самым предотвратить распространение инфекции в окружающие ткани или обеспечить заживление периапикальных тканей для сохранения депульпированных зубов [Karamifar, 2020; Galler et al., 2021].

Основываясь на собственном жизненном опыте или опыте родственников и знакомых, больные старших возрастных групп могут воспринимать отказ от выполнения эндодонтической терапии и предложение хирургического пособия как нежелание врача выполнять должным образом профессиональные обязанности, т. е. как возрастной эйджизм. Кроме компонента эйджизма, основанного на негативных воздействиях внешних акторов, к его компонентам следует отнести стереотипные умозаключения лиц старших возрастных групп «о себе», «о старении» и т. п. Процесс негативной интерлидации «новых» медицинских знаний значимым образом ухудшает общее и психическое состояние лиц старших возрастных групп и увеличивает сроки реабилитации [Officer et al., 2020].

Эпидемиологические исследования состояния периапикальных тканей депульпированных зубов способствуют формированию понимания нуждаемости в хирургическом пособии и предоставляют информацию для разработки профилактических клинических и антиэйджистских стратегий, особо важных на фоне повышения количества лиц старших возрастных групп, характеризующихся облитерацией системы корневых каналов [Endres et al., 2020; Solomonov et al., 2021; Vinagre et al., 2021].

Цель работы: изучение выраженности периапикальных изменений и показаний к хирургическому пособию среди больных старших возрастных групп.

Материалы и методы

Оценке подверглись 318 учетных форм № 043/У и томограмм стоматологических больных возрастом старше 60 лет, заполненных/полученных на первичном приёме в Медицинском центре стоматологических инноваций НИУ «БелГУ» за период с 2015 по 2023 годы. Состав выборки формировался случайным образом. Из общего числа 18 случаев исключено по причине полной вторичной адентии. Сложившуюся выборку составили 162 человека возрастом от 60 до 70 лет (1-я подгруппа) и 138 человек возрастом от 71 года и старше (2-я подгруппа).

Компьютерные томограммы получены на ортопантомографе с функцией 3D-графики Toshiba PaX – Reve 3D. Изображения зубов оценивались в аксиальном, сагиттальном и коронарном окнах мультиплоскостной реконструкции путем перемещения колеса мыши вдоль тени, соответствующей рентгенологической плотностью эндодонтическому пломбирочному материалу. После выхода за пределы проекции корня перепозиционирование осей не производилось. При необходимости в сложных случаях прибегали к численной (гистограммной) оценке рентгенологической плотности. Последовательное изучение проекций периапикальных тканей в различных окнах обусловлено особенностями анатомии зубов, при которой оценка изменения рентгенологической плотности в одном окне может быть недостаточно точной. Качественно заполненный просвет корневого канала считали при расстоянии от тени, соответствующей по рентгенологической плотности эндодонтическому пломбирочному материалу до рентгенологического апекса ≤ 3 мм. Неполная obturation просвета канала или наличие тени пломбирочного материала за пределами апекса

расценивались как неудачное эндодонтическое лечение [Копытов, Яковенко, 2011; Адамчик и др., 2022; Pan et al., 2022].

Выраженность периапикальных изменений у зубов, запломбированных по поводу осложнённого кариеса, и зубов с АП оценивалась на основании периапикального индекса по Brynolf, Orstavik (1967), при котором считается: 1 – интактный периодонт; 2 – незначительное снижение рентгенологической плотности в периапикальной области; 3 – достоверное снижение рентгенологической плотности; 4 – рентгенологическая картина, характерная для апикального периодонтита; 5 – клинически картина, характерная для апикального периодонтита, подтверждаемая рентгенологически. В случае многокорневых зубов, для описания которых необходимо применение нескольких баллов, в отчёте указывается наивысший балл [Флейшер, 2019]. Зуб как вероятно требующий хирургического пособия рассматривался в состоянии, соответствующем 3, 4 или 5 баллам.

При величине периапикального индекса от 3 до 5 облитерация просвета системы корневых каналов обуславливает более вероятную необходимость хирургического пособия. Предложение проведения операции вместо эндодонтического лечения может расцениваться больными старших возрастных групп как проявление эйджизма. Для оценки умозаключений больных о необходимости смены терапевтического лечения на хирургическое, больным предложили ответить на вопрос: «Сталкивались ли Вы в процессе предоставления стоматологической помощи с проявлениями эйджизма?». Интенсивность проявлений эйджизма просили выразить в баллах, где 1 – отсутствие эйджизма, а 5 – максимально выраженный эйджизм.

Статистическая обработка полученных результатов в виде оценки значимости отличий исследуемых величин проведена путём расчёта t-критерия Стьюдента для несвязанных совокупностей ($p < 0,05$).

Результаты

Первую группу составили 54,0 % больных, в том числе 48,1 % мужчин и 51,9 % женщин. Вторую – 46 % больных, из них 43,5 % мужчин и 56,5 % женщин. Регулярно посещало стоматолога в первой группе 54,9 %, а во второй – 44,9 % больных. В первой группе насчитывалось 48,8 % человек с высшим образованием, во второй – 53,6 %. В первой проведена визуальная оценка 4 137 зубов, во второй – 2 644 зубов. Данные о медико-социальных особенностях больных представлены в таблице 1.

Таблица 1
Table 1

Медико-социальные особенности больных
Medical and social characteristics of patients

Возрастная характеристика выборки	1-я группа от 60 до 70 лет, 162 (54,0 %)		2-я группа от 71 года и старше, 138 (46 %)	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Половая характеристика выборки	78 (48,1 %)	84 (51,9 %)	60 (43,5 %)	78 (56,5 %)
Регулярное обращение к стоматологу	89 (54,9 %)		62 (44,9 %)	
Высшее образование	79 (48,8 %)		74 (53,6 %)	
Среднее количество зубов	25,5 ± 4,3		19,1 ± 6,4	

В первой группе среди мужчин, регулярно и нерегулярно посещающих стоматолога, хотя бы один зуб с нелеченым АП наблюдался в 3,7 % случаев. Среди женщин это состояние выявлено в 2,5 % и 1,9 % соответственно. По крайней мере один зуб с запломбированным корнем выявлен у 18,5 % в совокупности мужчин, регулярно посещающих стоматолога; в совокупности мужчин, посещающих стоматолога по необходимости – в 25,9 %. Среди жен-



щин как минимум один запломбированный корень выявлен в 32,1 % и 15,4 % случаев соответственно. В совокупности мужчин, регулярно посещающих стоматолога, значительные нарушения костной ткани в области хотя бы одного запломбированного корня диагностированы в 8,6 %; у мужчин, посещающих стоматолога эпизодически, – в 13,0 % случаев. У женщин, регулярно наносящих визит к врачу, деструкция в области апекса выявлена в 4,9 %, а у женщин, пренебрегающих этой необходимостью, – в 6,8 % (таблица 2).

Таблица 2
Table 2

Эндодонтический и периапикальный статус больных первой группы в зависимости от характера посещения стоматолога
Endodontic and periapical status of patients of the first subgroup depending on the nature of the visit to the dentist

Эндодонтический и периапикальный статус в зависимости от характера посещения стоматолога	Мужчины (n = 78)		Женщины (n = 84)		Всего n/%
	Регулярно (n = 33)	Нерегулярно (n = 45)	Регулярно (n = 57)	Нерегулярно (n = 27)	
Хотя бы один зуб с нелеченым АП, n/%	6/3,7	6/3,7	4/2,5	3/1,9	23/11,8
Хотя бы один зуб с запломбированным корнем, n/%	30/18,5	42/25,9	52/32,1	25/15,4	149/92,0
Хотя бы один зуб с запломбированным корнем и АП, n/%	14/8,6	21/13,0	8/4,9	11/6,8	54/33,3

Предложение о целесообразности проведения хирургического лечения посчитали проявлением эйджизма 1,6 % мужчин с высшим образованием при интенсивности признака $0,39 \pm 0,22$ балла. 1,2 % мужчин с более низким уровнем образования посчитали предположение о показаниях к хирургическому вмешательству признаком эйджизма. Среди них выраженность эйджизма равна $0,11 \pm 0,08$ балла. У 2,5 % женщин с высшим образованием выявлены наибольшие эйджистские ожидания, соответствующие $0,35 \pm 0,17$ балла, у 1,6 % женщин с более низким уровнем образования эйджистские ожидания равны $0,22 \pm 0,12$ баллам. В целом в группе больных возрастом от 60 до 70 лет отказ от консервативной терапии сочли эйджистским проявлением 12 (7,4%) человек при интенсивности восприятия $0,26 \pm 0,07$ балла (таблица 3).

Таблица 3
Table 3

Эйджистские ожидания больных первой группы в зависимости от уровня образования
Ageist expectations of patients of the first subgroup depending on the level of education

Образование	Мужчины (n = 78)		Женщины (n = 84)		Всего n/% (баллы)
	Высшее (n = 31)	Иное (n = 47)	Высшее (n = 48)	Иное (n = 36)	
n/% (баллы)	3/1,6 ($0,39 \pm 0,22$)	2/1,2 ($0,11 \pm 0,08$)	4/2,5 ($0,35 \pm 0,17$)	3/1,6 ($0,22 \pm 0,12$)	12/7,4 ($0,26 \pm 0,07$)

Во второй группе у мужчин, регулярно посещающих стоматолога, в 1,4 % случаев выявлен нелеченый АП, среди мужчин, нерегулярно посещающих стоматолога, – в 2,2 %. Среди женщин, регулярно посещающих стоматолога, необходимость предоставления эндодонтического лечения по поводу АП диагностирована в 0,7 %, среди женщин, не связыва-

ющих визиты к стоматологу с каким-то графиком, – в 2,2 %. В совокупности мужчин, регулярно посещающих стоматолога, выявлено 15,2 % случаев с АП хотя бы одного зуба с запломбированным корнем, среди мужчин, нерегулярно посещающих стоматолога, – 20,3 %. Среди женщин как минимум один запломбированный корень выявлен в 23,2 % и 19,6 % случаев соответственно. Среди мужчин, регулярно и нерегулярно посещающих стоматолога, хотя бы один зуб с запломбированным корнем и рентгенологическими признаками АП диагностируется в 4,3 % и 8,0 % соответственно. У женщин, согласно графику наносящих визиты к стоматологу, деструкция костной ткани в области эндодонтически пролеченного зуба наблюдается в 2,9 %, у женщин, пренебрегающих графиком, – в 17,4 % (таблица 4).

Таблица 4

Table 4

Эндодонтический и периапикальный статус больных второй группы в зависимости от характера посещения стоматолога
 Endodontic and periapical status of patients of the second subgroup depending on the nature of the visit to the dentist

Эндодонтический и периапикальный статус в зависимости от характера посещения стоматолога	Мужчины (n = 60)		Женщины (n = 78)		Всего n/%
	Регулярно (n = 28)	Не регулярно (n = 32)	Регулярно (n = 33)	Не регулярно (n = 45)	
Хотя бы один зуб с нелечённым АП n/%	2/1,4	3/2,2	1/0,7	3/2,2	9/6,5
Хотя бы один зуб с запломбированным корнем n/%	21/15,2	28/20,3	32/23,2	27/19,6	108/78,3
Хотя бы один зуб с запломбированным корнем и АП n/%	6/4,3	11/8,0	4/2,9	24/17,4	45/32,6

Среди мужчин с высшим образованием эйджистских умозаключений, связанных с показаниями к проведению хирургических мероприятий, направленных на удаление очага инфекции в костной ткани, не выявлено. У мужчин с более низким уровнем образования предположение о проявлениях эйджизма зафиксировано у одного больного (0,7 %), что обусловило групповую интенсивность $0,11 \pm 0,10$ балла. У женщин с высшим образованием чувство эйджизма при обсуждении возможности оперативного вмешательства не выявлено при 0,7 % эйджистских проявлений у женщин с иным уровнем образования, интенсивность проявлений равна $0,06 \pm 0,06$ баллам. В группе больных возрастом от 71 года и старше усмотрели проявления эйджизма 2 (1,4 %) человека, что определило групповую интенсивность, равную $0,05 \pm 0,04$ баллам.

Таблица 5

Table 5

Эйджистские ожидания больных второй группы в зависимости от уровня образования
 Ageist expectations of patients of the second subgroup depending on the level of education

Образование	Мужчины (n = 60)		Женщины (n = 78)		Всего n/% (баллы)
	Высшее (n = 22)	Иное (n = 38)	Высшее (n = 31)	Иное (n = 47)	
n/% (баллы)	0	1/0,7 ($0,11 \pm 0,10$)	0	1/0,7 ($0,06 \pm 0,06$)	2/1,4 ($0,05 \pm 0,04$)



Обсуждение

Таким образом, при сравнении эндодонтического, периапикального и эйджистского статусов лиц возрастом от 60 до 70 лет и старше 70 лет выявлены следующие закономерности. Во-первых, общее количество оцениваемых зубов в группах снизилось на 36,1 % – с 4 137 зубов в первой группе до 2 644 зубов во второй, что обеспечило среднее количество зубов у каждого из больных $25,5 \pm 4,3$ в первой подгруппе и $19,1 \pm 6,4$ во второй подгруппе ($t : 0,83$, различия статистически незначимы, $p = 0,407$).

Во-вторых, количество больных с наличием хотя бы одного зуба с нелеченым АП в первой группе составило 23 ($0,14 \pm 0,03$) человека, во второй – 9 ($0,07 \pm 0,02$) человек ($t : 1,94$, различия статистически незначимы, $p = 0,053$). Количество больных, имеющих по крайней мере один зуб с запломбированным корнем, в первой группе составило 149 ($0,92 \pm 0,02$) человек, во второй группе – 108 ($0,78 \pm 0,04$) человек ($t : 3,13$, различия статистически значимы, $p = 0,001$). Недостовверное уменьшение количества больных с наличием хотя бы одного зуба с нелеченым АП и достоверное уменьшение количества больных, имеющих по крайней мере один зуб с запломбированным корнем, объясняется различным количеством сохранившихся зубов у больных, формирующих группы, и тем, что чаще подлежат удалению жевательные зубы, имеющие в отдельных случаях до восьми каналов. Кроме того, высокую вероятность удаления жевательных зубов у больных старших возрастных групп обеспечивают возрастная дистрофия и окклюзионная нагрузка (при неизменном номинале), увеличивающаяся в зависимости от количества ранее удалённых зубов.

В-третьих, в первой группе диагностировано 54 ($0,33 \pm 0,04$) больных, имеющих хотя бы один зуб с запломбированным корнем и рентгенологически подтверждённым АП, во второй группе таких больных 45 ($0,33 \pm 0,04$). Оценка признака выявила статистически незначимые различия ($t : 0,00$; $p = 1,000$). У лиц старших возрастных групп в сравнении с более молодыми людьми чаще наблюдается облитерация корневых каналов, а при сравнении томограмм больных возрастом от 60 до 70 лет и томограмм, принадлежащих больным старше 71 года, следует утверждать о нарастании доли облитерированных каналов. При этом совершенно логично предлагать больным с АП устранить периапикальные или перирадикулярные поражения хирургическим путём.

Вполне возможно, 12 (7,4 %) больных возрастом от 60 до 70 лет впервые узнали о подобной тактике лечения, что в соответствии с внутренними убеждениями привело их к мысли о нежелании врачей заниматься эндодонтической терапией. Предложение предоставления хирургического пособия как способа санации костной ткани привело к мысли о эйджистском подходе, что подтверждается интенсивностью оценки эйджизма, равной $0,26 \pm 0,07$ балла. Наибольший эйджистский подход выявлен у мужчин, имеющих высшее образование, – так считают 3 мужчины с интенсивностью восприятия эйджизма $0,39 \pm 0,22$ балла. Среди больных старше 71 года установлено 2 (1,4 %) больных, считающих предложение о санации альвеолярной кости хирургическим путём проявлением эйджизма. Интенсивность оценки эйджизма во второй подгруппе равна $0,05 \pm 0,04$ балла. Различие в оценке как эйджистского предложения санации костной ткани хирургическим путём между первой и второй группой статистически значимо ($t : 2,60$; $p = 0,009$) и связано с большим жизненным опытом больных второй группы. Они чаще, чем больные первой группы, участвуют в обсуждении особенностей стоматологической помощи со стоматологами-хирургами.

Заключение

В статье описывается распространенность у больных старших возрастных групп периапикальной патологии в области зубов, подвергнутых эндодонтической терапии и оценке распространённости осложнений эндодонтической терапии, обусловившей необходимость

хирургической санации костной ткани, приведшей к пониманию предложения о хирургической санации как к проявлению эйджизма. Различия в понимании проявлений эйджизма в группах больных возрастом от 60 до 70 лет и возрастом старше 71 года имеют достоверные отличия, при том что количество больных, имеющих хотя бы один зуб с запломбированным корнем и диагностируемым АП, достоверно не отличается. Ситуация свидетельствует о том, что эйджистские проявления у стоматологических больных по вопросу хирургической санации костной ткани с течением времени на фоне увеличивающегося количества удалённых зубов снижаются. Этот факт, в свою очередь, указывает на недостаточность просветительской работы среди больных возрастом от 60 до 70 лет, направленной на понимание междисциплинарного подхода терапевтической и хирургической стоматологий.

Список литературы

- Адамчик А.А., Дорогань В.В., Запорожская-Абрамова Е.С., Таиров В.В., Иващенко В.А., Кириш К.Д., Коровашкин С.А. 2022. Ретроспективный анализ качества пломбирования корневых каналов по данным конуснолучевой компьютерной томографии. *Эндодонтия today*. 20(2): 102–108. doi: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-102-108
- Демьяненко С.А., Морозова М.Н., Павлова Н.В., Марченко Н.В., Шаблий Д.Н., Казинина Е.Н., Тофан Ю.В., Кириченко В.Н. 2022. Микробиотасистемы корневого канала у пациентов с деструктивными формами хронического апикального периодонтита до и после стандартного эндодонтического лечения и современные возможности воздействия на неё. *Вестник современной клинической медицины*. 15(3): 15–20.
- Копытов А.А., Леонтьев В.К. 2022. Нарушение гидродинамики как этиологический фактор пародонтита и пародонтоза: монография. Белгород. ИД «БелГУ».
- Копытов А.А., Яковенко Д.М. 2011. Клинико-топографическое описание соотношения апексов зубов и дна гайморовой пазухи как анатомический аспект классификации одонтогенных гайморитов. *Эндодонтия Today*. 2: 10–16.
- Новак Н.В. 2022. Осложнения, возникающие после ушиба зуба. *Стоматология. Эстетика. Инновации*. 6(2): 163–172.
- Флейшер Г.М. 2019. Индексная оценка в эндодонтии. Руководство для врачей. 374 стр. ISBN 978-5-4496-9024-1.
- Almansour M.I. 2023. Surgical Endodontic Treatment of Maxillary Incisors: Case Report. *Clin. Case. Rep.* 2023 Jan 20; 11(1): e6884. doi: 10.1002/ccr3.6884. PMID: 36698516; PMCID: PMC9860134.
- Bhandi S., Mashyakh M., Abumelha A.S., Alkahtany M.F., Jamal M., Chohan H., Raj A.T., Testarelli L., Reda R., Patil S. 2021. Complete Obturation-Cold Lateral Condensation vs. Thermoplastic Techniques: A Systematic Review of Micro-CT Studies. *Materials (Basel)*. Jul 18; 14(14): 4013. doi: 10.3390/ma14144013. PMID: 34300930; PMCID: PMC8304925.
- do Carmo W.D., Verner F.S., Aguiar L.M., Visconti M.A., Ferreira M.D., Lacerda M.F.L.S., Junqueira R.B. 2021. Missed Canals in Endodontically Treated Maxillary Molars of a Brazilian Subpopulation: Prevalence and Association with Periapical Lesion Using Cone-Beam Computed Tomography. *Clin. Oral. Investig. Apr*; 25(4): 2317–2323. doi: 10.1007/s00784-020-03554-4. Epub 2020 Sep 2. PMID: 32875385.
- Ferreira M.L., Buligon M.P., Sfreddo C.S., Liedke G.S., Morgenta R.D. 2022. Factors Related to Apical Periodontitis in a Southern Brazilian Population: a Multilevel Analysis. *Braz. oral. res.* 36 <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2022.vol36.0112>
- Endres M.G., Hillen F., Salloumis M., Sedaghat A.R., Niehues S.M., Quatela O., Hanken H., Smeets R., Beck-Broichsitter B., Rendenbach C., Lakhani K., Heiland M., Gaudin R.A. 2020. Development of a Deep Learning Algorithm for Periapical Disease Detection in Dental Radiographs. *Diagnostics (Basel)*. Jun 24; 10(6): 430. doi: 10.3390/diagnostics10060430. PMID: 32599942; PMCID: PMC7344682.
- Galler K.M., Weber M., Korkmaz Yu., Widbiller M., Feuerer M. 2021. Mechanisms of the Inflammatory Response of the Dentin-Pulp Complex and Periapical Tissues. *International J. Mol. Scientific*. 22: 1480 [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed].



- Karamifar K., Tondari A., Saghiri M.A. 2020. Endodontic Periapical Lesion: An Overview on the Etiology, Diagnosis and Current Treatment Modalities. *Eur. Endod. J.* Jul 14; 5(2): 54–67. doi: 10.14744/ej.2020.42714. PMID: 32766513; PMCID: PMC7398993.
- Nair P.N., Sjögren U., Krey G., Sundqvist G. 1990. Therapy-Resistant Foreign Body Giant Cell Granuloma at the Periapex of a Root-Filled Human Tooth. *J. Endod.* Dec; 16(12): 589–95. doi: 10.1016/S0099-2399(07)80202-0. PMID: 2094762.
- Nair P.N. 1999. Cholesterol as an Aetiological Agent in Endodontic Failures - a Review. *Aust. Endod. J.* Apr; 25(1): 19–26. doi: 10.1111/j.1747-4477.1999.tb00063.x. PMID: 11411072.
- Officer A., Thiagarajan J.A., Schneiders M.L., Nash P., de la Fuente-Núñez V. Ageism. 2020. Healthy Life Expectancy and Population Ageing: How Are They Related? *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 17: 3159. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093159>
- Pan X., Tan R., Gao A., Hao Yu., Lin Z. 2022. A 2015 and 2019 Cross-Sectional Study of Posterior Tooth Root Fractures in a Chinese Population. *Wedge. Oral Investigation*. 2: 1–7 [Google Scholar] [Cross Reference].
- Solomonov M., Kim H.C., Hadad A., Levy D.H., Ben Itzhak J., Levinson O., Azizi H. 2020. Age-Dependent Root Canal Instrumentation Techniques: a Comprehensive Narrative Review. *Restor. Dent. Endod.* Mar 4; 45(2): e21. doi: 10.5395/rde.2020.45.e21. PMID: 32483538; PMCID: PMC7239687
- Tibúrcio-Machado C.S., Michelon C., Zanatta F.B., Gomes M.S., Marin J.A., Bier C.A. 2021. The Global Prevalence of Apical Periodontitis: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. Endod. J.* 2021 May; 54(5): 712–735. doi: 10.1111/iej.13467. Jan 22. PMID: 33378579.
- Vinagre A., Castanheira C., Messias A., Palma P.J., Ramos J.C. 2021. Management of Pulp Canal Obliteration-Systematic Review of Case Reports. *Medicina (Kaunas)*. Nov 12; 57(11): 1237. doi: 10.3390/medicina57111237. PMID: 34833455; PMCID: PMC8625069.

References

- Adamchik A.A., Dorogan V.V., Zaporozhskaya-Abramova E.S., Tairova V.V., Ivashenko V.A., Kirsh K.D., Korovashkin S.A. 2022. Retrospektivnyi analiz kachestva plombirovaniya kornevykh kanalov po dannym konysnolychevoi computernoii tomographii [Retrospective Analysis of the Quality of Root Canal Filling According to Cone Beam Computed Tomography Data]. *Endodontia today*. 20(2): 102–108. doi: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-102-108
- Demyanchenko C.A., Morozova M.N., Pavlova N.V., Marchenko N.V., Shabliy D.N., Kazinina E.N., Tophan U.V., Kirichenko V.N. 2022. Microbiotasistemy kornevogo kanala y patciентов s destruktivnymi phormami hronicheskogo apicalnogo periodontita do i posle standartnogo endodonticheskogo lecheniya i sovremennyye vozmozhnosti vozdeistviya na nee [Microbiotasystem of the Root Canal in Patients with Destructive Forms of Chronic Apical Periodontitis Before and After Standard Endodontic Treatment and Modern Possibilities of Influencing It]. *Vestnik sovremennoi klinicheskoi medicine*. 15(3): 15–20.
- Kopytov A.A., Leontiev V.K. 2022. Naryshenie gidridinamiki kak etiologicheskii phactor paradontita i parodontoza: monographia [Impaired Hydrodynamics as an Etiological Factor of Periodontitis and Periodontal Disease: Monograph]. Belgorod: ID BelGU NIU BelGU.
- Kopytov A.A., Yakovenko D.M. 2011. Kliniko-topographicheskoe opisaniye sootnosheniya apeksov zhybov i dna gaimorovoi pazuhi kak anatomicheskii aspect klassifikatsii odontogennykh gaimoritov [Clinical and Topographic Description of the Relationship between the Apexes of the Teeth and the Bottom of the Maxillary Sinus as an Anatomical Aspect of the Classification of Odontogenic Sinusitis]. *Endodontia Today*. 2: 10–16.
- Novak N.V. 2022. Oslojneniya, vznikayshie posle ushiba zhyba [Complications that Occur After a Tooth Injury]. *Stomatologia. Estetika. Innovatsii*. 6(2): 163–172.
- Phleisher G.M. 2019. Indeksnyaya ocenka v endodontii. Rykovodstvo dly vrachei [Index Assessment in Endodontics]. ISBN 978-5-4496-9024-1
- Almansour M.I. 2023. Surgical Endodontic Treatment of Maxillary Incisors: Case Report. *Clin. Case. Rep.* 2023 Jan 20; 11(1): e6884. doi: 10.1002/ccr3.6884. PMID: 36698516; PMCID: PMC9860134.
- Bhandi S., Mashyakh M., Abumelha A.S., Alkahtany M.F., Jamal M., Chohan H., Raj A.T., Testarelli L., Reda R., Patil S. 2021. Complete Obturation-Cold Lateral Condensation vs. Thermoplastic

- Techniques: A Systematic Review of Micro-CT Studies. *Materials* (Basel). Jul 18; 14(14): 4013. doi: 10.3390/ma14144013. PMID: 34300930; PMCID: PMC8304925.
- do Carmo W.D., Verner F.S., Aguiar L.M., Visconti M.A., Ferreira M.D., Lacerda M.F.L.S., Junqueira R.B. 2021. Missed Canals in Endodontically Treated Maxillary Molars of a Brazilian Subpopulation: Prevalence and Association with Periapical Lesion Using Cone-Beam Computed Tomography. *Clin. Oral. Investig.* Apr; 25(4): 2317–2323. doi: 10.1007/s00784-020-03554-4. Epub 2020 Sep 2. PMID: 32875385.
- Ferreira M.L., Buligon M.P., Sfreddo C.S., Liedke G.S., Morgenta R.D. 2022. Factors Related to Apical Periodontitis in a Southern Brazilian Population: a Multilevel Analysis. *Braz. oral. res.* 36 <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2022.vol36.0112>
- Endres M.G., Hillen F., Salloumis M., Sedaghat A.R., Niehues S.M., Quatela O., Hanken H., Smeets R., Beck-Broichsitter B., Rendenbach C., Lakhani K., Heiland M., Gaudin R.A. 2020. Development of a Deep Learning Algorithm for Periapical Disease Detection in Dental Radiographs. *Diagnostics* (Basel). Jun 24; 10(6): 430. doi: 10.3390/diagnostics10060430. PMID: 32599942; PMCID: PMC7344682.
- Galler K.M., Weber M., Korkmaz Yu., Widbiller M., Feuerer M. 2021. Mechanisms of the Inflammatory Response of the Dentin-Pulp Complex and Periapical Tissues. *International J. Mol. Scientific.* 22: 1480 [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed].
- Karamifar K., Tondari A., Saghiri M.A. 2020. Endodontic Periapical Lesion: An Overview on the Etiology, Diagnosis and Current Treatment Modalities. *Eur. Endod. J.* Jul 14; 5(2): 54–67. doi: 10.14744/ej.2020.42714. PMID: 32766513; PMCID: PMC7398993.
- Nair P.N., Sjögren U., Krey G., Sundqvist G. 1990. Therapy-Resistant Foreign Body Giant Cell Granuloma at the Apex of a Root-Filled Human Tooth. *J. Endod.* Dec; 16(12): 589–95. doi: 10.1016/S0099-2399(07)80202-0. PMID: 2094762.
- Nair P.N. 1999. Cholesterol as an Aetiological Agent in Endodontic Failures - a Review. *Aust. Endod. J.* Apr; 25(1): 19–26. doi: 10.1111/j.1747-4477.1999.tb00063.x. PMID: 11411072.
- Officer A., Thiyagarajan J.A., Schneiders M.L., Nash P., de la Fuente-Núñez V. Ageism. 2020. Healthy Life Expectancy and Population Ageing: How Are They Related? *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 17: 3159. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093159>
- Pan X., Tan R., Gao A., Hao Yu., Lin Z. 2022. A 2015 and 2019 Cross-Sectional Study of Posterior Tooth Root Fractures in a Chinese Population. *Wedge. Oral Investigation.* 2: 1–7 [Google Scholar] [Cross Reference].
- Solomonov M., Kim H.C., Hadad A., Levy D.H., Ben Itzhak J., Levinson O., Azizi H. 2020. Age-Dependent Root Canal Instrumentation Techniques: a Comprehensive Narrative Review. *Restor. Dent. Endod.* Mar 4; 45(2): e21. doi: 10.5395/rde.2020.45.e21. PMID: 32483538; PMCID: PMC7239687
- Tibúrcio-Machado C.S., Michelon C., Zanatta F.B., Gomes M.S., Marin J.A., Bier C.A. 2021. The Global Prevalence of Apical Periodontitis: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. Endod. J.* 2021 May; 54(5): 712–735. doi: 10.1111/iej.13467. Jan 22. PMID: 33378579.
- Vinagre A., Castanheira C., Messias A., Palma P.J., Ramos J.C. 2021. Management of Pulp Canal Obliteration-Systematic Review of Case Reports. *Medicina* (Kaunas). Nov 12; 57(11): 1237. doi: 10.3390/medicina57111237. PMID: 34833455; PMCID: PMC8625069.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 28.02.2024

Received February 28, 2024

Поступила после рецензирования 29.03.2024

Revised March 29, 2024


Принята к публикации 07.04.2024

Accepted April 07, 2024




ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Оганесян Алина Игоревна, ассистент кафедры стоматологии общей практики медицинского института, врач-стоматолог – хирург межрегионального центра стоматологических инноваций им. Б.В. Трифонова, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

 [ORCID: 0000-0002-4587-7389](https://orcid.org/0000-0002-4587-7389)

Гирько Лариса Викторовна, ассистент кафедры стоматологии общей практики медицинского института, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

 [ORCID: 0000-0002-2521-6102](https://orcid.org/0000-0002-2521-6102)


Копытов Александр Александрович, доктор медицинских наук, доцент, кандидат социологических наук, профессор кафедры стоматологии общей практики медицинского института, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

 [ORCID: 0000-0002-1808-6506](https://orcid.org/0000-0002-1808-6506)

Оганесян Арман Аршакович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой стоматологии общей практики медицинского института, врач-стоматолог – хирург межрегионального центра стоматологических инноваций им. Б.В. Трифонова, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

 [ORCID: 0000-0002-4889-597X](https://orcid.org/0000-0002-4889-597X)

Хсейно Хазем, аспирант направления Стоматология медицинского института, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

 [ORCID: 0009-0000-3323-9403](https://orcid.org/0009-0000-3323-9403)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Alina I. Oganesyanyan, Assistant of the Department of General Practice Dentistry of the Medical Institute, Dentist-Surgeon of the B.V. Trifonov Interregional Center for Dental Innovations, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Larisa V. Girko, Assistant of the Department of General Practice Dentistry of the Medical Institute, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Alexander A. Kopytov, Doctor of Sciences in Medicine, Associate Professor, Candidate of Sciences in Sociology, Professor of the Department of Dentistry of General Practice of the Medical Institute, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Arman A. Oganesyanyan, Doctor of Sciences in Medicine, Associate Professor, Head of the Department of General Practice Dentistry at the Medical Institute, Dentist-Surgeon of the B.V. Trifonov Interregional Center for Dental Innovations, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Hseino Hazem, Postgraduate Student of Dentistry at the Medical Institute, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

ХИРУРГИЯ SURGERY

УДК 616-001.4-039.22. 616-005.4 547.962

DOI 10.52575/2687-0940-2024-47-2-273-288

Экспериментальное исследование

Гидроксипролин как маркер эффективности терапии кожной раны в условиях ишемии

Липатов В.А. , Наимзада М.Д.З. , Терехов А.Г. ,
Зайцев А.И. , Литвиненко В.Ю. , Мишина Е.С. , Григорьян А.Ю. 

Курский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3
E-mail: kurskmed@mail.ru

Аннотация. Цель исследования – анализ уровня гидроксипролина в тканях как маркера эффективности заживления экспериментальной кожной раны в условиях ишемии. На 90 крысах Вистар воспроизводили рану по разработанному нами способу. Выделены 3 группы крыс по 30 особей. В группе «Контроль» терапия не проводилась, в группе «Первая опытная» выполнялось местное лечение многокомпонентным средством, в группе «Вторая опытная» – магнитотерапия с применением вышеупомянутого средства. Содержание гидроксипролина оценивали на основе методики Newman, Logan в модификации Cissel. Результаты сопоставляли с планиметрическими, визуальными и морфологическими данными. На 10 сутки в каждой серии наблюдали образование рубца, в опытных группах было зафиксировано преобладание зрелой соединительной ткани над грануляционной, в отличие от группы «Контрольная». Установлена прямая сильная корреляционная связь между содержанием гидроксипролина и площадью ран во всех группах. Отмечена достоверность методики количественного анализа гидроксипролина, которая в совокупности с другими методами исследования позволяет повысить объективность представления о течении раневого процесса.








Ключевые слова: раневой процесс, гидроксипролин, планиметрия, макроскопическая картина, гистология, лечение ран

Для цитирования: Липатов В.А., Наимзада М.Д.З., Терехов А.Г., Зайцев А.И., Литвиненко В.Ю., Мишина Е.С., Григорьян А.Ю. 2024. Гидроксипролин как маркер эффективности терапии кожной раны в условиях ишемии. *Актуальные проблемы медицины*, 47(2): 273–288. DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-273-288

Финансирование: Работа выполнена без внешних источников финансирования.



Hydroxyproline as a Marker of the Efficiency of Skin Wound Therapy in Ischemic Conditions

Vjacheslav A. Lipatov , Muhammad David Z. Naimzada ,
Aleksiej G. Terehov , Aleksandr I. Zajtsev ,
Victoria Yu. Litvinenko , Ekaterina S. Mishina , Arsen Yu. Grigoryan 
Kursk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation,
3 K. Marx St., Kursk, Kursk region, 305041, Russia
E-mail: kurskmed@mail.ru

Abstract. The aim of the study was to analyze the level of hydroxysoplin in tissues as a marker of healing efficiency of experimental skin wound under ischemia conditions. A wound was reproduced according to our developed method on 90 rats Vistar. There were 3 groups of rats of 30 individuals. Therapy was not carried out in the group «Control», local treatment with multi-component means was performed in the «First experimental» group, magnetotherapy was performed with the above-mentioned agent in the «Second experimental» group. The hydroxylol content was estimated based on Newman's, Logan's technique modified by Cissel. The results were compared with planimetric, visual and morphological data. The formation of scar was observed in each series on the 10th day, there was recorded the predominance of mature connective tissue over granulation in the experimental groups in contrast to the «Control» group. There was a strong correlation between the hydroxyprolin content and the wound area in all groups. The article marked the reliability of the method of quantitative analysis of hydroxyproline, which made it possible to increase the objectivity of the representation of the course of the wound process in conjunction with other methods of research.

Keywords: skin wound, wound process, hydroxyproline, planimetry, macroscopic picture, histology, wound treatment

For citation: Lipatov V.A., Naimzada M.D.Z., Terehov A.G., Zajtsev A.I., Litvinenko V.Yu., Mishina E.S., Grigoryan A.Yu. 2024. Hydroxyproline as a Marker of the Efficiency of Skin Wound Therapy in Ischemic Conditions. *Challenges in Modern Medicine*, 47(2): 273–288 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2024-47-2-273-288

Funding: The work was carried out without external sources of funding

Введение

Острые раны, возникшие на фоне трофических нарушений, представляют актуальную медико-социальную проблему [Моргун и др., 2018; Муромцева и др., 2022]. Во-первых, длительное течение раневого процесса снижает качество жизни пациентов ввиду снижения устойчивости мягких тканей к воздействию внешних факторов, ограничения функции пораженного участка тела, формирования косметического дефекта. Во-вторых, ишемические изменения в области травмы выступают фактором риска присоединения вторичной инфекции, что требует увеличения материальных затрат на лечение больных, также данная проблема связана и с увеличением срока временной нетрудоспособности работающих граждан [Shukla et al., 2019; O'Brien et al., 2024].

По данным литературы, ежегодно частота встречаемости пациентов с ранами, возникшими на фоне ишемии, колеблется от 500 до 1 000 новых случаев на один миллион человек. При неэффективном лечении у 40 % пациентов с данной патологией выполняется ампутация нижней конечности в течение шести месяцев после возникновения раневого дефекта, а смертность достигает 20 % этой популяции [O'Brien et al., 2024].

Реваскуляризация артерий нижних конечностей является основополагающей стратегией для сохранения конечности и является оптимальным выбором для лечения пациентов с трофическими язвами. Выбор наиболее подходящего открытого или эндоваскулярного

оперативного вмешательства зависит от расположения и распределения поражения артерий, а также от общего состояния пациента и сопутствующих заболеваний, поэтому не всегда имеется возможность выполнить данное лечебное мероприятие [Pasek et al., 2023].

Для местного лечения кожных ран в условиях ишемии рекомендовано применение противомикробных средств (предпочтительно бактерицидных антисептиков), стимуляторов регенерации и ангиопротекторов в сочетании с физиотерапевтическими методами воздействия [Najafi et al., 2018; Moradi et al., 2023].

Трудности в ведении пациентов, страдающих дефектами кожи и подлежащих мягких тканей в условиях ишемии, отчасти обусловлены недостаточной оценкой процесса регенерации, ограниченной учётом планиметрических показателей и местными признаками воспаления [Туш и др., 2019]. В связи с тем, что забор у пациентов полнослойного фрагмента раны для гистологического изучения невозможен, в качестве маркера, дающего объективное представление о течении фиброза, может стать определение содержания в ране гидроксипролина (hydroxyproline, Нур), характеризующегося как высокоспецифичный маркер коллагеногенеза независимо от типа и происхождения последнего [Максимов и др., 2019].

Существует несколько способов определения данной аминокислоты. Иммуногистохимический анализ содержания гидроксипролина позволяет установить тип коллагена и их содержание в биологических тканях. В свою очередь, метод сопряжен со сложностями в подборе специфических антител, если химический состав исследуемого материала неизвестен, а также представлен множеством пептидов и их производных различного строения [Сидоренко и др., 2020; Golaraei et al., 2019]. Посредством хроматографического метода проводится качественный и количественный анализ протеинов, изучаются особенности конфигурации коллагеновых и неколлагеновых белков в составе биологических тканей [Русланова и др., 2021]. Калориметрическое исследование биологических объектов является перспективным, поскольку присутствие протеогликанов практически не влияет на исход процедуры. В отношении гидроксипролина предпочтение отдаётся взаимодействию реагента Эрлиха с продуктами окисления данной аминокислоты в присутствии Хлорамин Т в связи с тем, что гликозамины вступают в данную химическую реакцию после предварительной обработки в ацетоне [Путятин и др., 2020]. В выполненных ранее пилотных экспериментальных исследованиях у нас был опыт определения содержания гидроксипролина в составе соединительнотканного компонента поверхности гнойной раны [Бежин и др., 2019].

Цель исследования – определение диагностической ценности уровня гидроксипролина в тканях раны как маркера эффективности лечения на примере использования оригинальной лекарственной комбинации и магнитотерапии при местном лечении экспериментальной кожной раны в условиях ишемии.

Объекты и методы исследования

Исследование проводилось на базе лаборатории экспериментальной хирургии и онкологии научно-исследовательского института экспериментальной медицины и экспериментально-биологической клиники ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России. Проведение данного эксперимента одобрено региональным этическим комитетом ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России (протокол № 7 от 30 ноября 2020 г.).

В исследовании *in vivo* на 90 белых крысах породы Вистар осуществлялось моделирование кожной раны в условиях ишемии по разработанному нами способу (патент РФ на изобретение № 2807383) [Терехов и др., 2023]. Оперативные вмешательства сопровождалась анестезией изофлюраном на аппарате R340 (RWD Life Science, Китай), вводная и поддерживающие дозы ингаляционного агента в дыхательной смеси составляли 2,5 и 1–2 объёмных процента соответственно.

Был выполнен доступ к сосудисто-нервному пучку на внутренней поверхности бедра, выполнялось иссечение участка ствола общей бедренной артерии (рис. 1А, В). Рана полойно ушивалась.

Спустя 7 суток на выбритом от шерсти участке кожи в средней трети боковой поверхности ранее оперированного бедра осуществлялась эксцизия кожного лоскута до поверхностной фасции в виде круга диаметром 16 мм (рис. 1С).

Сформированный дефект мягких тканей удерживался под стерильной повязкой в течение 4 дней. По истечении указанного срока формировалась модель кожной раны в условиях ишемии (рис. 1D).

Животные были разделены на 3 группы исследования (по 30 особей в каждой группе): «Контроль», «Первая опытная», «Вторая опытная». Оценка эффективности заживления ран осуществлялась посредством количественного определения содержания Нур в грануляционном ложе, расчёт площади экспериментально смоделированного дефекта. Физико-химические и планиметрические измерения с последующими лечебными мероприятиями начинали проводить в день, который следовал за датой введения в эксперимент и соответствовал 1 суткам наблюдения, а также на 3, 5, 8, 10 сутки относительно дня начала наблюдений (из эксперимента выводили по 6 животных в каждой группе).

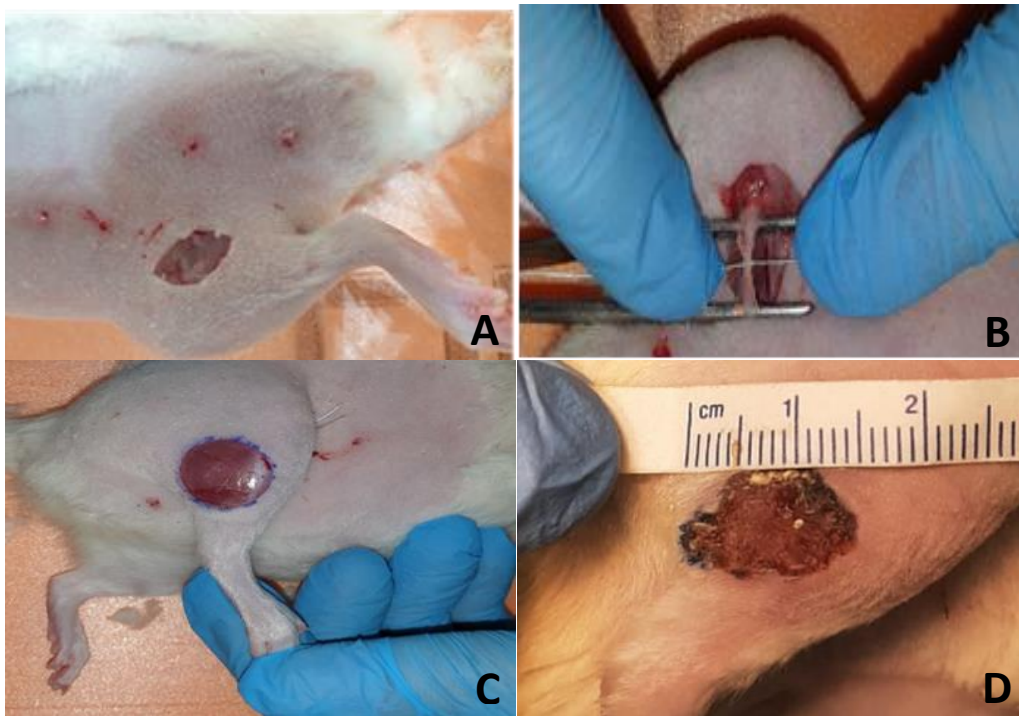


Рис. 1. Моделирования кожной раны в условиях ишемии.

А – доступ к бедренному сосудисто-нервному пучку; В – перевязка и резекция общей бедренной артерии; С – иссечение кожного лоскута; D – вид кожной раны на 4 сутки после иссечения кожного лоскута

Fig. 1. Modeling a skin wound in ischemic conditions.

A – access to the femoral neurovascular bundle; B – ligation and resection of the common femoral artery; C – excision of the skin flap; D – type of skin wound on the 4th day after excision of the skin flap

В группе «Контроль» животным проводились измерения учётных признаков в отсутствие терапии.

В группе «Первая опытная» проводились ежедневные перевязки с нанесением на рану 0,5 мл геля следующего состава (в массовых долях): бензалкония хлорид (0,02), декспантенол (5,0) и раствор пентоксифиллина 2 % до 100 г, иммобилизованные на натриевой соли

карбоксиметилцеллюлозы (4,0). Лекарственная комбинация была разработана на базе кафедры фармацевтической технологии ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России (патент РФ на изобретение № 2812221).

В группе «Вторая опытная» животным ежедневно проводили сеанс дозированного воздействия магнитным полем в области раны, далее выполняли перевязки с использованием вышеуказанной лекарственной комбинации. Каждые последующие сутки раневую поверхность очищали от остатков геля, затем приступали к магнитотерапии. Для проведения данной процедуры использовали магнито-инфракрасный-светолазерный терапевтический аппарат «Милта-Ф-8-01» в режиме магнитотерапии. При лечении использовались частоты 80, 150, 300, 600, 1 500, 5 000 Гц; мощность 50 мВт; длительность сеанса 6 минут (1 минута на каждой частоте) [Моргун и др., 2019].

Количественный анализ интенсивности коллагенообразования проводили в соответствии с оригинальной методикой Neuman R.E. и Logan M.A. (1950) в модификации Cissel D.D. и соавторов [Cissel et al., 2017]. Сущность лабораторной практики заключалась в калориметрической оценке содержания соединения, которое образуется в ходе взаимодействия свободного Нур, предварительно выделенного из фрагментов мягких тканей в пределах раны, с реагентом Эрлиха и Хлорамином Т. Реагент Эрлиха, раствор хлорамина Т, стандартный водный раствор гидроксипролина (Std Нур) в концентрации 0,1 мкг/мкл готовили согласно алгоритмам, используемым в оригинальной методике Neuman R.E., Logan M.A. (1950). Биологический материал для количественного определения Нур получали путем иссечения раневой поверхности протяженностью 14 мм на глубину дефекта в мягких тканях под контролем гемостаза. Процедуру выполняли на 3, 5, 8, 10 сутки наблюдения.

В начале этапа пробоподготовки биологический материал массой 40 ± 2 мг подвергали щелочному гидролизу, добавляя по 600 мкл 10N раствор гидроксида натрия в каждый образец в условиях термостата типа «драй-блок» TDB-120 (Biosan, Латвия) при температуре 90 °С в течение 15 часов. По истечении времени во все пробирки вносили по 600 мкл 5N раствора соляной кислоты. Далее гидролизат, который тщательно перемешивался в течение 15 секунд на каждый образец, помещался в высокоскоростную мини-центрифугу Microspin 12 (Biosan, Латвия), разделение содержимого на фракции происходило под перегрузкой 13 000 g в течение 5 минут. Надосадочную жидкость каждого образца в объеме 600 мкл переносили в новую пробирку. С целью уменьшения содержания высокомолекулярных соединений в полученные растворы добавляли по 150 мкл изопропанола, повторно проводили перемешивание и разделение на фракции с использованием высокоскоростной мини-центрифуги без изменения параметров. От полученных супернатантов отбирали по 80 мкл жидкости, которую переносили в новую пробирку.

Заполнение планшета начинали с внесения Std Нур с тем расчетом, чтобы в ячейках А2-F2 происходило постепенное увеличение массы исследуемой аминокислоты на 0,2 мкг от 0 до 1 мкг соответственно (таблица 1).

Таблица 1

Table 1

Соответствие объема Std Нур и количества исследуемой аминокислоты расположению ячеек
Correspondence of the volume of the standard hydroxyproline solution and the amount of the amino acid under study to the location of the cells

Название ячейки	Объем Std Нур, мкл	Масса Нур в ячейке, мкг
A2	0	0,0
B2	2	0,2
C2	4	0,4
D2	6	0,6
E2	8	0,8
F2	10	1,0

Далее осуществляли перенос супернатантов каждого образца, добавляя по 20 мкл раствора в 3 последовательно расположенные ячейки на одной линии. Затем добивались полного испарения жидкости, помещая планшет в рефрижераторный инкубатор IMH-S Heratherm (Thermo Fisher Scientific, США) с установленной температурой 65 °С в течение 40 минут. Далее образцы оставляли остыть на воздухе, сухой остаток в ячейках A2-F2 и всех ячейках, в которых содержался супернатант, растворяли в 100 мкл раствора хлорамина Т. Спустя 20 минут с момента начала реакции в те же ячейки добавляли по 100 мкл реагента Эрлиха. Затем добивались однородного распределения гидроксипролина в ячейках посредством перемешивания содержимого планшета с использованием орбитального шейкера OS-20 (Biosan, Латвия) на скорости 200 об/мин в течение 45 минут. По истечении времени реакция прерывалась посредством помещения планшета в холодильник при –20 °С на 3 минуты. В завершение методики дважды проводилось измерение оптической плотности (optical density, OD) содержимого ячеек каждого планшета при выборе длины волны потока излучения 540 нм.

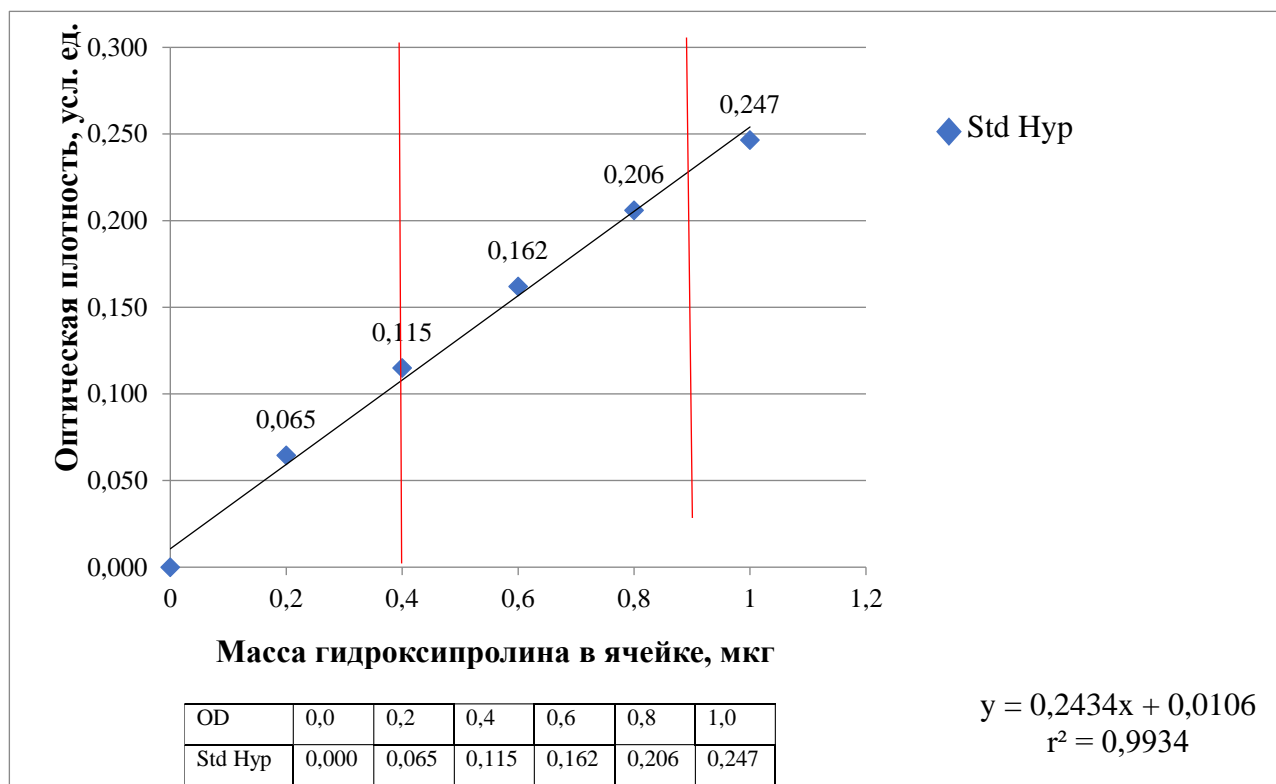


Рис. 2. Исследуемый фрагмент частного случая калибровочной кривой, отражающей корреляцию между массой Нур в ячейке и соответствующей ей OD (красными линиями выделены границы, внутри которых функция описывается линейным уравнением первого порядка)

Примечание: r^2 – коэффициент ранговой корреляции Спирмена

Fig. 2. The studied fragment of a special case of a calibration curve reflecting the correlation between the mass of Hyp in a cell and the corresponding OD (red lines mark the boundaries which the function is described by a linear equation of the first order)

Note: r^2 is Spearman's rank correlation coefficient

Полученные данные анализировались полуавтоматическим способом с использованием пакета MS Office 2010. Значения, соответствующие ячейкам A2-F2, рассматривали в качестве точек, расположенных на калибровочной кривой и отражающих зависимость экспериментально определенной OD содержимого ячейки (зависимая переменная) от концен-

трации Нур из стандартного раствора в ячейке (независимая переменная). Было установлено, что корреляция обоих параметров характеризуется наибольшей силой связи при значениях содержания исследуемой аминокислоты в ячейке в пределах от 0,4 до 0,8 мкг/мкл (см. рис. 2). Обнаружено, что в искомом диапазоне функция описывается линейным уравнением первого порядка. Значения коэффициентов, необходимые для решения двучлена, рассчитывались на основании известных данных о концентрации Нур в ячейках А2-Ф2 (см. таблицу 1) и полученных в процессе измерения показаний OD содержащего вышеуказанных ячеек (см. рис. 2).

Вначале с учетом значений коэффициентов линейного уравнения вычисляли массу Нур в каждой из исследуемых ячеек по формуле (1):

$$m(\text{Нур})_я = (\sum_{i=1}^3(OD) - a) \div b, \quad (1)$$

где $m(\text{Нур})_я$ – масса Нур в ячейке, мкг;

OD – оптическая плотность содержащего ячейки в составе триплета, усл. ед.;

i – индекс суммирования;

a – угловой коэффициент линейного уравнения;

b – свободный коэффициент линейного уравнения.

Затем рассчитывали концентрацию Нур в гидролизате, используя формулу (2):

$$c(\text{Нур})_{г-т} = \frac{m(\text{Нур})_я}{v}, \quad (2)$$

где $c(\text{Нур})_{г-т}$ – концентрация Нур в гидролизате, мкг/мл;

$m(\text{Нур})_я$ – масса Нур в ячейке, мкг;

v – объем гидролизата, мкл ($v = 600$ мкл).

Наконец определяли концентрацию Нур в грануляционном ложе кожных ран по формуле (3):

$$c(\text{Нур})_{тк} = \frac{V \times c(\text{Нур})_{г-т}}{v \times m_{тк}}, \quad (3)$$

где $c(\text{Нур})_{тк}$ – концентрация гидроксипролина в тканях кожного лоскута раны, мкг/мг;

V – объем разведения исследуемого образца кожного лоскута ран, мкл ($V = 2\,000$ мкл);

$c(\text{Нур})_{г-т}$ – концентрация Нур в гидролизате, мкг/мл;

v – объем гидролизата, мкл ($v = 600$ мкл);

$m_{тк}$ – масса тканей в составе исследуемого образца кожного лоскута, мг.

Планиметрию проводили с использованием мобильного приложения «Lesson Metter». Измерение площади происходило автоматически посредством подсчета пикселей внутри заданных границ [Pjukhin et al., 2021].

При визуальном исследовании отмечали изменения внешнего вида ран: наличие и выраженность отека мягких тканей, объем и характер отделяемого, сроки очищения от некротических масс, появления грануляций и начала эпителизации.

Морфологическое исследование проводили посредством изготовления гистологических препаратов раневого дефекта, окрашенных гематоксилином и эозином, с последующим описанием микроскопического изображения под 40-кратным увеличением.

Статистическую обработку данных осуществляли посредством программного обеспечения «Microsoft Office 2010» и «Statistica 13.0». Количественные признаки выражали с помощью медианы и перцентилей (Me (25; 75)). При проведении статистического анализа для

множественного сравнения использовали Н-критерий Краскела – Уоллиса. Уровень статистической значимости (p) различий показателей между группами исследования соответствовал значению менее 0,05.

Результаты и их обсуждение

Во всех исследуемых группах наблюдался ежедневный прирост содержания Нур в грануляционном ложе (см. рис. 3). В отличие от первых суток на 3, 5, 8 и 10 день эксперимента между группами были зафиксированы статистически значимые различия.

В ходе анализа планиметрических показателей (см. рис. 3) было установлено, что исходные значения данного параметра у животных не имели статистически значимой разницы, с течением времени появились отличия между всеми группами. В группе «Контроль» площадь ран в период с 1 по 10 сутки наблюдения сократилась в 2,3 раза, в группе «Первая опытная» – в 12,5 раза, в группе «Вторая опытная» – в 23,8 раз.

На основании корреляционного анализа установлена обратная сильная связь между концентрацией Нур и площадью ран, коэффициент корреляции в группах «Контрольная», «Первая опытная» и «Вторая опытная» составил $-0,88$, $-0,93$ и $-0,94$ соответственно (рис. 3).

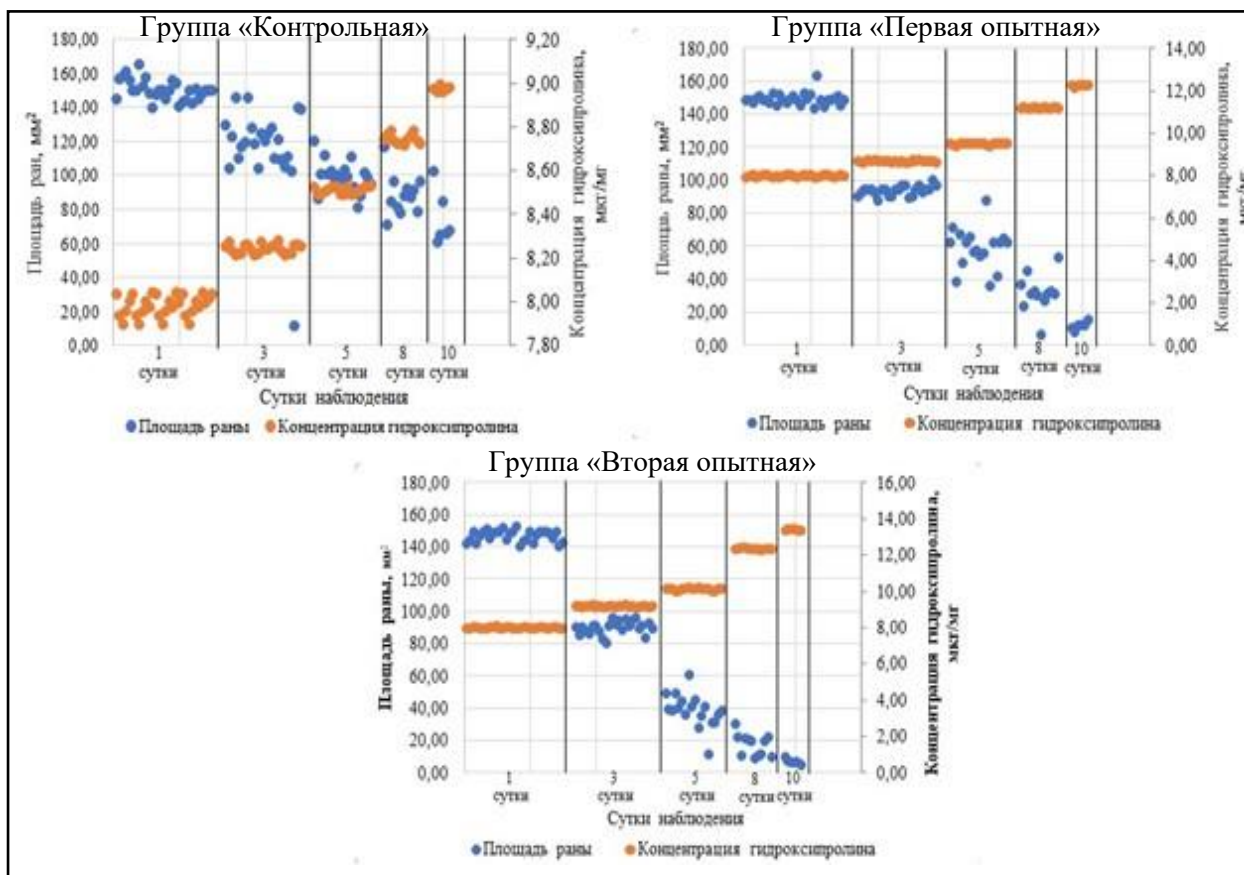


Рис. 3. Корреляция между концентрацией гидроксипролина в грануляционном ложе и площадью раны

Fig. 3. Correlation between hydroxyproline concentration in the granulation bed and wound square

Во всех группах на 1 сутки наблюдали умеренный отек по периферии в сочетании с розово-цианотичным цветом кожных покровов, скудное серозное отделяемое. Изучив гистологические препараты, отмечали инфильтрацию мягких тканей макрофагами, отложения некротического детрита на дне и стенках раны (рис. 4).

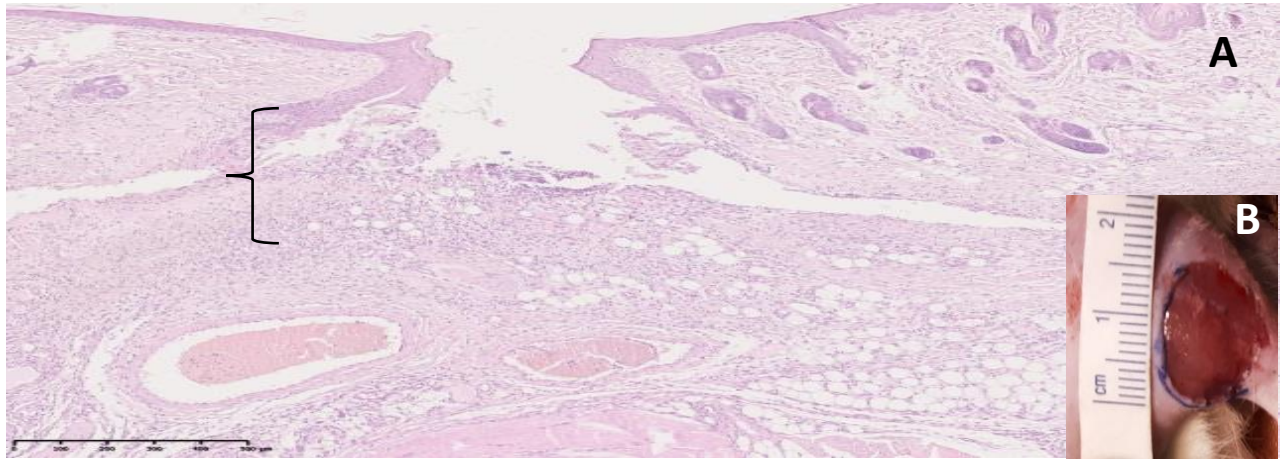


Рис. 4. А: микрофотография фрагмента кожи в области тканевого дефекта на 1 сутки эксперимента, увеличение $\times 40$. В: снимок раны на 1 сутки эксперимента

Примечание: { – отложение клеточного детрита

Fig. 4. A: the microphotograph of a fragment of skin in the area of a tissue defect on the 1st day of the experiment, magnification $\times 40$. B: the image of a wound on the 1st day of the experiment

Note: { is deposition of cellular detritus

В контрольной группе на 5 сутки эксперимента отек в области раны значительно уменьшился, кожные покровы бледно-розовые, по краям дефекта определялись грануляции, скудное серозно-геморрагическое отделяемое. При микроскопии гистологического препарата была выявлена макрофагально-лимфоцитарная инфильтрация, на дне и стенках раны присутствовал детрит, были обнаружены участки роста грануляционной ткани (рис. 5).

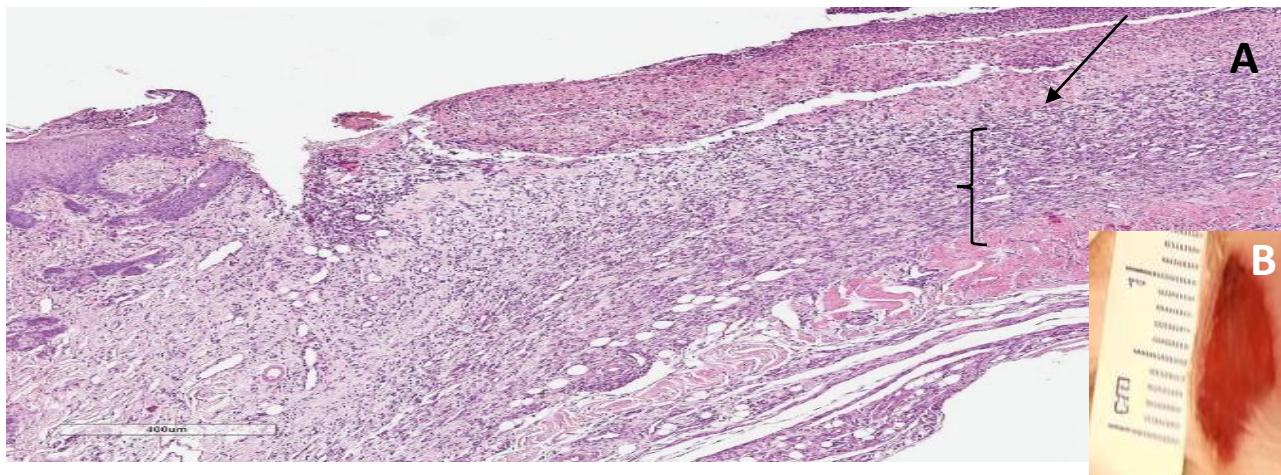


Рис. 5. А: микрофотография фрагмента кожи в области тканевого дефекта на 5 сутки эксперимента (группа «Контрольная»), увеличение $\times 40$. В: снимок раны на 5 сутки эксперимента.

Примечание: { – новообразованная грануляционная ткань, заполняющая раневой дефект;

↑ – отложение детрита

Fig. 5. A: the microphotograph of a fragment of skin in the area of a tissue defect on the 5th day of the experiment (there is «Control» group), magnification $\times 40$. B: the image of a wound on the 5th day of the experiment

Note: { is newly formed granulation tissue filling the wound defect; ↑ is deposition of detritus

В контрольной группе на 10 сутки эксперимента отек и цвет кожных покровов сохранились без существенной динамики, дно раны было выполнено грануляциями, отделяемое отсутствовало. На этапе морфологического исследования была обнаружена лимфоцитарная инфильтрация, тканевой дефект покрыт грануляционной тканью, по краям раны определялось нарастание тонкого эпидермиса (рис. 6).

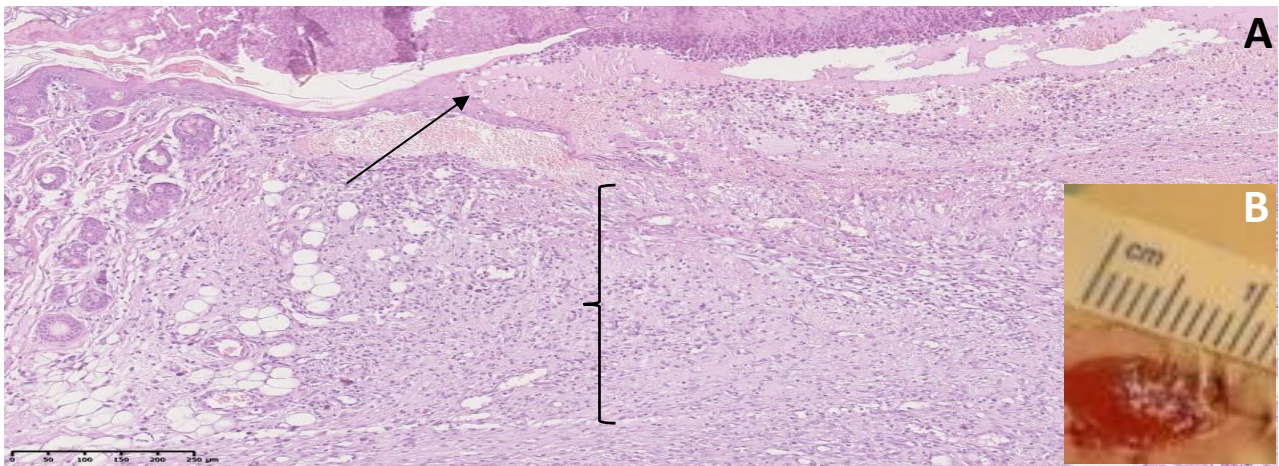


Рис. 6. А: микрофотография фрагмента кожи в области тканевого дефекта на 10 сутки эксперимента (группа «Контрольная»), увеличение $\times 40$. В: снимок раны на 10 сутки эксперимента
Примечание: { – новообразованная грануляционная ткань, заполняющая раневой дефект;

↑ – новообразованный эпидермис

Fig. 6. A: the micriphotograph of a fragment of skin in the area of a tissue defect on the 10th day of the experiment (there is «Control» group), magnification $\times 40$. B: the image of a wound on the 10th day of the experiment

Note: { is newly formed granulation tissue filling the wound defect; ↑ is newly formed epidermis

В группе «Первая опытная» на 5 сутки эксперимента наблюдали значительное уменьшение отека, бледно-розовой цвет кожных покровов, наличие отчетливых грануляций, в ране скудное серозно-фибринозное отделяемое. При гистологическом исследовании в верхней трети микропрепарата были отмечены очаговые наложения фибрина, ниже – в большом количестве определялась грануляционная ткань. По краям раны была прослежена эпителиальная выстилка (рис. 7).

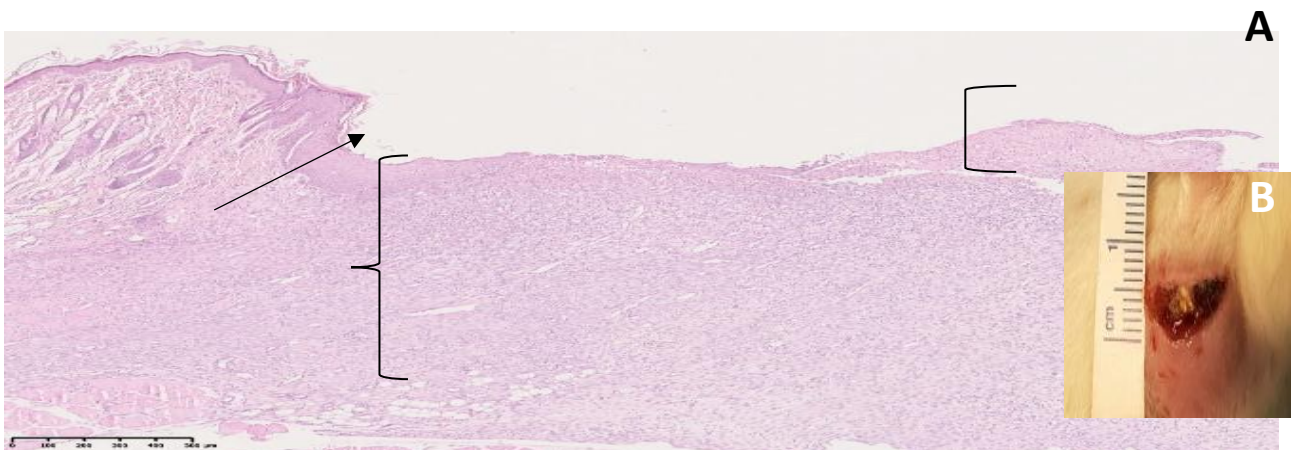


Рис. 7. А: микрофотография фрагмента кожи в области тканевого дефекта на 5 сутки эксперимента (группа «Первая опытная»), увеличение $\times 40$. В: снимок раны на 5 сутки эксперимента

Примечание: ↑ – краевое нарастание эпителия; [– участок раны, не покрытый эпидермисом с наложением фибрина; { – грануляционная ткань

Fig. 7. A: the micriphotograph of a fragment of skin in the area of a tissue defect on the 5th day of the experiment (there is «First experimental» group), magnification $\times 40$. B: the image of a wound on the 5th day of the experiment

Note: ↑ is marginal growth of epithelium, [is wound area not covered by epidermis with fibrin overlay, { is granulation tissue

В группе «Первая опытная» на 10 сутки эксперимента на месте кожного дефекта наблюдали образование нормотрофического рубца красно-розового цвета. При изучении микропрепарата определяется макрофагальная инфильтрация, на протяжении раны прослеживались фибробласты и плотно укомплектованная сеть коллагеновых волокон в структуре зрелой соединительной ткани, поверх которой определялся тонкий слой эпителия. В поле зрения визуализировались отдельные сосуды (рис. 8).

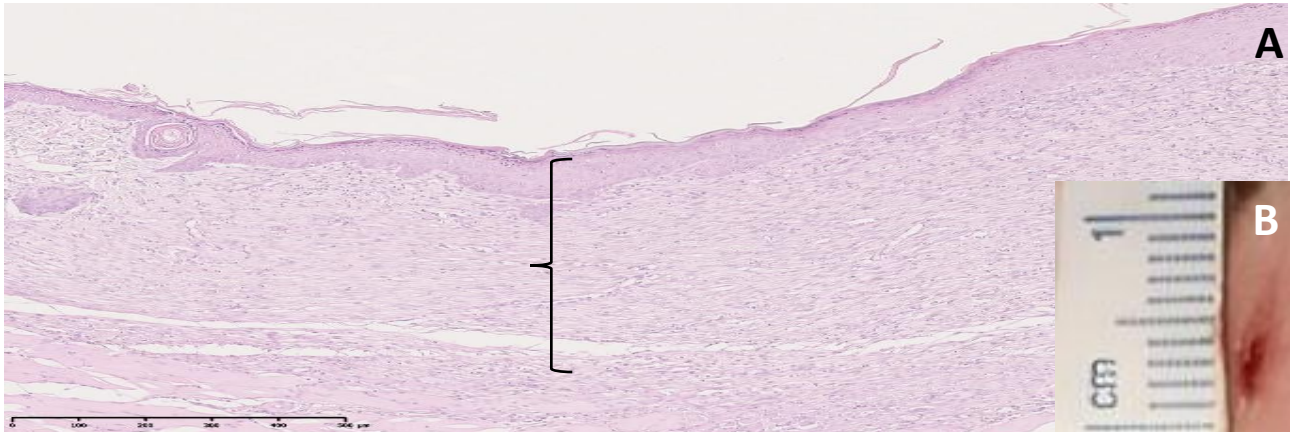


Рис. 8. А: микрофотография фрагмента кожи в области тканевого дефекта на 10 сутки эксперимента (группа «Первая опытная»), увеличение $\times 40$. В: снимок раны на 10 сутки эксперимента

Примечание: { – рубцовая ткань

Fig. 8. A: the micriphotograph of a fragment of skin in the area of a tissue defect on the 5th day of the experiment (there is «First experimental» group), magnification $\times 40$. B: the image of a wound on the 10th day of the experiment

Note: { is scar

В группе «Вторая опытная» на 5-е сутки эксперимента было отмечено уменьшение отека и нормализация цвета кожных покровов. В микропрепарат раны наблюдали рост грануляционной ткани, макрофагально-лимфоцитарную инфильтрацию, краевое нарастание эпидермиса (рис. 9).

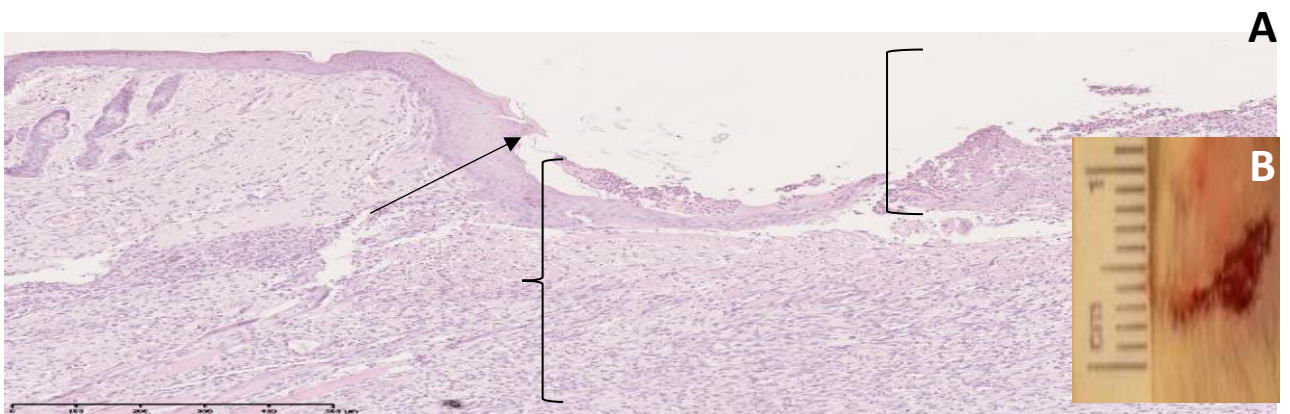


Рис. 9. А: микрофотография фрагмента кожи в области тканевого дефекта на 5 сутки эксперимента (группа «Вторая опытная»), увеличение $\times 40$. В: снимок раны на 5 сутки эксперимента

Примечание: \uparrow – краевое нарастание эпителия; [– участок раны, не покрытый эпидермисом с наложением фибрина; { – грануляционная ткань

Fig. 9. A: the micriphotograph of a fragment of skin in the area of a tissue defect on the 5th day of the experiment (there is «Second experimental» group), magnification $\times 40$. B: the image of a wound on the 5th day of the experiment

Note: \uparrow is marginal growth of epithelium, [is wound area not covered by epidermis with fibrin overlay, { is granulation tissue

В группе «Вторая опытная» на 10-е сутки эксперимента рана без признаков воспаления. При микроскопии на месте кожного дефекта прослеживался многослойный неороговевающий эпителий, равномерно выраженный по всей поверхности. Структура подлежащей рубцовой ткани была представлена фибробластами и упорядоченными волокнами, имеющими тенденцию к образованию коллагеновых пучков (рис. 10).

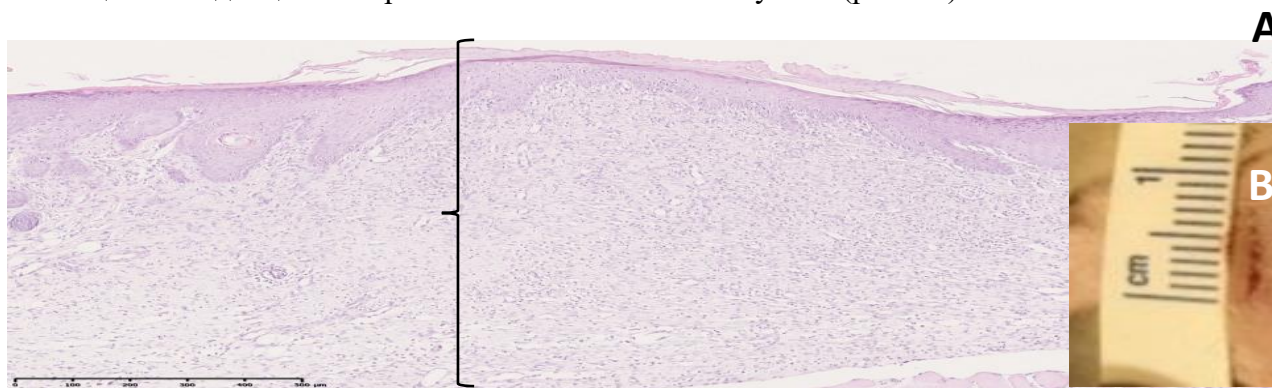


Рис. 10. А: микрофотография фрагмента кожи в области тканевого дефекта на 10 сутки эксперимента (группа «Вторая опытная»), увеличение $\times 40$. В: снимок раны на 10 сутки эксперимента

Примечание: { – рубцовая ткань

Fig. 10. A: the micriphotograph of a fragment of skin in the area of a tissue defect on the 5th day of the experiment (there is «Second experimental» group), magnification $\times 40$. B: the image of a wound on the 10th day of the experiment

Note: { is scar

В процессе лечения постепенно уменьшались отек и инфильтрация окружающих тканей, происходило очищение ран от некротических масс, появлялись грануляции и началась эпителизация.

Обсуждение

Оценка состояния ран является необходимой составляющей лечебно-диагностического процесса, позволяющей значительно повысить качество ведения больных [Dini et al., 2023]. Одним из объективных способов контроля эффективности лечения ран являются методы изучения динамики коллагенообразования. В исследованиях, проведенных нами ранее, темпы фиброза как проявления регенерации оценивались на основании описательного гистологического и последующего морфометрического методов с определением клеточного индекса, что требовало выведения лабораторного животного из эксперимента для забора полнослойного участка раны для изготовления микропрепаратов [Григорьян и др., 2023].

Существует методика, основанная на измерении уровня щелочной фосфатазы в качестве индикатора коллагенообразования. Согласно данному методу, повышение активности щелочной фосфатазы предшествует образованию коллагена III типа, которое сопровождается снижением доли коллагена I типа. Когда активность щелочной фосфатазы исчезает, пропорция обоих типов I и III возвращается к норме, соответствующей соотношению 4:1. Однако данный метод также является косвенным и не дает однозначного представления о коллагеногенезе [Иванов и др., 2018].

На наш взгляд, наиболее оптимальным маркером интенсивности коллагенообразования является гидроксипролин, определенный непосредственно в тканях раны. В результате проведенного экспериментального исследования на модели кожной раны в условиях ишемии нами была показана эффективность применяемого метода лечения и метода определения уровня гидроксипролина, а также его диагностическая ценность и корреляционная взаимосвязь с другими показателями эффективности заживления раны.

Заключение

В аспекте проведенного нами экспериментального исследования по местному комбинированному лечению кожной раны в условиях ишемии путем применения разработанного оригинального лекарственного средства и магнитотерапии можно отметить, что наиболее высокий прирост гидроксипролина в грануляционном ложе и сокращение площади ран в условиях ишемии отмечались в группе «Вторая опытная». Данное обстоятельство свидетельствует о высокой эффективности сочетанного использования физиотерапевтических методов и местного многокомпонентного медикаментозного лечения в отношении дефектов мягких тканей на фоне артериальной недостаточности. Ввиду наличия сильной корреляционной связи между учетными показателями, а также на основании данных гистологического описания микропрепаратов ран была подтверждена достоверность методики количественного анализа гидроксипролина, которая в совокупности с планиметрическим методом исследования позволяет повысить объективность представления о течении раневого процесса.

Список литературы

- Бежин А.И., Липатов В.А., Фрончек Э.В., Григорьян А.Ю., Наимзада М.Д.З., Лазаренко Е.Д., Медведева М.А. 2019. Влияние хитозан-коллагенового комплекса с наночастицами серебра на течение раневого процесса в эксперименте. *Человек и его здоровье*, (2): 5–16. doi: 10.21626/vestnik/2019-2/01.
- Григорьян А.Ю., Бежин А.И., Панкрушева Т.А., Жилиева Л.В., Мишина Е.С., Чекмарева М.С. 2023. Экспериментальная оценка особенностей течения раневого процесса при использовании оригинального раневого покрытия. *Сибирское медицинское обозрение*, 141: 93–99. doi: 10.20333/25000136-2023-3-93-99.
- Иванов И.С., Темирбулатов В.И., Клеткин М.Е., Окунев О.А., Иванова И.А. 2018. Соотношение коллагена I и III типов в легких и коже у пациентов с буллезной эмфиземой легких, осложненной спонтанным пневмотораксом. *Новости хирургии*, 3: 293–300. doi: 10.18484/2305-0047.2018.3.293.
- Максимов А.В., Кирьянова В.В. 2019. Магнитная терапия в клинической практике. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*, 18(6): 412–426. doi: 10.17816/1681-3456-2019-18-6-412-426.
- Моргун Е.И., Роговая О.С., Воротеляк Е.А. 2018. Модель ишемизированной длительно незаживающей кожной раны: клеточная гибель и механизмы ранозаживления. *Современные технологии в медицине*, 10(4): 69–77. doi: 10.17691/stm2018.10.4.08.
- Муромцева Е.В., Сергацкий К.И., Никольский В.И., Шабров А.В., Альджабр М., Захаров А.Д. 2022. Лечение ран в зависимости от фазы раневого процесса. *Известия вузов. Поволжский регион. Медицинские науки*, 3(63): 93–109. doi: 10.21685/2072-3032-2022-3-9.
- Путятин А.Н., Русских Г.С., Ким Л.Б. 2020. Способ определения фракций гидроксипролина в биологическом материале. Патент РФ № 2735375 С1, МПК G01N. 33/52:31.
- Нохорова М.А., Борисова Н.В., Аммосова А.М. 2019. Возможность диагностики недифференцированной дисплазии соединительной ткани с помощью биологических маркеров. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*, 13(4): 138–143. doi: 10.24411/2075-4094-2019-16435.
- Сидоренко Г.Н., Кузьменко О.В., Лаптев Б.И., Горленко Н.П., Антошкин Л.В. 2020. Оценка механизмов действия и эффективности сочетанного действия фото и магнитотерапии (обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий*, 14(6): 100–109. doi: 10.24411/2075-4094-2020-16730.
- Терехов А.Г., Григорьян А.Ю., Мишина Е.С. 2023. Способ моделирования кожной раны в условиях ишемии. Патент РФ № 2807383. МПК А61D 17/00 (2006.01), G09B 23/28 (2006.01). 32:12.
- Туш Е.В., Елисева Т.И., Халецкая О.В., Красильникова С.В., Овсянников Д.Ю., Потемина Т.Е., Игнатов С.К. 2019. Маркеры состояния экстрацеллюлярного матрикса и методы их исследования (обзор). *Современные технологии в медицине*, 11(2): 133–149. doi: 10.17691/stm2019.11.2.20.
- Cissell D.D., Link J.M., Hu J.C., Athanasiou K.A.A. 2017. Modified Hydroxyproline Assay Based on Hydrochloric Acid in Ehrlich's Solution Accurately Measures Tissue Collagen Content. *Tissue Eng. Part. C. Methods*, 23(4): 243–250. doi: 10.1089/ten.tec.2017.0018.
- Dini V., Granieri G., Michelucci A., Romanelli M. 2023. «Wound Measurement is an Essential Part of Wound Management». *Chronic Wound Management: The Significance of Evidence and Technology*. Cham: Springer International Publishing: 263–283. doi: 10.1007/978-3-031-26110-7_13.
- Ilyukhin E.A., Ivanov K.E., Mischev M.M. 2020. Lesion Meter: the Mobile App for the Ulcers Surface Area Measuring. URL: <https://phlebounion.ru/en/projects#popup=/en/projects/mobilnoye-prilozheniye-izmereniya-ploshchadi-yazv-lesionmeter-5> (accessed: 17 February 2023).



- Golaraei A., Mirsanaye K., Ro Y., Krouglov S., Akens M.K., Wilson B.C., Barzda V. 2019. Collagen Chirality and Three-Dimensional Orientation Studied with Polarimetric Second-Harmonic Generation Microscopy. *J Biophotonics*, 12(1). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbio.201800241> (accessed 17 February 2023). doi: 10.1002/jbio.201800241.
- Moradi, M., Sabiza S., Rezaie A., Ezzati-Givi M. 2023. Investigating the Effect of Pentoxifylline and Zinc Oxide Combination on Experimental Full-Thickness Wound Healing in Rats. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 18(1): 8–17. doi: 10.30500/ivsa.2022.355334.1313.
- Najafi E., Ahmadi M., Mohammadi M., Beigmohammadi M.T., Heidary Z., Vatanara A., Khalili H. 2018. Topical Pentoxifylline for Pressure Ulcer Treatment: a Randomised, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Journal of Wound Care*, 27(8): 495–502. doi: 10.12968/jowc.2018.27.8.495.
- O'Brien J., Parker C.N., Bui U., MacAndrew M., Mitchell J., Finlayson K.J. 2024. What is the Evidence on Skin Care for Maintaining Skin Integrity and Prevention of Wounds? An Integrative Review. *Wound Practice & Research: Journal of the Australian Wound Management Association*, 32(1): 25–33. doi: 10.33235/wpr.32.1.25-33.
- Pasek J., Szajkowski S., Ciešlar G. 2023. Application of Topical Hyperbaric Oxygen Therapy and Medical Active Dressings in the Treatment of Arterial Leg Ulcers. A Pilot Study. *Sensors*, 23(12): 5582. doi: 10.3390/s23125582.
- Shukla S.K., Sharma A.K., Gupta V., Yashavardhan M.H. 2019. Pharmacological Control of Inflammation in Wound Healing. *Journal of Tissue Viability*, 28(4): 218–222. doi: 10.1016/j.jtv.2019.09.002.

References

- Bezhin A.I., Lipatov V.A., Fronchek Je.V., Grigorjan A.U., Naimzada M.D.Z., Lazarenko E.D., Medvedeva M.A. 2019. Vliyanie hitozan-kollagenovogo kompleksa s nanochasticami srebra na techenie ranevogo processa v jeksperimente [The Influence of Chitosan-Collagen Complex with Silver Nanoparticles on the Course of the Wound Process in an Experiment]. *Chelovek i ego zdorov'e*, (2): 5–16. doi: 10.21626/vestnik/2019-2/01.
- Grigorjan A.U., Bezhin A.I., Pankrusheva T.A., Zhilajeva L.V., Mishina E.S., Chekmareva M.S. 2023. Jeksperimental'naya ocenka osobennostei techenija ranevogo processa pri ispol'zovanii original'nogo ranevogo pokrytij [Experimental Assessment of the Features of the Course of the Wound Process when Using an Original Wound Covering]. *Siberian Medical Review*, 141: 93–99. doi: 10.20333/25000136-2023-3-93-99.
- Ivanov I.S., Temirbulatov V.I., Kletov M.E., Okunev O.A., Ivanova I.A. 2018. Sootnoshenie kollagena I i III tipov v legkih i kozhe u pacientov s bulleznoj emfizemoj legkih, oslozhnennoj spontannym pnevmotoraksom [The Ratio of Collagen Types I and III in the Lungs and Skin in Patients with Pulmonary Bullous Emphysema Complicated by spontaneous pneumothorax]. *Surgery News*, 3: 293–300. doi: 10.18484/2305-0047.2018.3.293.
- Maksimov A.V., Kir'janova V.V. 2019. Magnitnaja terapija v klinicheskoj praktike [Magnetic Therapy in Clinical Practice. Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation]. *Fizioterapija, bal'neologija i reabilitacija*, 18(6): 412–426. doi: 10.17816/1681-3456-2019-18-6-412-426.
- Morgun E.I., Rogovaja O.S., Voroteljak E.A. 2018. Model' ishemizirovannoj dlitel'no nezazhivajushhej kozhnoj rany: kletochnaja gibel' i mehanizmy ranozazhivlenija. *Sovremennye tehnologii v medicine* [Model of Ischemic Long-Term Non-Healing Skin Wound: Cell Death and Wound Healing Mechanisms]. 10(4): 69–77. doi: 10.17691/stm2018.10.4.08.
- Muromceva E.V., Sergackij K.I., Nikol'skij V.I., Shabrov A.V., Al'dzhabr M., Zaharov A.D. 2022. Lechenie ran v zavisimosti ot fazy ranevogo processa [Treatment of Wounds Depending on the Phase of the Wound Process]. *Izvestija vuzov. Povolzhskij region. Medicinskie nauki*, 3(63): 93–109. doi: 10.21685/2072-3032-2022-3-9.
- Put'atina A.N., G.S. Russkih, L.B. Kim L.B. 2020. Sposob opredelenija frakcij gidroksiprolina v biologicheskom material [Method for Determining Hydroxyproline Fractions in Biological Material]. Patent RF № 2735375 C1, МПК G01N 33/52:31.
- Nohsorova M.A., Borisova N.V., Ammosova A.M. 2019. Vozmozhnost' diagnostiki nedifferencirovannoi displazii soedinitel'noi tkani s pomoshh'ju biologicheskikh markerov [Possibility of Diagnosing Undifferentiated Connective Tissue Dysplasia Using Biological Markers]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*, 13(4): 138–143. doi: 10.24411/2075-4094-2019-16435.
- Sidorenko G.N., Kuz'menko O.V., Laptev B.I., Gorlenko N.P., Antoshkin L.V. 2020. Ocenka mekhanizmov dejstviya i effektivnosti sochetannogo dejstviya foto i magnitoterapii (obzor literatury) [Evaluation of the Mechanisms

- of Action and Effectiveness of the Combined Action of Photo and Magnetic Therapy (Literature Review)]. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*, 14 (6): 100–109. doi: 10.24411/2075-4094-2020-16730.
- Terehov A.G., Grigorjan A.J., Mishina E.S. 2023. Sposob modelirovaniya kozhnoj rany v uslovijah ishemii [Method for Modeling a Skin Wound under Ischemic Conditions]. Patent RF № 2807383. МПК А61D17/00 (2006.01), G09B 23/28 (2006.01). 32: 12.
- Tush E.V., Eliseeva T.I., Haleckaja O.V., Krasil'nikova S.V., Ovsjannikov D.Ju., Potemina T.E., Ignatov S.K. 2019. Markery sostojanija jekstracelljuljarnogo matriksa i metody ih issledovaniya (obzor) [Markers of the State of the Extracellular Matrix and Methods of their Study (Review)]. *Sovremennye tehnologii v medicine*, 11(2): 133–149. doi: 10.17691/stm2019.11.2.20.
- Cissell D.D., Link J.M., Hu J.C., Athanasiou K.A.A. 2017. Modified Hydroxyproline Assay Based on Hydrochloric Acid in Ehrlich's Solution Accurately Measures Tissue Collagen Content. *Tissue Eng. Part. C. Methods*, 23(4): 243–250. doi: 10.1089/ten.tec.2017.0018.
- Dini V., Granieri G., Michelucci A., Romanelli M. 2023. «Wound Measurement is an Essential Part of Wound Management». *Chronic Wound Management: The Significance of Evidence and Technology*. Cham: Springer International Publishing: 263–283. doi: 10.1007/978-3-031-26110-7_13.
- Илжухин Е.А., Иванов К.Е., Мичеев М.М. 2020. Lesion Meter: the Mobile App for the Ulcers Surface Area Measuring. URL: <https://phlebounion.ru/en/projects#popup=/en/projects/mobilnoye-prilozheniye-izmereniya-ploshchadi-yazv-lesionmeter-5> (accessed: 17 February 2023).
- Golaraei A., Mirsanaye K., Ro Y., Krouglov S., Akens M.K., Wilson B.C., Barzda V. 2019. Collagen Chirality and Three-Dimensional Orientation Studied with Polarimetric Second-Harmonic Generation Microscopy. *J Biophotonics*, 12(1). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbio.201800241> (accessed 17 February 2023). doi: 10.1002/jbio.201800241.
- Moradi, M., Sabiza S., Rezaie A., Ezzati-Givi M. 2023. Investigating the Effect of Pentoxifylline and Zinc Oxide Combination on Experimental Full-Thickness Wound Healing in Rats. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 18(1): 8–17. doi: 10.30500/ivsa.2022.355334.1313.
- Najafi E., Ahmadi M., Mohammadi M., Beigmohammadi M.T., Heidary Z., Vatanara A., Khalili H. 2018. Topical Pentoxifylline for Pressure Ulcer Treatment: a Randomised, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Journal of Wound Care*, 27(8): 495–502. doi: 10.12968/jowc.2018.27.8.495.
- O'Brien J., Parker C.N., Bui U., MacAndrew M., Mitchell J., Finlayson K.J. 2024. What is the Evidence on Skin Care for Maintaining Skin Integrity and Prevention of Wounds? An Integrative Review. *Wound Practice & Research: Journal of the Australian Wound Management Association*, 32(1): 25–33. doi: 10.33235/wpr.32.1.25-33.
- Pasek J., Szajkowski S., Ciešlar G. 2023. Application of Topical Hyperbaric Oxygen Therapy and Medical Active Dressings in the Treatment of Arterial Leg Ulcers. A Pilot Study. *Sensors*, 23(12): 5582. doi: 10.3390/s23125582.
- Shukla S.K., Sharma A.K., Gupta V., Yashavardhan M.H. 2019. Pharmacological Control of Inflammation in Wound Healing. *Journal of Tissue Viability*, 28(4): 218–222. doi: 10.1016/j.jtv.2019.09.002.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 24.01.2024

Received January 24, 2024

Поступила после рецензирования 11.04.2024

Revised April 11, 2024

Принята к публикации 19.04.2024

Accepted April 19, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Липатов Вячеслав Александрович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им А.Д. Мясникова, Курский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курск, Россия

Vjacheslav A. Lipatov, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Professor of the A.D. Mjasnikov Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Kursk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kursk, Russia


[ORCID: 0000-0001-6121-7412](https://orcid.org/0000-0001-6121-7412)



Наимзада Мухаммад Давид Зияуддин, младший научный сотрудник, научно-исследовательский институт экспериментальной хирургии и онкологии, Курский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курск, Россия

 [ORCID: 0000-0002-7894-6029](https://orcid.org/0000-0002-7894-6029)


Терехов Алексей Геннадьевич, ассистент кафедры хирургических болезней № 1, Курский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курск, Россия

 [ORCID: 0000-0003-2073-7387](https://orcid.org/0000-0003-2073-7387)


Зайцев Александр Ильич, студент 6 курса лечебного факультета, Курский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курск, Россия

 [ORCID: 0000-0001-7543-7184](https://orcid.org/0000-0001-7543-7184)

Литвиненко Виктория Юрьевна, студентка 6 курса лечебного факультета, Курский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курск, Россия

 [ORCID: 0009-0007-4624-6080](https://orcid.org/0009-0007-4624-6080)

Мишина Екатерина Сергеевна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии, Курский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курск, Россия

 [ORCID: 0009-0002-0968-1482](https://orcid.org/0009-0002-0968-1482)

Григорьян Арсен Юрьевич, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им. А.Д. Мясникова, Курский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курск, Россия

 [ORCID: 0000-0002-5039-5384](https://orcid.org/0000-0002-5039-5384)

Muhammad David Z. Naimzada, Junior Researcher, Scientific-Research Institution of the Experimental Surgeon and Oncology, Kursk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kursk, Russia

Aleksej G. Terehov, Assistant of the Department of Surgical Diseases No. 1, Kursk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kursk, Russia

Aleksandr I. Zajtsev, 6th Year Student, Faculty of Medicine, Kursk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kursk, Russia

Victoria Yu. Litvinenko, 6th Year Student, Faculty of Medicine, Kursk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kursk, Russia

Ekaterina S. Mishina, Candidate of Sciences in Medicine, Docent, Docent of the Department of Hystology, Embriology, Citilogy, Kursk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kursk, Russia

Arsen Yu. Grigoryan, Candidate of Sciences in Medicine, Docent, Docent of the A.D. Mjasnikov Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Kursk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kursk, Russia