



The vector of youth medical science

Electronic scientific journal

# Вектор молодежной медицинской науки

Электронный научный журнал  
Peer-reviewed | open access journal

ISSN 3033-5663

---

№ 3, 2025



## УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Главный редактор:** Ткаченко Павел Владимирович – доктор медицинских наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Заместитель главного редактора:** Азарова Юлия Эдуардовна – доктор медицинских наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Ответственный секретарь:** Никишина Нина Алексеевна – кандидат психологических наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Технический секретарь:** Ванина Анна Александровна, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Иванов Илья Сергеевич** – доктор медицинских наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Брежнев Андрей Юрьевич** – кандидат медицинских наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Громов Александр Леонидович** – доктор медицинских наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Иванова Оксана Юрьевна** – доктор медицинских наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Северинов Дмитрий Андреевич** – кандидат медицинских наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Михин Вадим Петрович** – доктор медицинских наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Поветкин Сергей Владимирович** – доктор медицинских наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Шутеева Татьяна Владимировна** – кандидат медицинских наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Маль Галина Сергеевна** – доктор медицинских наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Мещерина Наталья Сергеевна** – доктор медицинских наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Бобынцев Игорь Иванович** – доктор медицинских наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Полоников Алексей Валерьевич** – доктор медицинских наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Артюшкова Елена Борисовна** – доктор биологических наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Королев Владимир Анатольевич** – доктор медицинских наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Медведева Ольга Анатольевна** – доктор биологических наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.



**Шорманов Владимир Камбулатович** – доктор фармацевтических наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Дроздова Ирина Леонидовна** – доктор фармацевтических наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Квачахия Лексо Лорикивич** – доктор фармацевтических наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Овод Алла Ивановна** – доктор фармацевтических наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Василенко Татьяна Дмитриевна** – доктор психологических наук, профессор, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

**Кузнецова Алеся Анатольевна** – кандидат психологических наук, доцент, Курский государственный медицинский университет (КГМУ), Курск, Россия.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА

Ефремова Алина Игоревна, Юрин Святослав Максимович, Коржова Мария Руслановна, Иванова Елизавета Юрьевна, Кольцова Ксения Евгеньевна, Мальсагова Фатима Беслановна, Полякова Анастасия Павловна, Паршина Елизавета Алексеевна, Фетисов Кирилл Алексеевич, Сорокина Софья Владимировна, Щербинин Даниил Витальевич.

**Контактная**



**информация**

Редакция журнала  
email: [sno.kurskmed@yandex.ru](mailto:sno.kurskmed@yandex.ru)  
сайт: [www.vektor-journal.ru/jour](http://www.vektor-journal.ru/jour)

Почтовый адрес:  
305041, Курская область,  
г. Курск, ул. Карла Маркса, д.3



## FOUNDER

---

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION "KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY" OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE RUSSIAN FEDERATION

## EDITORIAL BOARD

---

**Editor-in-Chief:** Tkachenko Pavel Vladimirovich – Doctor of Medical Sciences, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Deputy Editor-in-Chief:** Azarova Yulia Eduardovna – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Executive Secretary:** Nikishina Nina Alekseevna – Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Technical Secretary:** Vanina Anna Aleksandrovna, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

---

**Ivanov Ilya Sergeevich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Brezhnev Andrey Yurievich** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Gromov Alexander Leonidovich** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Ivanova Oksana Yurievna** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Severinov Dmitry Andreevich** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Mikhin Vadim Petrovich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Povetkin Sergey Vladimirovich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Shuteeva Tatyana Vladimirovna** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Mal Galina Sergeevna** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Meshcherina Natalia Sergeevna** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Bobyntsev Igor Ivanovich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Polonikov Alexey Valerievich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Artyushkova Elena Borisovna** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Korolev Vladimir Anatolyevich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Medvedeva Olga Anatolyevna** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Shormanov Vladimir Kambulatovich** – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.



**Drozdova Irina Leonidovna** – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Kvachakhia Lexo Lorikovich** – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Ovod Alla Ivanovna** – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Vasilenko Tatyana Dmitrievna** – Doctor of Psychological Sciences, Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

**Kuznetsova Alesya Anatolyevna** – Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Kursk State Medical University (KSMU), Kursk, Russia.

## **COMPUTER LAYOUT**

---

Efremova Alina Igorevna, Yurin Svyatoslav Maximovich, Korzhova Maria Ruslanovna, Ivanova Elizabeth Yuryevna, Koltsova Ksenia Evgenyevna, Malsagova Fatima Beslanovna, Polyakova Anastasia Pavlovna, Parshina Elizabeth Alekseevna, Fetisov Kirill Alekseevich, Sorokina Sofia Vladimirovna, Shcherbinin Daniil Vitalievich.

**Contact**



**Information**

Editorial Board  
email: [sno.kurskmed@yandex.ru](mailto:sno.kurskmed@yandex.ru)  
website: [www.vektor-journal.ru/jour](http://www.vektor-journal.ru/jour)

Mailing address:  
305041, Kursk region,  
Kursk, K. Marx street, 3



## **Содержание**

### **ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ**

**ОБМЕН МЕЛАТОНИНА И ЕГО РОЛЬ В ОРГАНИЗМЕ:  
НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ГОРМОН .....9-17**  
Курбатова Я.А., Ефремова И.М., Шамитова Е.Н.

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕТАБОЛИЗМЕ ГЕМОГЛОБИНА В ОРГАНИЗМЕ  
ЧЕЛОВЕКА.....18-25**  
Доронина А.А., Привалова И.Л.

### **ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**ДОМАШНИЕ РОДЫ В СОВРЕМЕННОМ АКУШЕРСТВЕ: АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЯ  
НАСЕЛЕНИЯ И РОЛИ ВНЕБОЛЬНИЧНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ.....26-30**  
Бровченко А.Ю., Остальцева А.Р.

**ОСОБЕННОСТИ ИММУННОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ COVID-19.....31-37**  
Софронова А.А., Хачатрян В.А., Архипова А.В.

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С ПАНКРЕОНЕКРОЗОМ.....38-48**  
Мазницын А.М., Суковатых Б.С.

**ЭРИТРОТРОМБОЦИТАРНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ  
АКТИВНОСТИ МОНОНУКЛЕАРОВ КРОВИ СПОРТСМЕНОВ.....49-54**  
Бровкина И.Л., Ананьев Р.В., Ванина А.А., Малышева М.В., Волкова М.Э.

### **КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО РАНЕНИЯ ПРЕДПЛЕЧЬЯ: ДИАГНОСТИКА  
И ЛЕЧЕНИЕ.....55-58**  
Зюкина Е.А., Чевычелова У.А., Закутаев И.Н.

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ УШИВАНИЯ КРАЕВЫХ ДЕФЕКТОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ  
БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ И ВЕНЫ.....59-62**  
Зюкина Е.А., Чевычелова У.А., Закутаев И.Н.

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННОЙ PROTEUS  
MIRABILIS.....63-67**  
Лукашенко А.В., Хачатрян В.А., Киселева В.В.



---

**ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ**

---

**ВКЛАД И.П. ЛУКЬЯНОВОЙ В РАЗВИТИЕ МУЗЕЙНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ  
ГИСТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ КУРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО  
ИНСТИТУТА.....68-72**

Зубцова М.С., Никишина Н.А.

---

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

---

**ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ ЖЕНЩИН ПОСЛЕ ЭМБОЛИЗАЦИИ  
МАТОЧНОЙ АРТЕРИИ.....73-76**

Борзенков А.Д., Токмаков А.Д., Хачатрян В.А., Хуцишвили О.С.



**CONTENT**

**REVIEW ARTICLES**

**MELATONIN METABOLISM AND ITS ROLE IN THE BODY: A NEW LOOK AT THE HORMONE.....9-17**  
KURBATOVA YA.A., EFREMOVA I.M., SHAMITOVA E.N.

**MODERN CONCEPTS OF HEMOGLOBIN METABOLISM IN THE HUMAN BODY.....18-25**  
DORONINA A.A., PRIVALOVA I.L.

**ORIGINAL RESEARCH**

**HOME BIRTH IN MODERN OBSTETRICS: ANALYSIS OF POPULATION ATTITUDES AND THE ROLE OF COMMUNITY-BASED SUPPORT.....26-30**  
BROVCHENKO A.YU., OSTALTSEVA A.R.

**FEATURES OF IMMUNE DYSFUNCTION IN COVID-19.....31-37**  
SOFRONOVA A.A., KHACHATRYAN V.A., ARKHIPOVA A.V.

**ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH PANCREATIC NECROSIS.....38-48**  
MAZNITSYN A.M., SUKOVATYKH B.S.

**ERYTHROTHROMBOCYTE REGULATION OF FUNCTIONAL AND METABOLIC ACTIVITY OF ATHLETES' BLOOD MONONUCLEARS.....49-54**  
BROVKINA I.L., ANANYEV R.V., VANINA A.A., MALYSHEVA M.V., VOLKOVA M.E.

**CLINICAL CASES**

**A CLINICAL CASE OF A GUNSHOT WOUND TO THE FOREARM: DIAGNOSIS AND TREATMENT.....55-58**  
ZYUKINA E.A., CHEVYCHELOVA U.A., ZAKUTAEV I.N.

**A CLINICAL CASE OF SUTURING MARGINAL DEFECTS WITH DAMAGE TO THE FEMORAL ARTERY AND VEIN.....59-62**  
ZYUKINA E.A., CHEVYCHELOVA U.A., ZAKUTAEV I.N.

**A CLINICAL CASE OF ACUTE INTESTINAL INFECTION CAUSED BY PROTEUS MIRABILIS.....63-67**  
LUKASHENKO A.V., KHACHATRYAN V.A., KISELEVA V.V.



**HISTORY OF MEDICINE**

**I.P. LUKYANOVA'S CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF MUSEUM ACTIVITIES OF THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY OF THE KURSK STATE MEDICAL INSTITUTE.....68-72**

ZUBTSOVA M.S., NIKISHINA N.A.

**SHORT COMMUNICATIONS**

**ASSESSMENT OF WOMEN'S REPRODUCTIVE FUNCTION AFTER UTERINE ARTERY EMBOLIZATION.....73-76**

BORZENKOV A.D., TOKMAKOV A.D., KHACHATRYAN V.A., KHUTSISHVILI O.S.

УДК 5757.171.5

## ОБМЕН МЕЛАТОНИНА И ЕГО РОЛЬ В ОРГАНИЗМЕ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ГОРМОН

*Курбатова Я.А., Ефремова И.М., Шамитова Е.Н.*

Чувашский Государственный Университет имени И.Н. Ульянова (ЧувГУ)  
428034, г. Чебоксары, Московский пр., д.45, Российская Федерация

Актуальность. Мелатонин – это гормон, который вырабатывается в организме из аминокислоты триптофана, и его основное место синтеза – шишковидная железа (эпифиз), расположенная в мозге. Этот гормон играет ключевую роль в регуляции различных физиологических процессов, особенно связанных со сном и циркадными ритмами. Он важен не только для поддержания нормального цикла сна, но и для общего здоровья человека. Основные причины смертности в современном обществе включают сердечно-сосудистые заболевания, рак и метаболические расстройства, такие как диабет и болезнь Альцгеймера. Все эти заболевания имеют общую черту – они связаны с дисфункцией митохондрий, что приводит к нарушению их функционирования и, как следствие, к клеточной патологии. Например, в случае рака повреждение митохондрий может способствовать трансформации нормальных клеток в раковые.

Избыточный окислительный стресс и повреждение клеток, вызванные свободными радикалами, являются основными факторами, способствующими развитию различных заболеваний. В нормальных условиях организм защищает себя от этих негативных воздействий с помощью антиоксидантных систем, включая ферменты, такие как глутатион, который считается одним из наиболее важных антиоксидантов.

Эта информация используется для организации функций, которые реагируют на изменения в фотопериоде, такие как сезонные ритмы. За последние десять лет проведены многочисленные исследования показали множественный функционал гормона.

Цель – обзор научной информации по изучению свойств и эффективности синтеза мелатонина.

Материалы и методы. Проведен анализ российских и зарубежных научных работ по исследованию свойств, эффективности обмена мелатонина и его роли в организме. Для поиска релевантных публикаций были использованы такие базы данных как: PUBMED, ELIBRARY, SCOPUS, CYBERLENINKA.

Результаты. Данные, полученные различными исследовательскими группами, говорят о необходимости проводить дальнейшие исследования по изучению механизмов действия, эффективности и безопасности данного гормона.

Заключение. Неравномерное внутриклеточное распределение мелатонина, вероятно, способствует его способности противостоять окислительному стрессу и клеточному апоптозу.

Ключевые слова: свободные радикалы, антиоксидант, триптофан, инфракрасное излучение, митохондрии.

---

Ефремова Ирина Михайловна – студентка 2 курса лечебного факультета, ЧувГУ, Чебоксары. E-MAIL: IRINAMAILEN@YANDEX.RU (автор, ответственный за переписку).

Курбатова Яна Андреевна – студентка 2 курса лечебного факультета, ЧувГУ, Чебоксары. E-MAIL: KURBATOVAANA25@GMAIL.COM.

Шамитова Елена Николаевна – к.б.н., доцент кафедры фармакологии, клинической фармакологии и биохимии, ЧувГУ, Чебоксары. ORCID ID: 0000-0002-4642-7822. E-MAIL: SHAMITVA@MAIL.RU.

---

УДК 5757.171.5

## MELATONIN METABOLISM AND ITS ROLE IN THE BODY: A NEW LOOK AT THE HORMONE

*KURBATOVA YA.A., EFREMOVA I.M, SHAMITOVA E.N.*

I.N. ULYANOV CHUVASH STATE UNIVERSITY (CHUVSU)  
428034, 45, MOSKOVSKY STREET, CHEBOKSARY, RUSSIAN FEDERATION

---

RELEVANCE. MELATONIN IS A HORMONE THAT IS PRODUCED IN THE BODY FROM THE AMINO ACID TRYPTOPHAN, AND ITS MAIN PLACE OF SYNTHESIS IS THE PINEAL GLAND (PINEAL GLAND) LOCATED IN THE BRAIN. THIS HORMONE PLAYS A KEY ROLE IN REGULATING VARIOUS PHYSIOLOGICAL PROCESSES, ESPECIALLY THOSE RELATED TO SLEEP AND CIRCADIAN RHYTHMS.

THIS INFORMATION IS USED TO ORGANIZE FUNCTIONS THAT RESPOND TO CHANGES IN THE PHOTO-PERIOD, SUCH AS SEASONAL RHYTHMS. OVER THE PAST TEN YEARS, NUMEROUS STUDIES HAVE SHOWN THE MULTIPLE FUNCTIONS OF THE HORMONE.

IT IS IMPORTANT NOT ONLY FOR MAINTAINING A NORMAL SLEEP CYCLE BUT ALSO FOR OVERALL HUMAN HEALTH. LEADING CAUSES OF DEATH IN MODERN SOCIETY INCLUDE CARDIOVASCULAR DISEASE, CANCER, AND METABOLIC DISORDERS SUCH AS DIABETES AND ALZHEIMER'S DISEASE. ALL OF THESE DISEASES SHARE A COMMON FEATURE: THEY ARE ASSOCIATED WITH MITOCHONDRIAL DYSFUNCTION, WHICH LEADS TO IMPAIRED MITOCHONDRIAL FUNCTION AND, CONSEQUENTLY, CELLULAR PATHOLOGY. FOR EXAMPLE, IN THE CASE OF CANCER, MITOCHONDRIAL DAMAGE CAN CONTRIBUTE TO THE TRANSFORMATION OF NORMAL CELLS INTO CANCER CELLS.

EXCESSIVE OXIDATIVE STRESS AND CELLULAR DAMAGE CAUSED BY FREE RADICALS ARE MAJOR FACTORS CONTRIBUTING TO THE DEVELOPMENT OF VARIOUS DISEASES. UNDER NORMAL CONDITIONS, THE BODY PROTECTS ITSELF FROM THESE NEGATIVE INFLUENCES THROUGH ANTIOXIDANT SYSTEMS, INCLUDING ENZYMES SUCH AS GLUTATHIONE, WHICH IS CONSIDERED ONE OF THE MOST IMPORTANT ANTIOXIDANTS.

OBJECTIVE: IS TO OF SCIENTIFIC INFORMATION ON THE PROPERTIES AND EFFECTIVENESS OF MELATONIN SYNTHESIS.

MATERIALS AND METHODS. THE ANALYSIS OF RUSSIAN AND FOREIGN SCIENTIFIC PAPERS ON THE PROPERTIES AND EFFECTIVENESS OF MELATONIN METABOLISM AND ITS ROLE IN THE BODY IS CARRIED OUT. DATABASES SUCH AS PUBMED, ELIBRARY, SCOPUS, AND CYBERLENINKA WERE USED TO SEARCH FOR RELEVANT PUBLICATIONS.

RESULTS. THE DATA OBTAINED BY VARIOUS RESEARCH GROUPS INDICATE THE NEED TO CONDUCT FURTHER RESEARCH TO STUDY THE MECHANISMS OF ACTION, EFFICACY AND SAFETY OF THIS HORMONE.

CONCLUSION. THE UNEVEN INTRACELLULAR DISTRIBUTION OF MELATONIN PROBABLY CONTRIBUTES TO ITS ABILITY TO WITHSTAND OXIDATIVE STRESS AND CELLULAR APOPTOSIS.

KEYWORDS: FREE RADICALS, ANTIOXIDANT, TRYPTOPHAN, INFRARED RADIATION, MITOCHONDRIA.

---

EFREMOVA IRINA M. – 2 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, CHUVSU, CHEBOKSARY, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: IRINAMAILEN@YANDEX.RU (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

KURBATOVA YANA A. – 2 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, CHUVSU, CHEBOKSARY, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: KURBATOVAANA25@GMAIL.COM.

SHAMITOVA ELENA N. – CANDIDATE OF BIOLOGICAL SCIENCES, ASSISTANT PROFESSOR OF DEPARTMENT PHARMACOLOGY, CLINICAL PHARMACOLOGY AND BIOCHEMISTRY, CHUVSU, CHEBOKSARY, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0002-4642-7822. E-MAIL: SHAMITVA@MAIL.RU.

---

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Мелатонин (N-ацетил-5-метокситрип-тамин) – это эндогенный гормон, производный от триптофана, который в основном выделяется шишковидной железой в темноте. Регулирует многие функции, такие как сон, циркадный ритм, иммунитет и размножение [2]. Свет способен либо подавлять, либо синхронизировать выработку мелатонина в зависимости от времени светового дня. Основная физиологическая функция мелатонина, секреция которого регулируется по ночной продолжительности, заключается в передаче информации о ежедневном цикле света и тьмы в структуры организма.

В данной статье мы рассмотрим две формы мелатонина, которые локализуются на разных уровнях организма.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках данного исследования был проведен анализ научной литературы, включающей как российские, так и зарубежные работы, посвященные изучению свойств, эффективности и использования антимикробных пептидов LL-37 и омигана в качестве активных компонентов косметических средств для ухода за кожей.

Для поиска релевантных публикаций были использованы такие базы данных как: PUBMED, ELIBRARY, SCOPUS, CYBERLENINKA. Поиск был ограничен периодом последних пяти лет (2019-2023 г.).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мелатонин – гормон сна, дирижер эндокринной системы, вырабатываемый в шишковидной железе, которая находится на дне 3 желудочка мозга (вес: 100 мг). В течение суток вырабатывается 20-30000 нг мелатонина. В основном, выработка мелатонина происходит в ночные часы с 23:00 до 2-3 часов ночи. Для того, чтобы образовывался мелатонин необходима не только темнота, но аминокислота триптофан, из которой образуется серотонин (гормон счастья и радости), а уже из серотонина образуется мелатонин. Отсюда

и идет нарушение сна во время депрессии при нехватке серотонина [1].

Мелатонин как ключевой антиоксидант и его роль в здоровье человека. Мелатонин не только выступает в качестве антиоксиданта, но и активизирует другие антиоксидантные молекулы, включая глутатион. Исследования показывают, что мелатонин в два раза эффективнее витамина E в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Кроме того, мелатонин регулирует циркадные ритмы и может помочь в адаптации к смене часовых поясов. Он также играет роль иммуномодулятора, способствуя регуляции иммунной активности [7].

Существует две формы мелатонина. Первая форма – это циркулирующий мелатонин, который вырабатывается шишковидной железой (эпифизом) в ответ на темноту. Вторая форма – внутриклеточный мелатонин, который локализуется в митохондриях, где он защищает клетки от окислительного стресса и повреждений, вызванных свободными радикалами.

Внутриклеточный мелатонин составляет значительную часть общего содержания мелатонина в организме. Новые данные указывают на то, что мелатонин, вырабатываемый шишковидной железой, представляет собой резервный запас для клеток. При дефиците мелатонина в клетках они могут использовать его запасы из шишковидной железы. Нехватка мелатонина может привести к ухудшению качества сна, воспалительным процессам и снижению антиоксидантной защиты, что, в свою очередь, может способствовать развитию хронических заболеваний, включая нейродегенеративные расстройства, такие как болезнь Альцгеймера и деменция.

Интересно, что у 45% людей с болезнью Альцгеймера и деменцией наблюдается выраженное беспокойство и утомление в вечернее время, что связано с истощением запасов мелатонина. Главным стимулятором синтеза внутриклеточного мелатонина является свет в ближней инфракрасной области спектра, который, в отличие от синего света, излучаемого современными экранами, способствует выработке мелатонина в клетках [4].

Люди, проводящие много времени на открытом воздухе и имеющие ограничен-

ный доступ к искусственному освещению, даже при плохом питании, демонстрируют высокую устойчивость к заболеваниям. Это объясняется тем, что они получают достаточное количество антиоксидантов, которые нейтрализуют эффекты окислительного стресса. Инфракрасное излучение, проникающее через череп, может оказывать защитное действие на центральную нервную систему и способствовать выработке антиоксидантов, защищая митохондрии от повреждений, вызванных свободными радикалами.

Недостаток мелатонина часто обусловлен высоким уровнем воздействия искусственного освещения, особенно синего света от экранов. Поэтому важно уделять внимание естественному освещению и использовать инфракрасные источники света для повышения уровня мелатонина в организме [5].

Синтез мелатонина в эпифизе начинается с гидроксирования триптофана, осуществляемого ферментом триптофангидроксилазой, что приводит к образованию 5-гидрокситриптофана. Триптофангидроксилаза является ключевым ферментом в биосинтезе серотонина, который затем превращается в мелатонин. Идентифицировано два гена, кодирующих изоформы триптофангидроксилазы: TRH1 и TRH2. TRH1 широко распространена в организме и экспрессируется в эпифизе, тогда как в гене TRH2 преимущественно продуцируется в центральной нервной системе.

Таким образом, мелатонин представляет собой важный компонент, способствующий защите клеток от окислительного стресса и поддерживающий здоровье митохондрий, что в свою очередь может способствовать профилактике многих заболеваний [3-6]. Установлено, что мелатонин и его метаболиты оказывают модулирующее действие на ферменты антиоксидантной защиты и комплексы дыхательной цепи митохондрий, препятствуют развитию перекисного окисления липидов и окислительному повреждению митохондриальных белков и молекул. Одной из причин возникновения окислительного стресса является злоупотребление алкоголем [5].

Нельзя не подчеркнуть то, что мелатонин образуется не только в мозге, но и в

ЖКТ, легких, бронхах, поджелудочной железе, в яичниках, в простате, в эндометрии, эндотелии и в некоторых клетках крови (эозинофилы, лимфоциты и тучные клетки). Этот мелатонин называют периферическим. Его отличие от мелатонина, образуемого в эпифизе в том, что он действует только там, где он образуется. Свет мешает выработке мелатонина, особенно свет зеленого и синего спектра. Выработку мелатонина стимулируют как внешние, так и внутренние факторы. Например, кальций, магний, никотиновая кислота, витамин B6. А есть вещества, которые препятствуют выработке, такие как: кофеин, алкоголь, курение, витамин B12, а также нестероидные противовоспалительные препараты (энергетики), диклофенак, а также некоторые препараты для снижения артериального давления, которые блокируют кальциевые каналы и бета-блокаторы.

Мелатонин выполняет не только функцию регуляции сна, но и играет значительную роль в поддержании общего здоровья. Преобладающим фактором смертности в мире являются сердечно-сосудистые заболевания, за которыми следуют онкологические заболевания и нарушения метаболизма, такие как диабет и болезнь Альцгеймера. Все эти патологии имеют общую этиологическую основу – дисфункцию митохондрий, которая приводит к их повреждению и нарушению нормального функционирования.

Избыточный окислительный стресс или повреждение от свободных радикалов повреждает клетки. В норме организм должен защищать от данных воздействий на него. Организм защищает себя от этого с помощью антиоксидантных сетей. Существуют ферменты, которые действуют как антиоксиданты и один из них глутатион. Мелатонин привлек к себе большое внимание в основном из-за продемонстрированного им мощного липофильного антиоксиданта и действия, направленного на борьбу со свободными радикалами, который считается самым важным антиоксидантом [11].

Мелатонин привлек к себе большое внимание в основном из-за продемонстрированного им мощного липофильного антиоксиданта и действия, направленного

на борьбу со свободными радикалами [11].

Мелатонин является не только антиоксидантом, но и активирует другие антиоксиданты, в том числе и глутатион. Мелатонин в 2 раза мощнее, чем витамин E, который важен для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. И так, мелатонин регулирует циркадные ритмы и помогает справиться с синдромом смены часовых поясов. Его используют для укрепления иммунитета в роли иммуномодулятора, помогающим регулировать иммунитет [2].

Одна форма находится в кровеносном русле и вырабатывается в шишковидной железе (эпифизе). Шишковидная железа вырабатывает мелатонин, когда её стимулирует наступление темноты. Другая форма является внутриклеточной. Мелатонин в данной форме находится в митохондриях. Локализуясь в данной области, он способствует защите от сильного окисления и повреждения от свободных радикалов, которые типичны для митохондрий.

Внутриклеточный мелатонин – это большая часть мелатонина, который есть в организме. Существуют новые данные, которые указывают на то, что мелатонин в шишковидной железе – это лишь резервный запас в дополнение к основной массе внутриклеточного. То есть, если мелатонина не хватает в клетках, они берут его из шишковидной железы, что, если мелатонина мало и в шишковидной железе – это повлияет на сон. Качество сна будет отвратительным, появится воспаление и не будет защиты со стороны антиоксидантов, из-за этого может возникнуть масса проблем не только плохой сон, но и хроническое воспаление, хронические дегенеративные болезни особенно мозга. Состояние вечерней спутанности бывает у людей с болезнью Альцгеймера и деменцией. Когда солнце садится, у 45 процентов людей с болезнью Альцгеймера и деменции возникает сильное беспокойство, крайнее утомление. Данное состояние обуславливается тем, что у больных заканчивается мелатонин им не хватает мелатонина.

Главный стимулятор внутриклеточного мелатонина – это свет ближней инфракрасной области спектра, также известный как солнечный свет. Определенные длины

волн солнечного света стимулируют мелатонин в клетках, а темнота стимулирует мелатонин в кровеносной системе и шишковидной железе. Более половины энергии солнечного света – это инфракрасные волны, и дело далеко не только в пользе от витамина D получаемого от солнца. Сидя у костра человек чувствует себя очень расслабленным и потом спит намного лучше, ведь костер излучает инфракрасные волны [20]. Свет, излучаемый лампой накаливания, отличается от света светодиодных ламп, в которых используются совсем другая технология. В свете ламп накаливания присутствует инфракрасный свет, но, к сожалению, промышленность перестает выпускать лампы накаливания. Мы вошли в эпоху искусственного света светодиодных ламп – ламп синего света в компьютерах и мобильных телефонах. У детей, живущих в основном при искусственном свете, возникает дефицит серого вещества. Им намного труднее чему-то учиться, это также объясняет, почему так полезно инфракрасная сауна и сейчас очень многие покупают инфракрасные лазеры, терапию инфракрасными лучами, чтобы избавиться от боли, воспаления и улучшить сон. Мелатонин – это не только гормон темноты, но и гормон солнечного света [4].

Еще один интересный факт инфракрасного излучения в том, что оно проникает сквозь череп. Оно проникает в спинномозговую жидкость, охватывая весь мозг и распространяясь по всему спинному мозгу. Инфракрасные волны защищают от ультрафиолетового излучения. Если вас беспокоит, что солнце вызывает рак, нужно понимать, что нахождение на солнце подразумевает не то, чтобы сгорать на солнце, речь о том, чтобы бывать на улице чаще [16, 17].

Инфракрасное излучение помогает выработать крайне много антиоксидантов, которые потенциально могут защитить митохондрии от осложнений, связанных с повреждениями из-за свободных радикалов.

Чем же вызвана нехватка мелатонина? «Это всё ваши телефоны», как бы сказала мама и была бы права. Замена его на искусственное освещение, светодиодным светом, синим светом мобильными теле-

фонами, мониторами. Человек сидит весь день дома перед экраном компьютера или на работе сидит за столом перед экраном компьютера, а когда он идёт домой на улице уже темно. Мелатонин в достаточном количестве важен для защиты от всех этих повреждений. Вы можете кое-что сделать в дополнение к тому, чтобы бывать на солнце все больше, купить инфракрасную лампу и направлять на себя свет ближней ик-области спектра. Минут 20 перед сном это уже что то, можно больше использовать лампы накаливания, можно чаще разводить огонь в камине, зажигать свечи или сидеть у костра.

#### Синтез мелатонина в эпифизе

На первом этапе синтеза мелатонина происходит гидроксилирование его предшественника – триптофана (незаменимой аминокислоты) – под действием фермента триптофангидроксилазы (триптофан-5-монооксигеназа, TPON, EC), в результате чего в соединение триптофана вводится гидроксильная группа и образуется 5-гидрокситриптофан (Рис. 1). Триптофангидроксилаза является ключевым ферментом биосинтеза серотонина,

который затем трансформируется в мелатонин, катализирующим первую и лимитирующую стадию биосинтеза данных нейротрансмиттеров.

Идентифицировано два гена (TRH1 и TRH2), кодирующих две изоформы триптофангидроксилазы: триптофангидроксилаза-1 и триптофангидроксилаза-2 соответственно. Триптофангидроксилаза-1 распространена в организме человека достаточно широко, экспрессируется преимущественно в периферических тканях, но именно эта изоформа экспрессируется в эпифизе человека (Рис. 2). Важно отметить, что триптофангидроксилаза-2 продуцируется, преимущественно, в ЦНС [5].

В последнее время большое внимание ученых привлечено к поиску веществ, содержащихся в растениях, и одним из них является абсинтин. Он обладает антиоксидическим действием, снижает перекисное окисление липидов в тканях печени и восстанавливает активность защитных антиоксидантных ферментов супероксиддисмутазы (SOD) и глутатионпероксидазы (GPx) до нормального уровня) [19, 20].

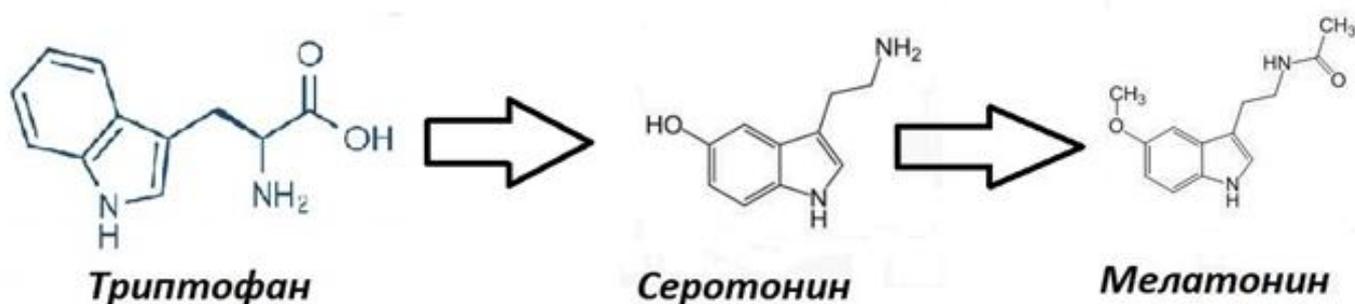


Рис.1. Метаболический путь синтеза мелатонина из аминокислоты триптофана

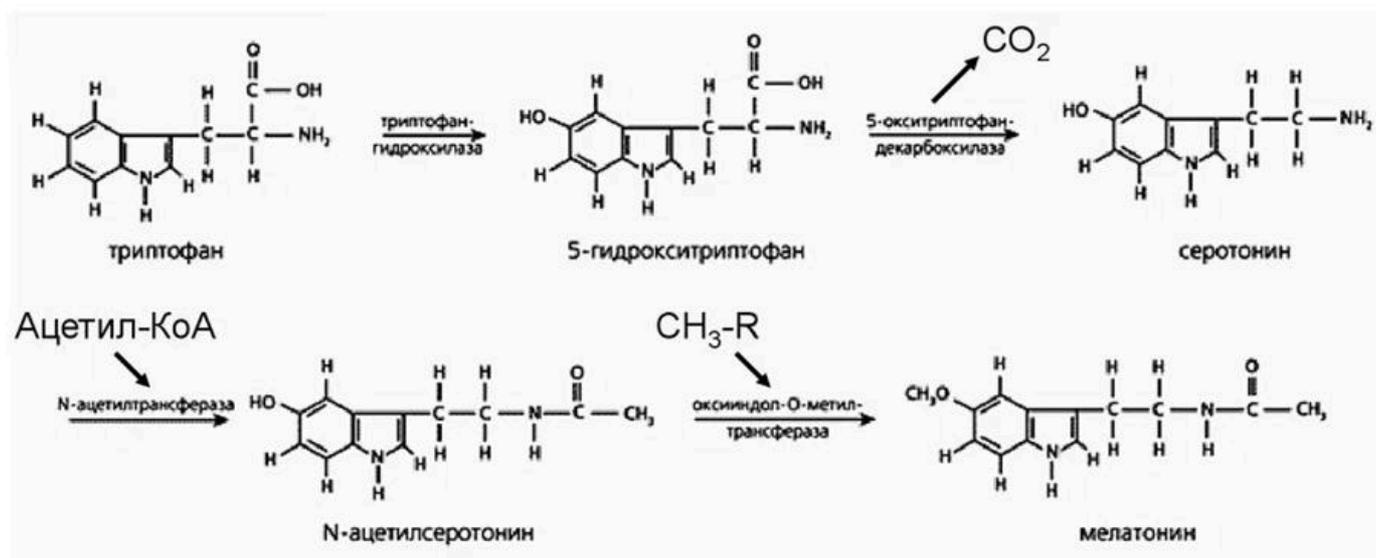


Рис.2. Синтез серотонина (гладкая мускулатура, кишечник) и мелатонина (эпифиз)

## ВЫВОДЫ

Согласно оптическим и биологическим литературным обзорам, а также результатам молекулярно-биологических исследований (МВМ), небольшая доза естественного солнечного света стимулирует избыточное образование антиоксидантов в наших здоровых клетках. Совокупный эффект этого резерва антиоксидантов заключается в повышении способности организма быстро и локально адаптироваться к меняющимся условиям в течение дня.

В этом контексте роль циркулирующего мелатонина, вырабатываемого шишковидной железой, заключается в обеспечении эффективного механизма доставки дополнительного мелатонина к поврежденным или стареющим клеткам как у дневных, так и у ночных животных. Это происходит в периоды низкой клеточной активности и солнечного воздействия.

Таким образом, в то время как циркулирующий в крови мелатонин может рассматриваться как «гормон темноты», субклеточный мелатонин может выполнять функцию «гормона дневного света», способствуя адаптации организма к изменяющимся условиям окружающей среды.

Анализ источников литературы также

выявил, что мелатонин обладает огромным потенциалом благодаря своим антиоксидантным и противовоспалительным свойствам. Он продемонстрировал способность усиливать терапевтический эффект различных противоопухолевых препаратов, способность улучшать сон и качество жизни онкологических больных.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов, связанного с публикацией данной работы.

## ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Курбатова Я.А. – сбор данных, интерпретация данных, подготовка черного варианта работы;

Ефремова И.М. – редактирование, дизайн окончательного варианта статьи.

Шамитова Е.Н. – обработка материала и редактирование статьи.

## ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы сообщают об отсутствии источников финансирования данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. ALTMAN N.G., IZCI-BALSERAK B., SCHOPFER E., JACKSON N., RATTANAUMPAWAN P., GEHRMAN P.R., PATEL N.P., GRANDNER M.A. SLEEP DURATION VERSUS SLEEP INSUFFICIENCY AS PREDICTORS OF CARDIOMETABOLIC HEALTH OUTCOMES. *SLEEP MEDICINE*. 2012;13(10):1261-1270.
2. BAROLET D., CHRISTIAENS F., MICHAEL R. HAMBLIN INFRARED AND SKIN: FRIEND OR FOE. *JOURNAL OF PHOTOCHEMISTRY AND PHOTOBIOLOGY B: BIOLOGY*. 2016:78-85.
3. CARLOMAGNO G., MININI M., TILOTTA, M.; UNFER, V. FROM IMPLANTATION TO BIRTH: INSIGHT INTO MOLECULAR MELATONIN FUNCTIONS. 2018:216.
4. CECON E., OISHI A., JOCKERS R. MELATONIN RECEPTORS: MOLECULAR PHARMACOLOGY AND SIGNALLING IN THE CONTEXT OF SYSTEM BIAS. *PHARMACOLOGY*. 2018;175:3263–3280.
5. CHANGJIU H., JING W., ZHENZHEN Z., MINGHUI Y., YU L., XIUZHI T., TENG M., JINGLI T., KUANFENG Z., YUKUN S., PENGYUN J., MITOCHONDRIA SYNTHESIZE MELATONIN TO AMELIORATE ITS FUNCTION AND IMPROVE MICE OOCYTE'S QUALITY UNDER IN VITRO CONDITIONS. *NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE*. 2016:66-69.
6. CLAUSTRAT B, BRUN J, CHAZOT G. SLEEP: THE BASIC PHYSIOLOGY AND PATHOPHYSIOLOGY OF MELATONIN. *MED REV*. 2005;9(1):11-24.
7. CLAUSTRAT B, LESTON J. MELATONIN: PHYSIOLOGICAL EFFECTS IN HUMANS. *NEUROCHIRURGIE*. 2015;61(2-3):77-84.
8. DUN-XIAN T., LUCIEN C., LILAN Q., RUSSEL J. MELATONIN: A MITOCHONDRIAL TARGETING MOLECULE INVOLVING MITOCHONDRIAL PROTECTION AND DYNAMICS. *NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE*. 2016:155.
9. FERLAZZO N., ANDOLINA G., CANNATA A., GIOVANNA COSTANZO M., RIZZO V., CURRÒ M., IENTILE R., CACCAMO D. IS MELATONIN THE CORNUCOPIA OF THE 21ST CENTURY? *DEPARTMENT OF BIOMEDICAL SCIENCES, DENTAL SCIENCES, AND MORPHO-FUNCTIONAL IMAGING, POLYCLINIC HOSPITAL UNIVERSITY, VIA C. VALERIA 1*. 2020;98125.
10. GENARIO K., MORELLO E., BUENO M.A., SANTOS H.O. THE USEFULNESS OF MELATONIN IN THE FIELD OF OBSTETRICS AND GYNECOLOGY. *PHARMACOL. RES.* 2019:36-40.
11. HACIŞEVKI A., BURCU B. AN OVERVIEW OF MELATONIN AS AN ANTIOXIDANT MOLECULE: A BIOCHEMICAL APPROACH. *MELATONIN - MOLECULAR BIOLOGY, CLINICAL AND PHARMACEUTICAL APPROACHES*. 2018;2:33-36.
12. LERNER A.B., CASE J.D., TAKAHASHI Y. ISOLATION OF MELATONIN, A PINEAL FACTOR THAT LIGHTENS MELANOCYTES. *JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY*. 1958;80:2587
13. LI W.M., FAN M.D., CHEN Y.N., ZHAO Q., SONG C.Y., YAN Y., JIN Y., HUANG Z.M., LIN C.J., WU J.S. MELATONIN INDUCES CELL APOPTOSIS IN AGS CELLS THROUGH THE ACTIVATION OF JNK AND P38 MAPK AND THE SUPPRESSION OF NUCLEAR FACTOR-KAPPA B: A NOVEL THERAPEUTIC IMPLICATION FOR GASTRIC CANCER. *CELL PHYSIOLOGY BIOCHEMISTRY*. 2015.
14. MÜLLER M, LU K, REICHERT A.S. MITOPHAGY AND MITOCHONDRIAL DYNAMICS IN SACCHAROMYCES CEREVISIAE. *BIOCHIM BIOPHYS ACTA*. 2015.
15. REITER R.J., MAYO J.C., TAN D.-X., SAINZ R.M., ALATORRE-JIMENEZ M., QIN L. MELATONIN AS AN ANTIOXIDANT: UNDER PROMISES BUT OVER DELIVERS. *JOURNAL OF PINEAL RESEARCH*. 2016.
16. REITER R.J., TAN D.X., ROSALES-CORRAL S., GALANO A., ZHOU X.J., XU B. MITOCHONDRIA: CENTRAL ORGANELLES FOR MELATONIN'S ANTIOXIDANT AND ANTI-AGING ACTIONS. *NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE*. 2018.
17. REN W., LIU G., CHEN S., YIN J., WANG J., TAN B., WU G., BAZER F.W., PENG Y., LI T., REITER R.J., YIN Y. MELATONIN SIGNALING IN T-CELLS: FUNCTIONS AND APPLICATIONS. *JOURNAL OF PINEAL RESEARCH*. 2017;62(3):1-15.
18. RZEPKA-MIGUT B., PAPROCKA J., INT. J. ENVIRON. RES. MELATONIN-MEASUREMENT METHODS AND THE FACTORS MODIFYING THE RESULTS. A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE. *PUBLIC HEALTH*. 2020:17.
19. ZHANG H.M, ZHANG Y. MELATONIN: A WELL-DOCUMENTED ANTIOXIDANT WITH CONDITIONAL PRO-OXIDANT ACTIONS. *JOURNAL OF PINEAL RESEARCH*. 2014;57(2):131-146.

20. ZIMMERMAN S., REITER R. J., MELATONIN AND THE OPTICS MELATONIN AND THE OPTICS OF THE HUMAN BODY. *DEPARTMENT OF CELL SYSTEMS AND ANATOMY UT HEALTH SCIENCE CENTER SAN ANTONIO, TEXAS.* 2019;5:67-69.

УДК 612.1

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕТАБОЛИЗМЕ ГЕМОГЛОБИНА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

*Доронина А.А., Привалова И.Л.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Актуальность. Метаболизм гемоглобина является ключевым процессом, обеспечивающим поддержание нормального кислородного обмена и гомеостаза в организме человека. Нарушения в этом процессе могут приводить к развитию различных патологий. Современные методы исследования позволяют глубже понять механизмы синтеза, распада и регуляции гемоглобина, что открывает новые возможности для диагностики и лечения заболеваний, связанных с его дисфункцией.

Цель – обобщение современных научных данных о метаболизме гемоглобина, при рассмотрении его структуры, функции, синтеза и распада, а также возрастных и гендерных особенностей.

Материалы и методы. Анализ научной литературы, сравнительный анализ, структурирование и синтез информации, логическое изложение.

Результаты. В данной обзорной статье представлен комплексный анализ современных представлений о метаболизме гемоглобина в организме человека. Основные результаты включают систематизацию данных о структуре и функциях гемоглобина, где особое внимание уделено его ключевой роли не только в транспорте кислорода и углекислого газа, но и в поддержании кислотно-щелочного баланса. Подробно рассмотрены процессы синтеза гемоглобина в костном мозге и печени, включая роль железа, витаминов группы В и аскорбиновой кислоты, и механизмы его распада с образованием билирубина. Акцент сделан на возрастных и гендерных особенностях. Особую ценность представляют новые данные о нетрадиционных функциях гемоглобина, включая его участие в синтезе АТФ по MURBURN-модели, механизмы глутатионилирования при метаболическом стрессе и роль мембраносвязанной формы (МСГ) при сердечно-сосудистых и онкологических заболеваниях.

Заключение. Метаболизм гемоглобина представляет собой сложный и жизненно важный процесс, обеспечивающий транспорт кислорода и углекислого газа в организме. Гемоглобин, как основной компонент эритроцитов, играет ключевую роль в поддержании гомеостаза и обеспечении нормального функционирования тканей. При нарушении метаболизма гемоглобина может возникнуть недостаток кислорода в клетках, который очень важен для их жизнедеятельности и функционирования организма в целом. Уровень железа непосредственно влияет на синтез гемоглобина: недостаток этого микроэлемента может привести к анемии, снижению кислородной емкости крови и ухудшению общего состояния здоровья. Поддержание адекватного уровня железа и его гомеостаза необходимо для оптимального функционирования организма, так как железо участвует в формировании гемоглобина. Таким образом, забота о достаточном поступлении железа с пищей и мониторинг его уровней являются важными аспектами поддержания здоровья.

Ключевые слова: гемоглобин, метаболизм гемоглобина, формы гемоглобина, возрастные и гендерные различия уровня гемоглобина, мембраносвязанный гемоглобин, глутатионилирование гемоглобина, MURBURN-модель.

Доронина Анна Александровна – студентка 2 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. ORCID ID: 0009-0005-2911-1403. E-mail: ANNA.DORONINAA@MAIL.RU (автор, ответственный за переписку).

Привалова Ирина Леонидовна – д.б.н., профессор кафедры нормальной физиологии им. А.В. Завьялова, КГМУ, Курск. ORCID ID: 0009-0008-7035-9250. E-mail: IR\_PRIV@MAIL.RU.

УДК 612.1

## MODERN CONCEPTS OF HEMOGLOBIN METABOLISM IN THE HUMAN BODY

*DORONINA A.A., PRIVALOVA I.L.*

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

---

RELEVANCE. HEMOGLOBIN METABOLISM IS A KEY PROCESS THAT ENSURES THE MAINTENANCE OF NORMAL OXYGEN METABOLISM AND HOMEOSTASIS IN THE HUMAN BODY. VIOLATIONS IN THIS PROCESS CAN LEAD TO THE DEVELOPMENT OF VARIOUS PATHOLOGIES. MODERN RESEARCH METHODS ALLOW FOR A DEEPER UNDERSTANDING OF THE MECHANISMS OF HEMOGLOBIN SYNTHESIS, BREAKDOWN AND REGULATION, WHICH OPENS UP NEW POSSIBILITIES FOR THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF DISEASES ASSOCIATED WITH ITS DYSFUNCTION.

OBJECTIVE: TO SUMMARIZE MODERN SCIENTIFIC DATA ON HEMOGLOBIN METABOLISM BY CONSIDERING ITS STRUCTURE, FUNCTIONS, SYNTHESIS AND DEGRADATION, AS WELL AS AGE AND GENDER CHARACTERISTICS.

MATERIALS AND METHODS. ANALYSIS OF SCIENTIFIC LITERATURE, COMPARATIVE ANALYSIS, STRUCTURING AND SYNTHESIS OF INFORMATION, LOGICAL PRESENTATION.

RESULTS. THIS REVIEW ARTICLE PRESENTS A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF MODERN CONCEPTS OF HEMOGLOBIN METABOLISM IN THE HUMAN BODY. THE MAIN RESULTS INCLUDE THE SYSTEMATIZATION OF DATA ON THE STRUCTURE AND FUNCTIONS OF HEMOGLOBIN, WHERE SPECIAL ATTENTION IS PAID TO ITS KEY ROLE NOT ONLY IN THE TRANSPORT OF OXYGEN AND CARBON DIOXIDE, BUT ALSO IN MAINTAINING ACID-BASE BALANCE. THE PROCESSES OF HEMOGLOBIN SYNTHESIS IN BONE MARROW AND LIVER ARE CONSIDERED IN DETAIL, INCLUDING THE ROLE OF IRON, B VITAMINS AND ASCORBIC ACID, AND THE MECHANISMS OF ITS BREAKDOWN TO FORM BILIRUBIN. THE EMPHASIS IS ON AGE AND GENDER CHARACTERISTICS. OF PARTICULAR VALUE ARE NEW DATA ON THE NON-TRADITIONAL FUNCTIONS OF HEMOGLOBIN, INCLUDING ITS INVOLVEMENT IN THE SYNTHESIS OF ATP ACCORDING TO THE MURBURN MODEL, THE MECHANISMS OF GLUTATHIONYLATION UNDER METABOLIC STRESS, AND THE ROLE OF MEMBRANE-BOUND FORM (MSH) IN CARDIOVASCULAR AND ONCOLOGICAL DISEASES.

CONCLUSION. HEMOGLOBIN METABOLISM IS A COMPLEX AND VITAL PROCESS THAT ENSURES THE TRANSPORT OF OXYGEN AND CARBON DIOXIDE IN THE BODY. HEMOGLOBIN, AS THE MAIN COMPONENT OF RED BLOOD CELLS, PLAYS A KEY ROLE IN MAINTAINING HOMEOSTASIS AND ENSURING THE NORMAL FUNCTIONING OF TISSUES. IF HEMOGLOBIN METABOLISM IS DISRUPTED, THERE MAY BE A LACK OF OXYGEN IN THE CELLS, WHICH IS VERY IMPORTANT FOR THEIR VITAL ACTIVITY AND THE FUNCTIONING OF THE BODY AS A WHOLE. IRON LEVELS DIRECTLY AFFECT THE SYNTHESIS OF HEMOGLOBIN: A LACK OF THIS TRACE ELEMENT CAN LEAD TO ANEMIA, A DECREASE IN BLOOD OXYGEN CAPACITY AND A DETERIORATION IN OVERALL HEALTH. MAINTAINING AN ADEQUATE LEVEL OF IRON AND ITS HOMEOSTASIS IS NECESSARY FOR THE OPTIMAL FUNCTIONING OF THE BODY, SINCE IRON IS INVOLVED IN THE FORMATION OF HEMOGLOBIN. THUS, TAKING CARE OF AN ADEQUATE INTAKE OF IRON FROM FOOD AND MONITORING ITS LEVELS ARE IMPORTANT ASPECTS OF MAINTAINING HEALTH.

KEYWORDS: HEMOGLOBIN, HEMOGLOBIN METABOLISM, HEMOGLOBIN FORMS, AGE AND GENDER DIFFERENCES IN HEMOGLOBIN LEVELS, MEMBRANE-BOUND HEMOGLOBIN, HEMOGLOBIN GLUTATHIONYLATION, MURBURN MODEL.

---

DORONINA ANNA A. – 2 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF NOKSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0009-0005-2911-1403. E-mail: ANNA.DORONINAA@MAIL.RU (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

PRIVALOVA IRINA L. – DOCTOR OF BIOLOGICAL SCIENCES, PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF NORMAL PHYSIOLOGY NAMED AFTER A.V. ZAVYALOV, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0009-0008-7035-9250. E-MAIL: IR\_PRIV@MAIL.RU.

---

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Метаболизм гемоглобина является ключевым процессом, обеспечивающим поддержание нормального кислородного обмена и гомеостаза в организме человека. Нарушения в этом процессе могут приводить к развитию различных патологий, таких как анемии, гемолитические состояния и расстройства кислородной доставки тканям. Современные методы исследования позволяют глубже понять механизмы синтеза, распада и регуляции гемоглобина, что открывает новые возможности для диагностики и лечения заболеваний, связанных с его дисфункцией. Кроме того, изучение метаболизма гемоглобина важно для разработки инновационных подходов в медицине, направленных на улучшение качества жизни пациентов и профилактику осложнений [15].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для составления обзора использовали анализ научной литературы по теме «Современные представления о метаболизме гемоглобина в организме человека», структурирование и синтез информации, логическое изложение.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Гемоглобин (от греч. *haima* – кровь и лат. *sphaera* – шар) – это сложный белок из класса хромопротеидов (гемопропротеидов), с четвертичным уровнем пространственной организации, содержащимся в эритроцитах. Состоит из двух структурных частей:

Гем – простетическая группа (небелковая), в основе которой лежит тетрапиррольное производное протопорфирина (Fe<sup>2+</sup>);

Глобин – белок, состоящий из четырех полипептидных цепей и синтезирующийся на рибосомах клетки. Четыре полипептидные цепи – две альфа и две бета, содержащих по 141 и 146 аминокислотных остатков соответственно [3].

Структура гемоглобина напрямую связана с его основными функциями в орга-

низме. Благодаря особенностям строения, этот белок способен эффективно переносить кислород и выполнять другие важные задачи.

Гемоглобин в теле человека выполняет различные функции. Так, Hb обеспечивает насыщение тканей организма кислородом и своевременное удаление углекислого газа из активно метаболизирующих клеток. Гемоглобин является основным компонентом буферной системы крови, который поддерживает кислотно-щелочной баланс в организме, предотвращая алкалоз или ацидоз. Hb выводит из клеток кислые соединения, препятствуя их закислению, а в легких предотвращает защелачивание [15].

Реализация основных функций гемоглобина становится возможной благодаря его способности образовывать различные физиологические соединения. Каждый из этих вариантов гемоглобина играет свою роль в транспорте газов и поддержании гомеостаза:

Гемоглобин A1 – это «зрелый» гемоглобин, он является основным типом в крови взрослых, на его долю приходится до 95-98% общего гемоглобина. Это тетрамер, состоящий из двух  $\alpha$ - и двух  $\beta$ -протомеров, причем  $\alpha$ -полипептидная цепь заканчивается комбинацией аминокислот валин-лейцин, а  $\beta$ -полипептидная цепь заканчивается комбинацией валин-гистидин-лейцин. Гемоглобин A2 обнаруживается в более низких концентрациях у взрослых и имеет более высокое сродство к кислороду, чем HbA1. Это тетрамер, состоящий из двух  $\alpha$ - и двух  $\delta$ -протомеров [1].

Гемоглобин P, также известный как эмбриональный гемоглобин, имеет более высокое сродство к кислороду, чем HbA1, и синтезируется в раннем эмбриогенезе. Синтезируется еще в раннем эмбриогенезе, в эмбриональном желточном мешке и присутствует в эритроцитах с 4 по 12 недели внутриутробного развития [5].

Гемоглобин F – фетальный гемоглобин, он является основным гемоглобином плода, вырабатывается с 8 недели внутриутробного развития и до рождения, составляет 50-80% общего гемоглобина при рождении. Он представляет собой тетрамер, состоящий из двух  $\alpha$ - и двух  $\gamma$ -цепей и начинает синтезироваться через 2 недели после формирования печени плода. В от-

личие от взрослого гемоглобина обладает большим средством к кислороду [4].

Гликозилированный гемоглобин (HbA1C) – концентрация в крови равна 6,0-6,4%, данная молекула отражает состояние углеводного обмена и «показывает» среднее содержание глюкозы в крови за истекшие три месяца [3].

Помимо физиологических типов, в настоящее время известно около 200 патологических вариаций гемоглобина. Наиболее важные патологические типы Hb включают HbS(B), HbC, HbD, HbE, HbG, HbH, HbI, HbJ, HbK, HbL, HbM, HbN, HbO, HbP, HbQ, Hb-BARTS, в дополнение к их потенциальной комбинации [5; 6]. METHb – метгемоглобин – содержит трехвалентный ион железа. Он формируется при действии на Hb оксидов азота и хлоратов. METHb не способен связывать кислород, из-за этого возникает гипоксия тканей. HbCO – карбоксигемоглобин, образующийся при действии на организм угарного газа (CO), а также при отравлении карбонилами металлов: никеля и железа (Ni(CO)<sub>4</sub>), (Fe(CO)<sub>5</sub>). HbCO постоянно находится в крови в небольшом количестве, но его концентрация может колебаться от условий и образа жизни. HbS – гемоглобин серповидно-клеточной анемии. Серповидно-клеточная анемия – это наследственное заболевание системы крови, для которого характерно нарушение образования нормальных цепей гемоглобина. При этом заболевании эритроциты имеют уд линейную форму, напоминающую серп [14].

Для того чтобы гемоглобин мог выполнять свои многочисленные функции, в организме должен постоянно происходить его синтез. Рассмотрим основные этапы этого процесса.

Гемоглобин синтезируется в костном мозге и печени. Для гепатоцитов Hb необходим для образования цитохрома P450 (фермент необходимый для окисления и обмена стероидов, желчных кислот и ненасыщенных жирных кислот), а при образовании в костном мозге – накапливается в ретикулоцитах.

Синтез небелковой части гемоглобина-гема осуществляется на более поздних стадиях эритропоэза, в момент превращение базофильного нормобласта в полихроматофильный нормобласт. И по мере

созревания эритроцита повышается и содержания железа в нем. Биосинтез гема начинается с поступления сукцинил-SKоА из цикла трикарбоновых кислот к аминокислоте – глицину. Реакция катализируется аминолевулинатсинтазой, с выделением углекислого газа и коэнзимом А. Образуется 5-аминолевуленовая кислота (или же дельта-аминолевуленовая кислота), которая поступает в цитоплазму клетки. Под действием аминолевуленатдегидрогеназы 5-аминолевуленовая кислота дегидрируется с образованием порфиблиногема. Далее процессы синтеза протекают таким образом, что в результате каскада реакций образуется гем.

Затем Гем активирует трансляцию глобина на рибосомах – механизм положительной обратной связи, а по механизму обратной отрицательной связи гем может регулировать собственный синтез, ингибируя образования 5-аминолевулиновой кислоты. После этого Гем соединяется с полипептидными цепями белка глобина и образуется гемоглобин [3].

Однако, для нормального синтеза гемоглобина в организме необходимо железо. Если организм не получает достаточное количество микроэлемента, может развиваться дефицит железа, который в легкой форме проявляется истощением запасов железа, а в тяжелой — железodefицитной анемией.

Существует два вида железа: гемовое и негемовое. Железо, которое поступило в организм вместе с пищевыми продуктами, будет всасываться в тонком кишечнике в кровь. Но для синтеза и усвоения железа важны некоторые витамины и микроэлементы.

Витамин С увеличивает усвоение негемового железа, снижая его до двухвалентной формы (Fe<sup>2+</sup>), что улучшает всасывание. Также он предотвращает окислительный стресс, связанный с железом.

Витамины группы В (В6 и В12) важны для образования красных кровяных клеток и метаболизма железа. Они участвуют в синтезе гемоглобина и поддерживают нормальное функционирование эритроцитов.

Фолиевая кислота необходима для образования новых клеток, включая красные кровяные клетки, что критично при увеличении потребности в железе [11].

Но при этом железо не может находиться в организме в свободном виде, так как токсично для организма и может вызвать окислительный стресс и повреждение клеток. Поэтому существует ряд соединений железа в организме. Трансферрин — это транспортный белок, который переносит железо. Он транспортирует железо, усваиваемое в клетках кишечника, и железо из разрушенных эритроцитов для повторного использования. Ферритин — основная форма хранения железа. Клетки печени, костного мозга и тонкого кишечника синтезируют ферритин, который связывает и хранит железо в форме, не токсичной для организма. Гемоглобин — сложный железосодержащий белок [20].

Как и любой белок организма, гемоглобин после выполнения своих функций подвергается распаду. Распад гемоглобина в основном происходит в селезенке и печени. Окисление гемоглобина происходит в селезенке, после того как старые эритроциты разрушаются макрофагами. После этого гемоглобин будет превращаться в метгемоглобин под действием микросомальной гемоксидазы и НАДФН<sub>2</sub>, в результате чего образуется вердоглобин зеленого цвета [10]. Вердоглобин спонтанно распадается на глобин, разорванную систему порфиринового кольца и трехвалентное железо, также имеющее зеленую окраску. Отщепление белка и железа происходит только после разрушения порфиринового кольца, что предотвращает накопление свободных порфиринов и развитие порфирии. После распада порфиринового кольца образуется биливердин, который у человека и животных подвергается восстановлению в билирубин [7]. Билирубин, будучи гидрофобным и токсичным, связывается с альбумином для транспортировки в печень. В печени билирубин связывается с глюкуроновой кислотой, образуя билирубинглюкурониды, которые являются водорастворимыми и менее токсичными. Прямой билирубин выделяется с желчью в тонкий кишечник. В кишечнике он восстанавливается до мезобилиногена, который превращается в стеркобилиноген [4]. Основная часть стеркобилиногена экскретируется с калом, придавая ему желто-коричневый цвет, а небольшое количество выводится с мочой в виде стеркобилина. [7].

Хотя распад гемоглобина ведет к образованию и выведению билирубина с желчью, важно отметить, что не весь гемоглобин полностью утилизируется. Значительная часть его компонентов, таких как железо, повторно используется организмом для синтеза новых эритроцитов и других жизненно важных процессов, что обеспечивает поддержание необходимых запасов железа. После распада гемоглобина часть железа будет находиться в организме в виде трансферрина и ферритина, которые мы рассмотрели с вами выше.

Помимо процессов синтеза и распада, значительное влияние на уровень и функции гемоглобина оказывают возрастные изменения. Рассмотрим, как показатели гемоглобина изменяются в различные периоды жизни и с чем это связано.

Уровень гемоглобина претерпевает значительные изменения на протяжении жизни человека, демонстрируя как возрастную динамику, так и выраженные гендерные различия. Наиболее высокие показатели (135-200 г/л) наблюдаются у новорожденных, что объясняется адаптацией к внеутробной жизни и значительными запасами железа, накопленными во внутриутробном периоде. В первые месяцы жизни происходит физиологическое снижение уровня гемоглобина до 90-95 г/л (физиологическая анемия младенцев), после чего показатели постепенно возрастают, достигая к 18 годам стабильных значений 120-130 г/л [12]. Гендерная дифференциация уровня гемоглобина становится особенно выраженной в пубертатном периоде: у мужчин устанавливаются более высокие значения (130-170 г/л), чем у женщин (120-150 г/л), что обусловлено комплексом факторов, включая стимулирующее действие андрогенов на эритропоэз, регулярные менструальные кровопотери у женщин, а также различия в мышечной массе и соответствующей потребности в кислороде [4, 5]. В пожилом возрасте отмечается постепенное снижение концентрации гемоглобина (в среднем на 10-20 г/л по сравнению с молодым возрастом), связанное с возрастным угнетением функции костного мозга, развитием хронических заболеваний, гормональной перестройкой (особенно выраженной у женщин в постменопаузальном периоде) и ухудшением всасывания железа. При этом ген-

дерные различия сохраняются, хотя и становятся менее выраженными. Важно подчеркнуть, что возрастное снижение уровня гемоглобина требует дифференциальной диагностики с патологическими анемическими состояниями, которые могут развиваться в пожилом возрасте [2, 12].

В последние годы благодаря развитию технологий и совершенствованию методов анализа появились новые данные и направления исследований, существенно расширяющие наши представления о гемоглобине. Рассмотрим наиболее значимые современные достижения в этой области.

В последние годы появились новые данные о роли гемоглобина в адаптации эритроцитов к метаболическому стрессу. Согласно исследованию Зарипова П. И. и др. (2023), одним из ключевых механизмов такой адаптации является глутатионилирование гемоглобина, которое происходит даже без повышения уровня активных форм кислорода. Основной причиной этого процесса служит дефицит глюкозы, приводящий к снижению уровня АТФ в два раза из-за нарушения гликолиза – основного пути энергообеспечения эритроцитов, не имеющих митохондрий. Это, в свою очередь, вызывает падение концентрации глутатиона (GSH) на 42%, что делает белки эритроцитов, включая гемоглобин, более уязвимыми к модификациям. Кроме того, недостаток глюкозы уменьшает количество NADPH, необходимого для восстановления окисленного глутатиона (GSSG), что еще больше усиливает окислительный стресс. В этих условиях глутатионилирование гемоглобина выступает защитным механизмом, предотвращающим необратимые окислительные повреждения. Особое значение имеет модификация в-субъединиц гемоглобина, которая изменяет его сродство к кислороду. В норме этот процесс может улучшать кислородтранспортную функцию в условиях гипоксии, однако при патологиях, таких как сахарный диабет или хронические заболевания почек, избыточное глутатионилирование может нарушать работу эритроцитов. Таким образом, глутатионилирование гемоглобина представляет собой важный механизм клеточной адаптации, расширяющий наше понимание физиологических и патологических

изменений в эритроцитах [9].

Исследование PARASHAR A. ET AL. (2021) предполагает, что гемоглобин может катализировать синтез АТФ в эритроцитах. В рамках MURBURN MODEL предложено, что гемоглобин действует как фермент, использующий диффундирующие активные формы кислорода для генерации АТФ. Эритроциты зависят от гликолиза для получения энергии, однако, по расчетам, субстратное фосфорилирование в гликолизе не способно объяснить высокие внутриклеточные концентрации АТФ. В исследовании предложен альтернативный механизм, при котором гемоглобин связывает АДФ в своем активном центре, создавая условия для фосфорилирования, а образование супероксидов в центре гема приводит к переносу электронов и генерации диффундирующих активных форм кислорода, которые участвуют в реакциях фосфорилирования и способствуют образованию АТФ непосредственно вблизи молекулы гемоглобина. При серповидно-клеточной анемии и талассемиях измененная структура гемоглобина может снижать эффективность этого пути синтеза АТФ, что приводит к метаболическим нарушениям [17].

В продолжение рассмотрения современных аспектов функционирования гемоглобина следует особое внимание уделить его мембраносвязанной форме (МСГ), которая играет принципиально важную роль как в нормальной физиологии эритроцитов, так и при различных патологических состояниях. Мембраносвязанный гемоглобин представляет собой особую форму этого белка, способную обратимо или необратимо связываться с мембраной эритроцита, преимущественно через интегральный белок полосы 3 (BAND 3). Этот белок выполняет не только транспортные функции, но и выступает ключевым регулятором гликолиза, что подчеркивает комплексную роль МСГ в клеточном метаболизме. В физиологических условиях обратимое связывание гемоглобина с мембраной служит важным механизмом адаптации к гипоксии: при увеличении концентрации дезоксигемоглобина происходит диссоциация N-концевого домена белка полосы 3 и связанных с ним гликолитических ферментов, что приводит к их активации и усиленно-

му синтезу АТФ. Однако при различных патологических состояниях, включая артериальную гипертензию, ишемическую болезнь сердца, хроническую обструктивную болезнь легких, анемию беременных и онкологические заболевания, наблюдается необратимое связывание гемоглобина с мембраной, что сопровождается серьезными метаболическими нарушениями. В таких случаях повышенный уровень МСГ ассоциирован с нарушением углеводного обмена, развитием окислительного стресса, дестабилизацией мембран эритроцитов и активацией процессов клеточного старения, что делает этот показатель потенциально важным диагностическим маркером [8].

### ВЫВОДЫ

Гемоглобин представляет собой уникальный и жизненно важный белок, выполняющий множество функций в организме человека. Его сложная структура, состоящая из гема и глобина, обеспечивает не только транспорт кислорода и углекислого газа, но и участие в поддержании кислотно-щелочного баланса, регуляции сосудистого тонуса и клеточного энергообмена. Современные исследования значительно расширили наши представления о метаболизме гемоглобина, выявив новые аспекты его функционирования, такие как участие в синтезе АТФ по MURVURN-модели, механизмы глутатионилирования при метаболическом стрессе и роль мембраносвязанной формы в патологических процессах. Особое значение имеют возрастные и гендерные особенности уровня гемоглобина, которые необходимо учитывать при диагностике и лечении различных состояний. Процессы синтеза и распада гемоглобина тесно связаны с обменом железа, что подчеркивает важность поддержания его нормального уровня для профилактики железодефицитных состояний. Новые данные о нетрадиционных функциях гемоглобина открывают перспективы для разработки инновационных подходов в диагностике и терапии заболеваний, связанных с его дисфункцией. Таким образом, дальнейшее изучение метаболизма гемоглобина остается актуальной задачей современной медицины и биохимии, имеющей важное значение для

понимания механизмов поддержания гомеостаза и разработки новых методов коррекции его нарушений.

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Доронина А.А. – сбор и интерпретация данных, подготовка чернового варианта работы;

Привалова И.Л. – руководство и окончательное редактирование текста научно-исследовательской работы.

### ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрашева М.В., Андреева А.И., Виноградова О.Е., Викторovich Н.Н. Эритроцитарный гемоглобин: виды, значения, альтернативные и дополнительные функции. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2021;(7):7-11. EDN EFWDXH.
2. Акбарходжаева, Х. Н., Нуруллаева, Б. З., Саидова, М. Д., Абдухакимова, Э.А. Гемоглобин человека. *ORIENSS*. 2023. №5.
3. Биохимический взгляд на молекулу гемоглобина. *Модернизация науки и образования: современные реалии, пути совершенствования: материалы XXXIV Всероссийской научно-практической конференции (15 июля 2021г.)*. – Ростов-на-Дону: изд-во Южного университета ИУБиП, 2021. - С.65.
4. Гоголева А.Л., Карасева М.О., Котова М.О., Гмызин М.С. Гемоглобины человека, их значение в медицине и иммунобиохимическая характеристика. *Новости науки*. 2023;(1):9-12. EDN HAUCDJ.
5. Зарипов П.И., Кулешова Ю.Д., Полуэктов Ю.М. Метаболический стресс эритроцитов индуцирует глутатионилирование гемоглобина. *Молекулярная биология*. 2023;57(6):1188-1198. EDN SMPPEE.
6. Муравлева Л.Е., Молотов-Лучанский В.

- Б., Ключев Д.А. Мембраносвязанный гемоглобин в норме и при патологических состояниях. *Медицина и экология*. 2020;1(94):58-63. EDN CUPOCT.
7. Нуруллаева Б.З., Саидова М.Д., Абдухакимова Э.А. Гемоглобин человека. *ORIENTAL RENAISSANCE*. 2023;3(5):45-52. ISSN 2181-1784.
  8. Омельчук Н.Н., Кузнецова М.Н. *Обмен гема и железа в норме и при патологии*. Москва: РУДН; 2021. 99 с. EDN EIHREA.
  9. Слатинская О.В., Лунева О.Г., Деев Л.И. Исследование конформации гемоглобина в эритроците при изменении парциального давления кислорода. *Биофизика*. 2021;66(5):937-944. EDN JKCSHC.
  10. Стрельникова С. А., Морозова А. Е., Попова Л. И. Распад гемоглобина и образование желчных пигментов. *Современные научные подходы в фундаментальных и прикладных исследованиях: Сборник статей всероссийской (национальной) научной конференции, Санкт-Петербург, 17 ноября 2023 года*. Санкт-Петербург: Гуманитарный национальный исследовательский институт НАЦРАЗВИТИЕ, 2023. С. 24-27. EDN AUDYAQ.
  11. Саргсян А.М., Роль железа в организме человека. Железодефицитная анемия. *FORCIPE*. 2021. Т. 4, № 51. С. 509. EDN ASYDVP.
  12. Тарабанова М.А. Изменение уровня гемоглобина у подростков. *В мире научных открытий*. 2023:783-787. EDN BNWOIE.
  13. Хусаинов А.Э., Зулькарнаев Т.Р., Поварго Е.А. Влияние физической активности на морфологические показатели крови студентов медицинского вуза. *Медицина труда и экологии человека*. 2023;1(33):68-77. EDN JXPKRF.
  14. AHMED M.H., GHATGE M.S., SAFO M.K. HEMOGLOBIN: STRUCTURE, FUNCTION AND ALLOSTERY. *BIOCHEMISTRY*. 2020;59(24):2257-2263.
  15. EREMINA Y.O., MAGALHÃES C. RETICULOCYTE HAEMOGLOBIN CONTENT: 2020 UPDATE. *I.P. PAVLOV RUSSIAN MEDICAL BIOLOGICAL HERALD*. 2020;28(4):605-612. EDN KBWB YP.
  16. KRISWANTO E.S., SUNARDI J, SARI I., SUHARJANA F. EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY AND HAEMOGLOBIN LEVELS ON CARDIORESPIRATION. *HUMAN SPORT MEDICINE*. 2021;21(4):49-56. EDN MPRLOX.
  17. MSOKAR S., DAVYDOV R.V., MAZING M.S. NEW OPPORTUNITIES FOR STUDYING THE OXYGEN SATURATION OF BLOOD HEMOGLOBIN IN CAPILLARIES AND TISSUES. *SAINT-PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL. PHYSICS AND MATHEMATICS*. 2023;16(S3.2):328-332. EDN TMJNJZ.
  18. PARASHAR A., JACOB V.D., GIDEON D. A., MANOJ K. M. HEMOGLOBIN CATALYZES ATP-SYNTHESIS IN HUMAN ERYTHROCYTES: A MURBURN MODEL. *JOURNAL OF BIOMOLECULAR STRUCTURE AND DYNAMICS*. 2021. EDN PLR VSB.
  19. SAFAROVA M.L., AXMATOVA M.J., MUKHAMEDOVA S.N. THE ROLE OF IRON IN THE HUMAN ORGANISM. *SCIENCE AND INNOVATION*. 2024;3(4-4):344-346. EDN KKWDMM.

УДК 618.4

## ДОМАШНИЕ РОДЫ В СОВРЕМЕННОМ АКУШЕРСТВЕ: АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И РОЛИ ВНЕБОЛЬНИЧНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

*Бровченко А.Ю., Остальцева А.Р.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

**Актуальность.** Роды являются одним из самых значимых событий в жизни женщины и ее семьи. В Российской Федерации подавляющее большинство родов (>99%) происходит в стационарах; домашние роды составляют лишь около 1% и не регулируются официально. По данным ВОЗ, около 15% родов сопровождаются осложнениями, требующими квалифицированной помощи, что обосновывает важность участия медицинского персонала при родах, что сложно обеспечить в условиях внебольничного родовспоможения.

**Цель** – оценка отношения населения к домашним родам и определение ожидаемой роли профессионального внебольничного сопровождения при родах у независимой выборки девушек репродуктивного возраста.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 80 совершеннолетних респондентов репродуктивного возраста. Опрос проводился анонимно с использованием онлайн-анкетирования на базе YANDEX.FORMS. Анкета включала вопросы об отношении к идее родов вне медицинского учреждения, о приемлемости присутствия специалистов при домашних родах, об опыте знакомых, а также о предпочтительных условиях родоразрешения. Статистический анализ носил описательный характер с расчетом абсолютных чисел и долей (%) от общего объема выборки.

**Результаты.** Половина респондентов (50%) высказала опасения в связи с домашними родами, еще 28,7% выступили резко против; условно-позитивно настроены лишь 18,8% при обязательном участии квалифицированной акушерки и наличии резервного плана госпитализации, нейтрально отнеслись 2,5%. При этом 78,8% считают, что решение о месте родов должно приниматься совместно женщиной и медицинским специалистом. Ключевыми условиями выбора родов на дому названы наличие опытной акушерки (81,2%) и гарантированная близость стационара (81,2%). Главные опасения связаны с риском непредвиденных осложнений (92,5%) и отсутствием реанимационной помощи новорожденному (90%). Почти половина участников (45%) согласны с развитием внебольничных форм родовспоможения при «строгом контроле качества», тогда как 28,7% отвергают их, и лишь 12,5% поддерживают безусловное расширение выбора.

**Заключение.** Общественное мнение относительно домашних родов характеризуется высокой настороженностью и приверженностью к госпитальной модели, однако демонстрирует готовность рассматривать внебольничный формат при наличии сертифицированного сопровождения и четких алгоритмов экстренной эвакуации. Институционализация сертификации акушерок, создание нормативных маршрутов и открытого регистра исходов представляются ключевыми шагами для удовлетворения общественного запроса на персонализированный подход без ущерба для акушерской безопасности.

**Ключевые слова:** акушерство, домашние роды, доула, внебольничные роды.

Бровченко Анастасия Юрьевна – студентка 5 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. ORCID ID: 0009-0004-7947-845X. E-MAIL: BROVCHENKO.AY@YANDEX.RU (автор, ответственный за переписку).

Остальцева Анастасия Романовна – ассистент кафедры акушерства и гинекологии, КГМУ, Курск. E-MAIL: OSTALTSEVAAR@KURSKSMU.NET.

УДК 618.4

## HOME BIRTH IN MODERN OBSTETRICS: ANALYSIS OF POPULATION ATTITUDE AND THE ROLE OF OUT-OF-HOSPITAL SUPPORT

*BROVCHENKO A.YU., OSTALTSEVA A.R.*

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

RELEVANCE. CHILDBIRTH IS ONE OF THE MOST SIGNIFICANT EVENTS IN THE LIFE OF A WOMAN AND HER FAMILY. IN THE RUSSIAN FEDERATION, THE VAST MAJORITY OF BIRTHS (>99%) OCCUR IN HOSPITALS; HOME BIRTHS ACCOUNT FOR ONLY ABOUT 1% AND ARE NOT OFFICIALLY REGULATED. ACCORDING TO WHO, ABOUT 15% OF BIRTHS ARE ACCOMPANIED BY COMPLICATIONS REQUIRING QUALIFIED CARE, WHICH JUSTIFIES THE IMPORTANCE OF THE PARTICIPATION OF MEDICAL PERSONNEL DURING CHILDBIRTH, WHICH IS DIFFICULT TO ENSURE IN COMMUNITY-BASED OBSTETRIC CARE.

OBJECTIVE: TO ASSESS THE POPULATION'S ATTITUDE TOWARD HOME BIRTHS AND TO IDENTIFY THE EXPECTED ROLE OF PROFESSIONAL OUT-OF-HOSPITAL SUPPORT DURING CHILDBIRTH IN AN INDEPENDENT SAMPLE OF WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE.

MATERIALS AND METHODS. THE STUDY INCLUDED 80 ADULT RESPONDENTS OF REPRODUCTIVE AGE. THE SURVEY WAS CONDUCTED ANONYMOUSLY USING AN ONLINE QUESTIONNAIRE HOSTED ON YANDEX.FORMS. THE QUESTIONNAIRE INCLUDED QUESTIONS ABOUT THE ATTITUDE TOWARD THE IDEA OF GIVING BIRTH OUTSIDE A MEDICAL FACILITY, THE ACCEPTABILITY OF HAVING SPECIALISTS PRESENT AT HOME BIRTHS, ACQUAINTANCES' EXPERIENCES, AND PREFERRED CHILDBIRTH CONDITIONS. STATISTICAL ANALYSIS WAS DESCRIPTIVE, WITH CALCULATIONS OF ABSOLUTE NUMBERS AND PERCENTAGES (%) OF THE TOTAL SAMPLE.

RESULTS. HALF OF THE RESPONDENTS (50.0%) EXPRESSED CONCERNS REGARDING HOME BIRTHS, AND ANOTHER 28.7% WERE STRONGLY OPPOSED; ONLY 18.8% WERE CONDITIONALLY POSITIVE, PROVIDED THAT A QUALIFIED MIDWIFE WAS MANDATORILY INVOLVED AND THAT THERE WAS A BACKUP PLAN FOR HOSPITAL ADMISSION, 2.5% WERE NEUTRAL. AT THE SAME TIME, 78.8% BELIEVE THAT THE DECISION ON THE PLACE OF BIRTH SHOULD BE MADE JOINTLY BY THE WOMAN AND A MEDICAL PROFESSIONAL. THE KEY CONDITIONS FOR CHOOSING A HOME BIRTH WERE THE PRESENCE OF AN EXPERIENCED MIDWIFE (81.2%) AND GUARANTEED PROXIMITY TO A HOSPITAL (81.2%). THE MAIN CONCERNS WERE THE RISK OF UNFORESEEN COMPLICATIONS (92.5%) AND THE LACK OF NEONATAL RESUSCITATION SUPPORT (90.0%). ALMOST HALF OF THE PARTICIPANTS (45.0%) AGREED WITH THE DEVELOPMENT OF OUT-OF-HOSPITAL FORMS OF OBSTETRIC CARE UNDER "STRICT QUALITY CONTROL," WHEREAS 28.7% REJECTED THEM, AND ONLY 12.5% SUPPORTED THEIR UNCONDITIONAL EXPANSION.

CONCLUSION. RUSSIAN PUBLIC OPINION REGARDING HOME BIRTHS IS CHARACTERIZED BY HIGH CAUTION AND ADHERENCE TO THE HOSPITAL MODEL, BUT IT DEMONSTRATES A WILLINGNESS TO CONSIDER AN OUT-OF-HOSPITAL FORMAT IF CERTIFIED SUPPORT IS AVAILABLE AND CLEAR EMERGENCY EVACUATION PROTOCOLS ARE IN PLACE. INSTITUTIONALIZING MIDWIFE CERTIFICATION, CREATING REGULATORY PATHWAYS, AND ESTABLISHING AN OPEN REGISTRY OF OUTCOMES APPEAR TO BE KEY STEPS TO SATISFY THE PUBLIC DEMAND FOR A PERSONALIZED APPROACH WITHOUT COMPROMISING OBSTETRIC SAFETY.

KEY WORDS: MIDWIFERY, HOME BIRTH, DOULA, OUT-OF-HOSPITAL CHILDBIRTH.

BROVCHENKO ANASTASIA YU. – 5 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0009-0004-7947-845X. E-MAIL: BROVCHENKO.AY@YANDEX.RU (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

OSTALTSEVA ANASTASIA R. – ASSISTANT OF THE DEPARTMENT OF OBSTETRICS AND GYNECOLOGY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: OSTALTSEVAAR@KURSKSMU.NET.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Роды являются одним из самых значимых событий в жизни женщины и ее семьи. В современном мире большинство родов происходит в медицинских учреждениях под наблюдением специалистов [5]. Однако в последние годы все большую популярность набирает внебольничное родовспоможение. В Российской Федерации подавляющее большинство родов (>99%) происходит в стационарах; домашние роды составляют лишь около 1% и не регулируются официально. Вопрос о домашних родах в России давно вышел за рамки спора «где лучше рожать: дома или в роддоме». Независимо от качества медицинской помощи в государственных и частных стационарах, всегда есть семьи, которые выбирают домашние роды [4]. На фоне продолжающегося демографического спада каждая беременность воспринимается как значимый ресурс, а безопасность родоразрешения – как критически важная задача системы здравоохранения. По данным Росстата в 2024 г. в Российской Федерации зарегистрировано лишь 1 222 тыс. живорождений, что на 3,4% меньше показателя 2023 г. и является минимальным значением за последние четверть века [1]. При этом в структуре акушерской помощи по-прежнему доминирует стационарная модель: по оценкам специалистов, доля плановых родов вне стен роддома остается статистически незначительной и не превышает 0,5% от общего числа родоразрешений [2]. По данным ВОЗ, около 15% родов сопровождаются осложнениями, требующими квалифицированной помощи, что обосновывает важность участия медицинского персонала при родах, что сложно обеспечить в условиях внебольничного родовспоможения.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено в формате одномоментного описательного опроса. Было проведено анонимное анкетирование 80 совершеннолетних респондентов репродуктивного возраста. Анкета

включала несколько блоков вопросов: первое – базовая установка респондента в отношении плановых домашних родов; второе – распределение ответственности между женщиной, врачом и акушеркой при выборе места родоразрешения; третье – допустимость и условия внебольничного акушерского сопровождения; четвертое – детализированные мотивирующие факторы и опасения, фиксируемые в формате множественного выбора; пятое – ожидания относительно государственной политики и собственные предпочтения места родов. Для ряда вопросов предусматривалась опция отметки нескольких ответов, что позволило учесть полимотивированность решений. Полученные количественные данные обработаны методами описательной статистики.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Данные опроса 80 респондентов свидетельствуют о преобладании сдержанно-негативных установок в отношении домашних родов. Половина участников (50%) заявили, что опасаются родоразрешения вне стационара, еще 28,7% оказались «резко против». Условно-позитивную позицию – при участии квалифицированной акушерки и наличии резервного плана госпитализации – выразили 18,8% опрошенных, нейтрально отнеслись 2,5%.

Ответственность за выбор места родов большинство респондентов (78,8%) считают прерогативой женщины совместно с врачом или акушеркой. Только 10% наделяют этим правом исключительно специалиста, а 11,2% – лишь роженицу, что указывает на формирование партиципативной модели принятия решений. Участие акушерки при низком риске осложнений сочли допустимым 47,5% опрошенных, тогда как 23,8% оказались категорически против такого сопровождения. Нейтральная позиция отмечена у 21,2%, а однозначно положительная – у 7,5%.

В числе основных факторов, мотивирующих к домашним родам, лидируют: наличие опытного специалиста (81,2%), близость к роддому для экстренной

госпитализации (81,2%), психологический комфорт привычной обстановки (73,8%) и желание присутствия семьи (53,8%). Мотив «избежать медицинских вмешательств» значим лишь для 13,8% респондентов.

Главными опасениями являются риск непредвиденных осложнений у матери или плода (92,5%) и отсутствие реанимационной помощи новорожденному (90%). Статистическая неопределенность и дефицит официальных данных беспокоят 26,2%, правовые риски – 18,8%, давление родственников и медсообщества – 16,2%.

Что касается нормативного регулирования, 45% считают допустимыми альтернативные формы родов при строгом контроле качества (сертификация акушерок, маршрутизация в стационар); 28,7% выступают за исключительно стационарные роды, 12,5% – за расширение выбора без оговорок, а 13,8% затруднились с оценкой. В вопросах безопасности как для роженицы, так и для ребенка 66,2% полагают, что даже при физиологическом течении родов безопаснее находиться в роддоме; 23,8% считают, что исход зависит в первую очередь от квалификации специалистов; лишь 7,5% доверяют домашнему формату безоговорочно, 2,5% не определились. По легализации домашних родов 40% респондентов выступили против любых мер из-за высокого риска; 31,2% поддерживают легализацию при обязательной сертификации акушерок и стандартизации, 18,8% – при налаженной системе экстренной госпитализации; 10% считают, что недостаточно информации для суждения.

Источник информации о родах для большинства (66,2%) – медицинские учреждения и врачи; 18,8% ориентируются на научные исследования, 12,5% – на опытных акушерок и доул; 2,5% – на отзывы других женщин.

## ВЫВОДЫ

Анализ анкеты показал, что для общественности идея домашних родов по-прежнему является темой, к которой относятся с заметной настороженностью. Большая часть продолжает рассматривать стационар как «золотой стандарт» акушерской безопасности, а внебольничный

формат – как ограниченную альтернативу, приемлемую лишь при строгом соблюдении ряда клинико-организационных условий.

Центральными маркерами доверия выступают подтвержденная квалификация сопровождающей акушерки, официальная маршрутизация в профильный роддом и техническая готовность к немедленной эвакуации при первых признаках осложнений. Там, где эти условия гарантированы, часть респондентов допускает возможность рождения ребенка дома; при их отсутствии симпатии к домашним родам резко снижаются и приобретают скорее теоретический характер.

Наибольшее количество страхов опрошенных фокусируется вокруг трех тем: потенциально непредсказуемых акушерских и неонатальных осложнений, дефицита реанимационных ресурсов вне стационара и правовой неурегулированности статуса домашних родов. Полученные результаты отражают стратегическую необходимость институционализации внебольничного сопровождения родов: создания национальной системы сертификации акушерок, разработки единых клинических протоколов и нормативного закрепления алгоритмов экстренной транспортировки. Все эти аспекты позволили бы повысить доверие пациенток к альтернативным формам родовспоможения.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

## ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Бровченко А.Ю. – написание текста;  
Остальцева А.Р. – редактирование, дизайн окончательного варианта статьи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вербицкая М.С., Голубева Ю.В. Роды на дому: социальная и медицинская проблема. *Белорусский государственный медицинский университет*. 2015:5.
2. Дуденхаузен И.В. «Император» немецких гинекологов и акушеров. *Акушерство, гинекология и репродукция*. 2018;12(1):102-104.
3. Журавлева Л.А., Зарубина Е.В., Ручкин А.В., Симачкова Н.Н., Чупина И.П. Демографические вызовы: тренды, концепты, пути решения. *Право и управление*. 2023;10:60-65.
4. Кириллов Н.А. Роды в домашних условиях. *Современные проблемы медицины и естественных наук*. 2018:75-79.
5. Киселева Ю.О. Домашние роды – безопасность, преимущества и риски. *Студенческий форум*. 2024:22.
6. Кухтина Е.Н. *Домашние роды: право или преступление*. 2018.
7. Титкова К.С., Сидорова Ю.В. Исходы внебольничных родов для новорожденных. *Актуальные вопросы современной медицины*. 2017:113-117.
8. BIRTHS ATTENDED BY SKILLED HEALTH PERSONNEL. *WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO)*. INTERNET RESOURCE. GENEVA: WHO, NUTRITION LANDSCAPE INFORMATION SYSTEM

УДК 57.083.3:616.98:578.834.1

## ОСОБЕННОСТИ ИММУННОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ COVID-19

*Софронова А.А., Хачатрян В.А. Архипова А.В.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Актуальность. Тщательное исследование механизмов врожденного и приобретенного иммунитета, активирующихся в организме в ответ на заражение SARS-CoV-2, создает благоприятные условия для разработки лекарственных препаратов и создания действенных средств специфической профилактики данной инфекции.

Цель – изучить изменения клеточного иммунитета при коронавирусной инфекции, охарактеризовать иммунологические особенности течения вторичных иммунодефицитных состояний у пациентов с COVID-19.

Материалы и методы. В качестве материалов – результаты лабораторных исследований 24 пациентов с пневмонией, вызванной COVID-19, проходивших лечение в ОБУЗ «Областной клинической инфекционной больницы имени Н.А. Семашко» г. Курска. Методы – изучение документальных источников, контент-анализ, статистический анализ. Исследование популяций лимфоцитов крови выполнено методом лазерной проточной флуориметрии. Изучен уровень – лимфоцитов крови: молекулы CD3<sup>+</sup> (Т-лимфоциты), CD3<sup>+</sup> CD4<sup>+</sup> (Т-хелперы), CD3<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup> (Т-цитотоксические), CD3<sup>+</sup>CD19<sup>+</sup> (В-лимфоциты), CD3<sup>+</sup> CD16<sup>+</sup> CD56<sup>+</sup> (NK-клетки), CD3<sup>+</sup>CD16<sup>+</sup>CD56<sup>+</sup> (NKT-клетки), CD3<sup>+</sup> HLA-DR, CD3<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup> (активированные Т-клетки).

Результаты. Обнаружено наличие иммунной дисфункции как врожденного, так и приобретенного клеточного иммунитета у обследуемых пациентов. На фоне интенсивного притока нейтрофилов и клеток моноцитарно-макрофагальной системы к очагу поражения наблюдается выделение значительного количества провоспалительных цитокинов. Возникающий «цитокиновый шторм» приводит к формированию иммунопатологических реакций в ткани легких. Также отмечается снижение NK-клеток, экспрессирующих молекулы CD3<sup>+</sup>CD16<sup>+</sup> CD56<sup>+</sup>, в 2,9 раза. Можно предположить, что меняется синтез рецептора NKG2A, который является блокатором NK-клеточной цитотоксичности. Однако уровень клеток, обладающих цитотоксической активностью CD3<sup>+</sup>CD16<sup>+</sup>CD56<sup>+</sup> (NKT-клетки), повышен в 1,8 раза. Изменения в Т-клеточном иммунитете у обследованных пациентов связаны со снижением как общей численности Т-лимфоцитов (CD3<sup>+</sup>) (в 1,43 раза), так и их основных субпопуляций: Т-хелперов (CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>) (в 1,64 раза) и Т-цитотоксических лимфоцитов (CD3<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup>) (в 1,75 раза). Также было выявлено повышение уровня активированных Т-клеток, экспрессирующих молекулы CD3<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup> (маркер ранней активации), в 3,1 раза, и понижение активированных Т-клеток, экспрессирующих молекулы CD3<sup>+</sup> HLA-DR (маркер поздней активации), в 1,7 раза. Стоит отметить значительные отклонения в В-клеточном иммунитете у обследованных пациентов. Они характеризуются стойким повышением количества В-лимфоцитов в периферической крови (в 2,6 раза) [4, 5].

Заключение. Таким образом, вирус SARS-CoV-2 обладает выраженной способностью избегать воздействия иммунной системы организма и подавлять активацию его защитных реакций. Результаты проведенного исследования показывают, что развивается дисфункция иммунного ответа на антигены COVID-19: количество нейтрофилов, NKT-клеток, В-лимфоцитов повышается, а NK-клеток, Т-лимфоцитов снижается.

Ключевые слова: вторичный иммунодефицит, COVID-19, «цитокиновый шторм», клетки врожденного и приобретенного иммунитета.

Софронова Анастасия Александровна – студентка 3 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. E-mail: NASTSOFRONOVA@YANDEX.RU (автор, ответственный за переписку).

Хачатрян Вера Артуровна – студентка 3 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. E-mail: 21VERA07@MAIL.RU.

Архипова Александра Вениаминовна – к.м.н., доцент кафедры клинической иммунологии и аллергологии, КГМУ, Курск. E-mail: NASTSOFRONOVA@YANDEX.RU

УДК 57.083.3:616.98:578.834.1

## FEATURES OF IMMUNE DYSFUNCTION IN COVID-19

*SOFRONOVA A.A., KHACHATRYAN V.A., ARKHIPOVA A.V.*

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

RELEVANCE. A THOROUGH STUDY OF THE MECHANISMS OF INNATE AND ACQUIRED IMMUNITY ACTIVATED IN THE BODY IN RESPONSE TO SARS-CoV-2 INFECTION CREATES FAVORABLE CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT DRUGS, THE CREATION OF EFFECTIVE MEANS OF SPECIFIC PREVENTION OF THIS INFECTION.

OBJECTIVE: TO STUDY CHANGES IN CELLULAR IMMUNITY IN CORONAVIRUS INFECTION, TO CHARACTERIZE THE IMMUNOLOGICAL FEATURES OF THE COURSE OF SECONDARY IMMUNODEFICIENCY STATES IN PATIENTS WITH COVID-19.

MATERIALS AND METHODS. AS MATERIALS – THE RESULTS OF LABORATORY STUDIES OF CELLULAR IMMUNITY OF 24 PATIENTS WITH PNEUMONIA CAUSED BY COVID-19, TREATED AT THE N.A. SEMASHKO REGIONAL CLINICAL INFECTIOUS DISEASES HOSPITAL IN KURSK. METHODS - STUDY OF DOCUMENTARY SOURCES, CONTENT ANALYSIS, STATISTICAL. THE STUDY OF BLOOD LYMPHOCYTE POPULATIONS WAS PERFORMED USING LASER FLOW FLUOROCYTOmetry. WE STUDIED THE LEVEL OF NEUTROPHILS, BLOOD LYMPHOCYTES EXPRESSING MOLECULES CD3+ (T-LYMPHOCYTES), CD3+CD4+ (T-HELPERS), CD3+CD8+ (T-CYTOTOXIC), CD3-CD19+ (B-LYMPHOCYTES), CD3- CD16+ CD56+ (NK-CELLS), CD3+CD16+CD56+ (NKT-CELLS), AS WELL AS CD3+ HLA-DR, CD3+CD25+ (ACTIVATED T-CELLS).

RESULTS. THE RESULTS OF THE STUDY SHOWED THE PRESENCE OF IMMUNE DYSFUNCTION OF BOTH INNATE AND ACQUIRED CELLULAR IMMUNITY IN THE EXAMINED PATIENTS. AGAINST THE BACKGROUND OF AN INTENSIVE INFLUX OF NEUTROPHILS AND CELLS OF THE MONOCYTE-MACROPHAGE SYSTEM TO THE LESION, THE RELEASE OF A SIGNIFICANT AMOUNT OF PROINFLAMMATORY CYTOKINES IS OBSERVED. THE RESULTING "CYTOKINE STORM" LEADS TO THE FORMATION OF IMMUNOPATHOLOGICAL REACTIONS IN THE LUNG TISSUE. A 2.9-FOLD DECREASE IN NK CELLS EXPRESSING CD3- CD16+ CD56+ MOLECULES IS ALSO NOTED, SUGGESTING THAT THE SYNTHESIS OF THE NKG2A RECEPTOR, WHICH IS A BLOCKER OF NK-CELL CYTOTOXICITY, CHANGES. HOWEVER, THE LEVEL OF CELLS WITH CYTOTOXIC ACTIVITY CD3+CD16+CD56+ (NKT CELLS) IS INCREASED BY 1.8 TIMES. CHANGES IN T-CELL IMMUNITY IN THE EXAMINED PATIENTS ARE ASSOCIATED WITH A DECREASE IN BOTH THE TOTAL NUMBER OF T-LYMPHOCYTES (CD3+) (BY 1.43 TIMES) AND THEIR MAIN SUBPOPULATIONS: T-HELPERS (CD3+, CD4+) (BY 1.64 TIMES) AND T-CYTOTOXIC LYMPHOCYTES (CD3+, CD8+) (BY 1.75 TIMES). AN INCREASE IN THE LEVEL OF ACTIVATED T-CELLS EXPRESSING CD3+CD25+ (EARLY ACTIVATION MARKER), BY 3.1 TIMES, AND A DECREASE IN ACTIVATED T CELLS EXPRESSING CD3+ HLA-DR MOLECULES (LATE ACTIVATION MARKER), BY 1.7 TIMES. IT IS WORTH NOTING SIGNIFICANT DEVIATIONS IN B-CELL IMMUNITY IN THE EXAMINED PATIENTS. THEY ARE CHARACTERIZED BY A PERSISTENT INCREASE IN THE NUMBER OF B-LYMPHOCYTES IN THE PERIPHERAL BLOOD (BY 2.6 TIMES) [4,5].

CONCLUSION. THUS, THE SARS-CoV-2 VIRUS HAS A PRONOUNCED ABILITY TO AVOID THE EFFECTS OF THE BODY'S IMMUNE SYSTEM AND SUPPRESS THE ACTIVATION OF ITS PROTECTIVE REACTIONS. THE RESULTS OF THE STUDY SHOW THAT DYSFUNCTION OF THE IMMUNE RESPONSE TO COVID-19 ANTIGENS IS DEVELOPING: THE NUMBER OF NEUTROPHILS, NKT CELLS, B LYMPHOCYTES INCREASES, AND NK CELLS, T LYMPHOCYTES DECREASES.

KEYWORDS: SECONDARY IMMUNODEFICIENCY, COVID-19, «CYTOKINE STORM», INNATE AND ACQUIRED IMMUNE CELLS.

SOFRONOVA ANASTASIA A. – 3 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0009-0005-3622-6997. E-MAIL: SIDOROVANDREY@MAIL.RU (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

KHACHATRYAN VERA A. – 3 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0009-0007-6362-8451. E-MAIL: 2VERA07@MAIL.RU

ARKHIPOVA ALEXANDRA V. – CANDIDATE OF MEDICAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF CLINICAL IMMUNOLOGY AND ALLERGOLOGY, KSMU. KURSK, RUSSIAN FEDERATION.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Семейство CORONAVIRIDAE объединяет множество вирусов, геном которых представлен РНК. Мировая пандемия тяжелого острого респираторного синдрома, вызванного новым типом коронавируса, известного как SARS-CoV-2, началась в декабре 2019 года со вспышки инфекции, зарегистрированной в китайском городе Ухань, расположенном в провинции Хубэй.

Тщательное исследование механизмов врожденного и приобретенного иммунитета, активирующихся в организме в ответ на заражение SARS-CoV-2, создает благоприятные условия для разработки лекарственных препаратов и создания действенных средств специфической профилактики данной инфекции.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы – результаты лабораторных исследований клеточного иммунитета 24 пациентов с пневмонией, вызванной COVID-19, проходивших лечение в ОБУЗ «Областной клинической инфекционной больницы имени Н.А. Семашко» г. Курска. Методы – изучение документальных источников, контент-анализ, статистический анализ. Исследование популяций лимфоцитов крови выполнено методом лазерной проточной флоуроцитометрии. Были изучены уровень нейтрофилов, лимфоцитов крови, экспрессирующих молекулы CD3+ (Т-лимфоциты), CD3+CD4+ (Т-хелперы), CD3+CD8+ (Т-цитотоксические), CD3-CD19+ (В-лимфоциты), CD3-CD16+CD56+ (NK-клетки), CD3+CD16+CD56+ (NKT-клетки), а также CD3+ HLA-DR, CD3+CD25+ (активированные Т-клетки).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В декабре 2019 года в китайском городе Ухань, расположенном в провинции Хубэй, был зафиксирован первый случай нового коронавируса SARS-CoV-2, вызывающего острый респираторный синдром. Стремительное глобальное распространение вируса и резкое ухудшение эпидемиологической ситуации во многих странах,

куда был завезен SARS-CoV-2, стали причиной объявления Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) 30 января 2020 года чрезвычайной ситуации в сфере общественного здоровья. Впоследствии, 11 марта 2020 года, ВОЗ официально объявила о начале пандемии COVID-19 (сокращение от CORONA VIRUS DISEASE 2019), заболевания, вызываемого указанным коронавирусом [6, 9, 17].

Аналізу подверглись результаты исследований 24 пациентов с пневмонией, вызванной COVID-19, проходивших лечение в ОБУЗ «Областной клинической инфекционной больницы имени Н.А. Семашко» г. Курска при поступлении в стационар. Следует сказать, что:

Поражение легких (по результатам КТ) составило от 30 до 50%;

У пациентов не высевалась бактериальная флора (по исследованию мокроты).

Результаты исследования показали наличие иммунной дисфункции как врожденного, так и приобретенного клеточного иммунитета у обследуемых пациентов. На первом этапе изучены результаты лейкоцитов и лейкоцитарной формулы в общем анализе крови пациентов. Известно, что вирусные инфекции нередко сопровождаются лимфоцитозом. Однако у обследованных пациентов с COVID-19 уровень лимфоцитов был в среднем снижен до 14%. Лимфопения сопровождалась относительным увеличением числа сегментоядерных нейтрофилов. Вероятно, нейтрофилы мигрируют к очагу поражения, где из-за этого, возможно, наблюдается выделение значительного количества провоспалительных цитокинов. Возникающий «цитокиновый шторм» (IL-6 придает первостепенное значение) приводит к формированию иммунопатологических реакций в ткани легких (Рис. 1) [2, 8, 13].

Далее предстояло изучить фенотип лимфоцитов для уточнения вида и степени клеточной иммунной дисфункции у пациентов с коронавирусной инфекцией.

Изменения в Т-клеточном иммунитете у обследованных пациентов связаны со снижением как общей численности Т-лимфоцитов (CD3+) (в 1,43 раза), так и их основных субпопуляций: Т-хелперов (CD3+, CD4+) (в 1,64 раза) и Т-цитотоксических лимфоцитов (CD3+, CD8+) (в 1,75 раза) (Рис. 2).

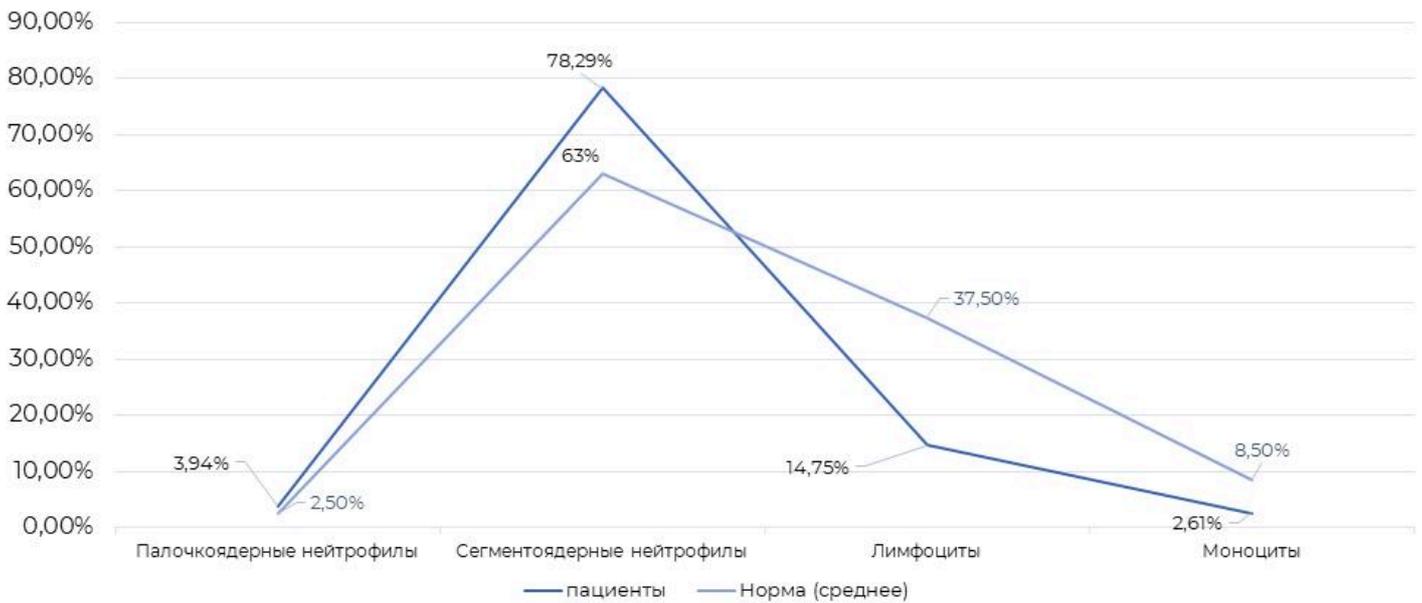


Рис. 1. Лейкоцитарная формула у пациентов с COVID-19

При этом следует отметить, что функция клеток нарушена. Предположительно, клетки способствуют инициации процесса активации, что отражается в появлении специфических маркеров (зафиксировано увеличение числа активированных Т-клеток с экспрессией молекул CD3+CD25+, индикатора ранней активации, в 3,1 раза). Однако, полноценная активация не реализуется, поскольку зарегистрировано снижение количества Т-клеток, экспрессирующих молекулы CD3+ HLA-DR, являющиеся маркером поздней активации, в 1,7 раза (Рис. 3).

Наблюдается уменьшение популяции NK-клеток, экспрессирующих CD3- CD16+ CD56+, примерно в 2,9 раза. Это, по всей видимости, связано с уменьшением синтеза гамма-интерферона (IFN $\gamma$ ), интерлейкина-2 (IL-2) и фактора некроза опухоли альфа (TNF $\alpha$ ). Кроме того, фиксируется падение концентрации гранзима В, что указывает на вероятную неполноценность функциональной активности данных клеток. Вместе с тем, результаты лабораторного исследования демонстрируют, что содержание клеток CD3+CD16+CD56+ (NKT-клеток), обладающих цитотоксическими

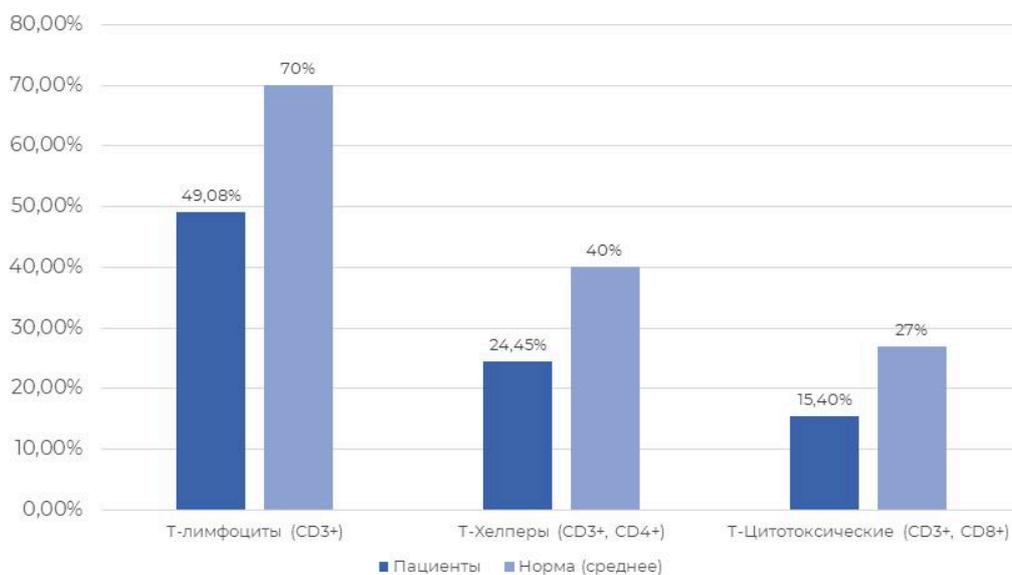


Рис. 1. Изменения Т-клеток у пациентов с COVID-19

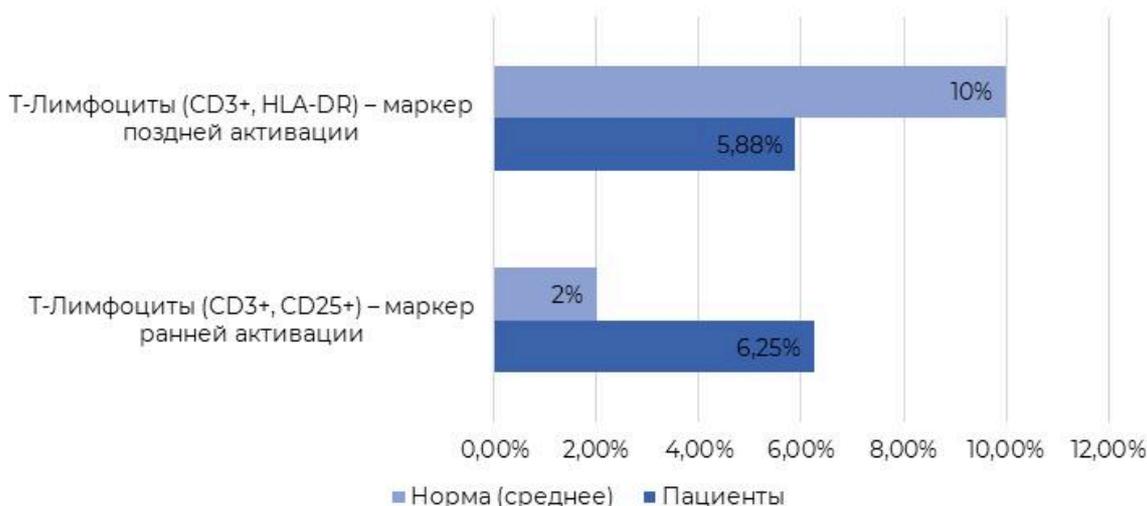


Рис. 3. Особенности активации Т-клеток у пациентов с COVID-19

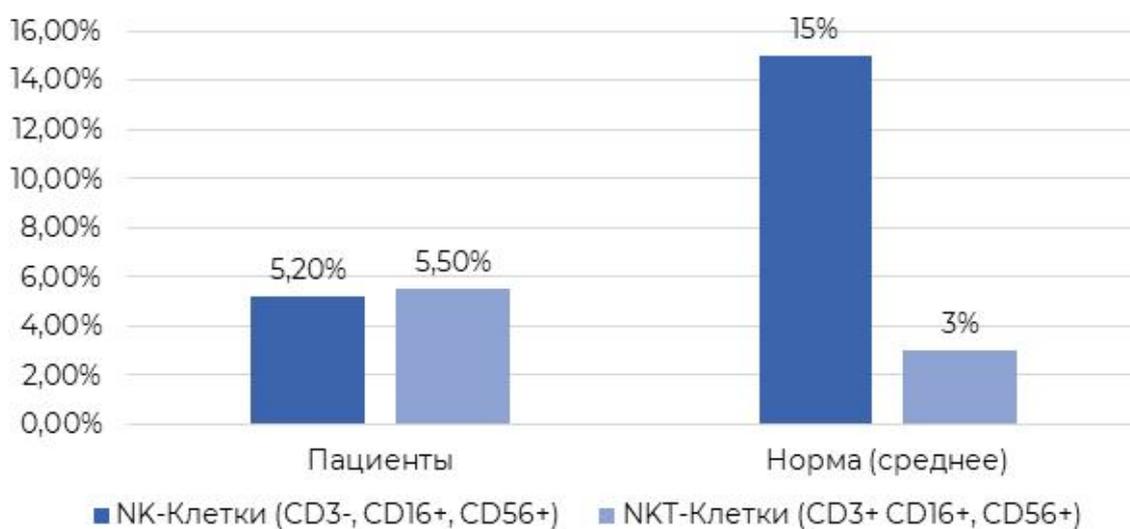


Рис. 4. Уровень киллерных клеток у пациентов с COVID-19

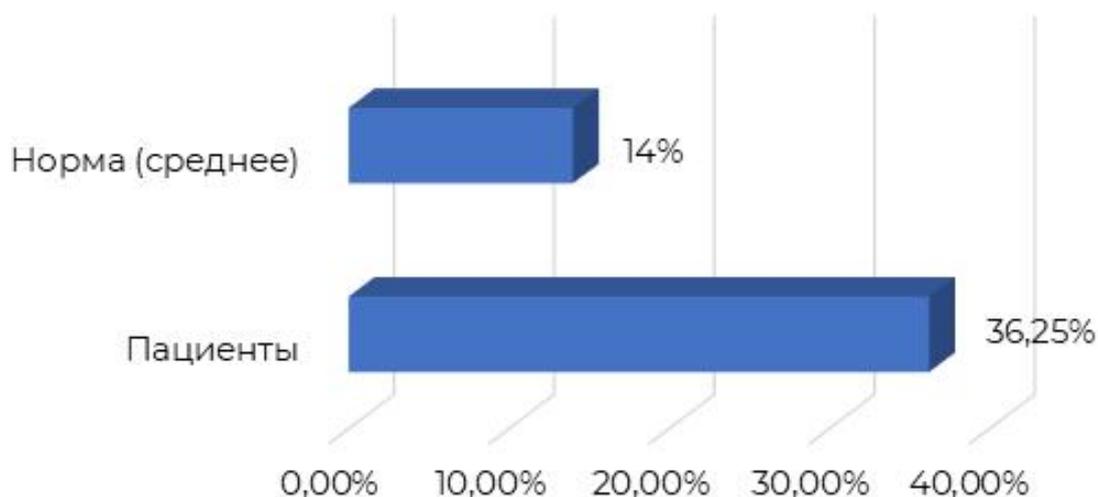


Рис. 5. Уровень В-клеток у пациентов с COVID-19

свойствами, увеличивается в 1,8 раза (Рис. 4) [14, 16].

Стоит отметить значительные отклонения в В-клеточном иммунитете у обследованных пациентов (Рис. 5).

Они характеризуются стойким повышением количества В-лимфоцитов в периферической крови (в 2,6 раза). Изменения данного показателя иммунного статуса больных с коронавирусной инфекцией, вероятно, объясняются повышенной выработкой IL-6, который является стимулятором В-лимфоцитов к антителопродукции и вызывает их поликлональную активацию [19, 20]. Это, в свою очередь, может приводить к реализации феномена антителозависимого усиления инфекции (ADE), который представляет собой явление, при котором вирус SARS-CoV-2 усиливает свою активность в присутствии антител. Этот процесс приводит к тому, что коронавирус получает возможность инфицировать клетки человека, которые ранее им не поражались [5, 11, 15].

## ВЫВОДЫ

Выявлены изменения в количестве и функциональной активности клеток иммунной системы. Снижение активности цитотоксических клеток иммунной системы и преобладание В-клеточного иммунного ответа, по всей видимости, не обеспечивают надежной защиты от инфекции и не приводят к быстрой элиминации вируса. Ключевую роль в противовирусном иммунном ответе играют НКТ-клетки и Т-лимфоциты, которые активируются и начинают экспрессировать маркеры CD3+CD25+ и CD3+HLA-DR+. Эти маркеры указывают на то, что клетки находятся в состоянии активной борьбы с инфекцией.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Софронова А.А. – написание теоретической части работы, анализ и обработка данных иммунологического исследования;

Хачатрян В.А. – редактирование текста, дизайн окончательного варианта статьи;

Архипова А.В. – редактирование, дизайн окончательного варианта статьи

## ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алёшкин В.А., Караулов А.В. Иммунология COVID-19: механизмы повреждения иммунной системы. *Медицина*. 2021;320.
2. Петров Р.В., Хаитов Р.М. Иммунодефицитные состояния: патогенез и коррекция. *Фолиант*. 2020;415.
3. Черешнев В.А., Лебедев В.В. Постковидный синдром: иммунологические аспекты. *Лаборатория иммунологии воспаления*. ГЭОТАР-Медиа. 2022;280.
4. Иванова И.И., Смирнов А.В. Вторичный иммунодефицит у пациентов с COVID-19: клинико-лабораторные особенности. *Иммунология*. 2021;42(5):34-42.
5. Козлов В.К., Петрова М.Н. Нарушения иммунного статуса при постковидном синдроме. *Инфекционные болезни*. 2022;2:15-23.
6. ZHANG L., WANG Y. IMMUNE DYSFUNCTION IN RECOVERED COVID-19 PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW. *JOURNAL OF MEDICAL VIROLOGY*. 2021;93(7):4321-4330.
7. Сидорова Е.Н., Фролов А.Б. Длительные изменения иммунитета после COVID-19. *Терапевтический архив*. 2022;94(3):45-51.
8. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Иммунопатогенез COVID-19 и стратегии иммунокоррекции. *Вестник РАМН*. 2020;75(4):365-374.
9. KUZNETSOVA O.A. FEATURES OF SECONDARY IMMUNODEFICIENCY IN PATIENTS AFTER COVID-19. *DISSERTATION*. MOSCOW. 2022;167.
10. Морозов Д.И. Иммунологические нарушения при постковидном синдроме. *Диссертация*. Санкт-Петербург. 2021;24.
11. Всемирная организация здравоохранения. *Рекомендации по ведению пациентов с постковидным синдромом*. 2022. URL: <https://www.who.int>.
12. Минздрав РФ. *Временные методические*

- кие рекомендации по лечению COVID-19. 2023. URL: [HTTPS://MINZDRAV.GOV.RU](https://minzdrav.gov.ru).
13. Клинические рекомендации. Иммунодефицитные состояния при COVID-19. Российское общество иммунологов. 2021. URL: [HTTPS://IMMUNOLOGY.RU](https://immunology.ru).
  14. FELSENSTEIN S., HERBERT J.A. COVID-19: IMMUNOLOGY AND TREATMENT OPTIONS. *CLINICAL IMMUNOLOGY*. 2020;215:108448.
  15. CHEN G., WU D. CLINICAL AND IMMUNOLOGICAL FEATURES OF SEVERE COVID-19. *NATURE REVIEWS IMMUNOLOGY*. 2021;21(3): 125-139.
  16. Роспотребнадзор. Анализ иммунологических нарушений после COVID-19 в РФ. 2022;56.
  17. Лебедев В.В. Иммунологические последствия COVID-19. Материалы XV Всероссийского конгресса иммунологов. 2021;78-82.

УДК 3.1.9

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С ПАНКРЕОНЕКРОЗОМ

*Мазницын А.М., Суковатых Б.С.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Актуальность. Выбор оптимальной стратегии терапии пациентов с острым воспалением поджелудочной железы и его осложненными формами остается одним из центральных вопросов современной хирургической практики. Подход к ведению таких больных напрямую зависит от характера патологического процесса, степени нарушения функций организма и масштабов распространения инфекционного и неинфекционного поражения. Каждый клинический случай требует индивидуального решения: терапевтическая стратегия корректируется с учетом общего состояния пациента и степени агрессивности воспалительного процесса в поджелудочной железе. Под рассмотрение, при назначении тактики лечения, должны попадать как объективные факторы (скорость течения, внутренние и внешние индукторы заболевания, генетическая предрасположенность), так и субъективные аспекты течения заболевания (стигматизация, эффекты плацебо и ноцебо, психосоматическое состояние индивида), – так как все эти факторы в совокупности способны оказывать влияние на симптоматику, приверженность пациента лечению.

Цель – определение результативности применяемых методов терапии пациентов с воспалением поджелудочной железы через системный анализ показателей их жизненного благополучия. Дополнительно планируется провести сопоставительное изучение жизненных показателей пациентов с деструктивными формами заболевания и больных с неосложненным интерстициальным воспалением органа.

Материалы и методы. Исследование базировалось на систематическом анализе опубликованных научных работ по данной проблематике, были применены методы индукции и сравнения клинических результатов.

Результаты. Проведенный анализ выявил устойчивую закономерность: независимо от выбранного терапевтического подхода (оперативное вмешательство или медикаментозное ведение) и возрастных характеристик обследуемых, у всех категорий пациентов регистрируется системное, существенное ухудшение показателей жизненного благополучия. Это проявляется в снижении как эмоционально-психологических параметров, так и показателей физического функционирования организма.

Заключение. Правильно и своевременно выбранная тактика лечения больных, как с отечным панкреатитом, так и с панкреонекрозом позволяет добиться положительных результатов лечения и прогнозов будущей жизнедеятельности пациентов, позволяет избежать летального исхода в течении заболевания, улучшить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: панкреонекроз, качество жизни, поджелудочная железа, панкреатит, опросник SF-36.

---

Мазницын Артем Максимович – студент 5 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. E-MAIL: ARTUOM5790911@GMAIL.COM (автор, ответственный за переписку).

Суковатых Борис Семёнович – д.м.н, профессор, заведующий кафедры общей хирургии, КГМУ, Курск. E-MAIL: SUKOVATYKHBS@KUSKMU.NET.

---

УДК 3.1.9

## ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH PANCREATIC NECROSIS

*MAZNITSYN A.M., SUKOVATYKH B.S.*

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

---

RELEVANCE. CHOOSING THE OPTIMAL TREATMENT STRATEGY FOR PATIENTS WITH ACUTE PANCREATIC INFLAMMATION AND ITS COMPLICATED FORMS REMAINS ONE OF THE CENTRAL ISSUES OF MODERN SURGICAL PRACTICE. THE APPROACH TO THE MANAGEMENT OF SUCH PATIENTS DIRECTLY DEPENDS ON THE NATURE OF THE PATHOLOGICAL PROCESS, THE DEGREE OF IMPAIRMENT OF BODY FUNCTIONS AND THE EXTENT OF THE SPREAD OF INFECTIOUS AND NON-INFECTIOUS LESIONS. EACH CLINICAL CASE REQUIRES AN INDIVIDUAL SOLUTION: THE THERAPEUTIC STRATEGY IS ADJUSTED TAKING INTO ACCOUNT THE GENERAL CONDITION OF THE PATIENT AND THE DEGREE OF AGGRESSIVENESS OF THE INFLAMMATORY PROCESS IN THE PANCREAS. WHEN PRESCRIBING TREATMENT TACTICS, BOTH OBJECTIVE FACTORS (THE RATE OF THE COURSE, INTERNAL AND EXTERNAL INDUCERS OF THE DISEASE, GENETIC PREDISPOSITION) AND SUBJECTIVE ASPECTS OF THE COURSE OF THE DISEASE (STIGMATIZATION, PLACEBO AND NOCEBO EFFECTS, PSYCHOSOMATIC STATE OF THE INDIVIDUAL) SHOULD BE CONSIDERED, SINCE ALL THESE FACTORS TOGETHER CAN INFLUENCE THE SYMPTOMS, THE PATIENT'S COMMITMENT TO TREATMENT.

OBJECTIVE: TO DETERMINE THE EFFECTIVENESS OF THE APPLIED THERAPIES IN PATIENTS WITH PANCREATIC INFLAMMATION THROUGH A SYSTEMATIC ANALYSIS OF THEIR LIFE WELL-BEING. ADDITIONALLY, IT IS PLANNED TO CONDUCT A COMPARATIVE STUDY OF THE VITAL SIGNS OF PATIENTS WITH DESTRUCTIVE FORMS OF THE DISEASE AND PATIENTS WITH UNCOMPLICATED INTERSTITIAL INFLAMMATION OF THE ORGAN.

MATERIALS AND METHODS. THE STUDY WAS BASED ON A SYSTEMATIC ANALYSIS OF PUBLISHED SCIENTIFIC PAPERS ON THIS ISSUE, METHODS OF INDUCTION AND COMPARISON OF CLINICAL RESULTS WERE APPLIED.

RESULTS. THE ANALYSIS REVEALED A CONSISTENT PATTERN: REGARDLESS OF THE CHOSEN THERAPEUTIC APPROACH (SURGICAL INTERVENTION OR DRUG MANAGEMENT) AND THE AGE CHARACTERISTICS OF THE SUBJECTS, ALL CATEGORIES OF PATIENTS SHOW A SYSTEMIC, SIGNIFICANT DETERIORATION IN INDICATORS OF WELL-BEING. THIS IS MANIFESTED IN A DECREASE IN BOTH EMOTIONAL AND PSYCHOLOGICAL PARAMETERS AND INDICATORS OF THE PHYSICAL FUNCTIONING OF THE BODY.

CONCLUSION. A CORRECTLY AND TIMELY CHOSEN TREATMENT STRATEGY FOR PATIENTS WITH BOTH EDEMATOUS PANCREATITIS AND PANCREATIC NECROSIS MAKES IT POSSIBLE TO ACHIEVE POSITIVE TREATMENT RESULTS AND PROGNOSIS OF FUTURE LIFE OF PATIENTS, AVOIDS DEATH DURING THE COURSE OF THE DISEASE, AND IMPROVES THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS.

KEYWORDS: PANCREATIC NECROSIS, QUALITY OF LIFE, PANCREAS, PANCREATITIS, SF-36 QUESTIONNAIRE.

---

MAZNITSYN ARTEM M. – 5 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: ARTYOM5790911@GMAIL.COM (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

SUKOVATYKH BORIS S. – DOCTOR OF MEDICAL SCIENCES, PROFESSOR, HEAD OF THE DEPARTMENT OF GENERAL SURGERY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: SUKOVATYKHBS@KUSKMU.NET.

---

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В результате исследований и наблюдений, опубликованных в статье Костюкевич Ольги Игоревны – кандидата медицинских наук в Русском медицинском журнале: «... во всем мире за последние 30 лет наблюдается увеличение заболеваемости острым и хроническим панкреатитом более чем в 2 раза» [7].

Деструктивный панкреатит демонстрирует устойчивую тенденцию к росту заболеваемости, при этом характеризуется крайне высокими показателями смертности среди пациентов. Эта ситуация выдвигает проблему на передний план хирургической практики [1]. Необходимость разработки инновационных терапевтических подходов и совершенствования существующих методик лечения становится очевидной. Именно поэтому данное направление считается приоритетным в современной медицинской науке и требует непрерывного внимания исследователей.

Существенное влияние на результативность терапевтических мероприятий при панкреатите и последующее самочувствие пациентов оказывает применение систематизации и терминологического аппарата, который отвечает современному состоянию отечественного здравоохранения. Разработка такой классификационной системы для острых форм панкреатита проходила с непосредственным участием члена Российской академии наук, профессора С.Ф. Багненко. Обсуждение и утверждение методических подходов происходило на объединённом научном собрании двух профессиональных организаций: Российского общества хирургов, совместно с Ассоциацией гепатопанкреатобилиарных хирургов государств СНГ. Встреча была посвящена формированию национальных стандартов диагностических и лечебных протоколов при остром панкреатите и состоялась на клинической базе Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова.

На международном съезде хирургов, состоявшемся в Ростове-на-Дону в 2005 году, специалисты представили несколько подходов к анализу клинической картины панкреонекроза в его асептической и сеп-

тической формах. Часть экспертов предложила классифицировать заболевание по выраженности симптомов и лабораторных показателей. Другая группа врачей выступала за дифференциацию на основе преобладающих синдромов. Третий подход базировался на типе возникающих осложнений – как локальных в брюшной полости, так и системных.

Панкреонекроз признан во всём мире крайне опасным заболеванием. Это подтверждается высоким уровнем смертности при инфекционных формах патологии – по данным различных исследований, показатели колеблются в диапазоне от 50 до 80%. Причём подавляющее большинство смертельных случаев (около 80%) связано с гнойными осложнениями. К таким осложнениям относятся формирование абсцессов в области поджелудочной железы и сальниковой сумки, развитие перитонита, а также флегмоны забрюшинной клетчатки [2].

В своей публикации «Современные методы лечения больных панкреонекрозом», размещённой в 2016 году в международном журнале экспериментального образования, хирург Митряков П.С. подчёркивает, что ключевым направлением терапии пациентов с панкреонекрозом служит совершенствование методов интенсивного лечения [8].

Септический панкреонекроз представляет собой позднее инфекционное последствие некротизирующего панкреатита. При этом состоянии инфекционный процесс склонен расширяться за пределы паренхимы железы, захватывая окружающую клетчатку и забрюшинное пространство, нередко распространяясь и на брюшную полость. Стремительное ухудшение состояния пациента способно спровоцировать септический шок и полиорганную недостаточность.

В связи с этим академик РАМН, профессор и известный российский хирург Гостищев В.К. считает приоритетной задачей снижение рисков инфицирования. По его мнению, необходима продуманная стратегия профилактики инфекционных осложнений, учитывающая степень повреждения тканей поджелудочной железы при данной патологии [3].

Исследователь Зубрицкий В.Ф. в своей научной работе, посвященной современ-

ным подходам к терапии острого панкреатита, подчеркивает критическую важность нескольких аспектов. Первостепенное значение имеет раннее установление диагноза и выбор адекватной стратегии терапевтического воздействия [4].

Необходим постоянный контроль эффективности применяемых методов с готовностью к их корректировке в случае недостаточного результата. Основная цель любого терапевтического вмешательства при данной патологии – обеспечить пациенту возможность вернуться к полноценной жизни после завершения лечебного процесса.

Существует множество вариантов оперативных вмешательств при остром воспалении поджелудочной железы. Однако ключевым фактором успеха становится правильный выбор момента для хирургического вмешательства. Объем операции определяется конкретными задачами, которые стоят перед хирургической бригадой. Современная хирургическая практика стремится к снижению травматичности операционного доступа. Это становится возможным благодаря применению инновационных технологий, позволяющих хирургу точно ориентироваться в операционном поле.

Сравнительная оценка эффективности консервативного и хирургического подходов при панкреонекрозе представляет значительные трудности. Применение нехирургических методик – перитонеального лаважа, средств для снижения активности ферментов поджелудочной железы, детоксикационной и противовоспалительной терапии – не всегда демонстрирует достаточную эффективность. Развитие поздних осложнений, таких как флегмонозные процессы, указывает на необходимость хирургического удаления некротизированных участков [5].

С другой стороны, любое оперативное вмешательство сопряжено с риском повреждения функционирующих тканей железы. Это может привести к нарушению как внешнесекреторной, так и внутрисекреторной функции органа, что негативно влияет на прогноз и повышает риск летального исхода заболевания.

Савельев В.С., доктор медицинских наук, профессор, академик РАН и РАМН, возглавляющий кафедру факультетской

хирургии РГМУ, убежден в высокой результативности некротосеквестрэктомии при терапии панкреонекроза. Этот хирургический подход может реализовываться тремя вариантами: закрытым, открытым и полуоткрытым.

Принципиальная позиция Савельева В.С. заключается в том, что различные терапевтические стратегии при этом заболевании не должны рассматриваться как взаимоисключающие альтернативы. Каждый метод имеет свою область применения и подбирается исходя из конкретной клинической картины и установленного диагноза, создавая оптимальные условия для выздоровления пациента.

Савельев В.С. подчеркивает критическое значение своевременной и точной диагностики. Прогноз существенно различается в зависимости от формы патологии. При отечной форме панкреатита смертность остается на минимальном уровне, что естественным образом создает предпосылки для более благоприятных показателей качества жизни в дальнейшем по сравнению с панкреонекрозом [6].

Ключевые факторы, влияющие на качество жизни пациентов и их реабилитацию в физическом, психоэмоциональном и социальном аспектах, включают: масштаб утраченных экзокринной и эндокринной функций поджелудочной железы, полноту устранения причинных факторов, спровоцировавших развитие болезни.

Наиболее распространенными осложнениями после перенесенного панкреонекроза становятся псевдокисты, панкреатические свищи и хронический рецидивирующий панкреатит. Эти состояния приводят к формированию у больного синдрома нарушенного пищеварения и могут спровоцировать развитие сахарного диабета.

По мнению Новик А.А., доктора медицинских наук, профессора создание концепции исследования качества жизни явилось закономерным итогом эволюции международного медицинского сообщества [9]. Чтобы успешно лечить больных, недостаточно поставить диагноз. Ведь диагноз заболевания, это что-то обезличенное. А как же быть с больным? Ведь каждый пациент уникален, а именно его физический, психический, духовный и со-

циальный профиль.

Анализ субъективного благополучия пациентов становится неотъемлемым критерием при оценке эффективности терапии длительно протекающих патологий. Этот подход открывает возможность рассмотреть самочувствие человека через призму его собственного восприятия и личного опыта.

Когда традиционные клинические исследования дополняются данными о субъективном состоянии пациента, врачи получают более объективную и многогранную картину его здоровья. К сожалению, на сегодняшний день этому аспекту медицинской практики уделяется недостаточное внимание, хотя он представляет собой один из ключевых показателей успешности проводимой терапии.

По-моему убеждению, информация о самочувствии пациентов имеет практическую ценность не только для лечащих врачей в их повседневной работе. Руководители медицинских учреждений могут использовать эти данные для совершенствования подходов к лечению и выработки более эффективных протоколов оказания медицинской помощи.

Панкреонекроз – это серьезное заболевание поджелудочной железы, характеризующееся некрозом тканей органа. Оно часто приводит к значительным ограничениям в качестве жизни больных. Поэтому изучение вопроса о влиянии панкреонекроза на качество жизни является крайне актуальным и важным. Безусловно, болезнь влияет на качество жизни пациентов с панкреонекрозом, поэтому понимание факторов, приводящих к ухудшению физического и психического состояния этого контингента пациентов, а также методов и сроков проводимого лечения крайне актуально в настоящее время.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ научных статей, учебных пособий, журналов, данных статистики. Для работы над данным исследованием использовался метод работы – анонимное анкетирование 10 пациентов Курской городской клинической больницы скорой медицинской помощи с помощью опросника качества жизни SF-36.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование базировалось на изучении клинических данных десяти пациентов, госпитализированных с диагнозом острый панкреатит в хирургическое отделение Курской городской клинической больницы скорой медицинской помощи. Период наблюдения охватывал 2022-2023 годы. Возрастной диапазон обследуемых составил от 35 до 75 лет, при этом гендерное распределение показало преобладание мужчин: семеро представителей мужского пола против троих женщин.

Для систематизации клинического материала пациенты были распределены по двум категориям в зависимости от тяжести патологического процесса. Первая категория объединила больных с отечной формой панкреатита, характеризующейся более благоприятным течением. Вторая категория включала пациентов с панкреонекрозом – деструктивной формой заболевания (см. Таблицу 1).

Для объективной оценки качества жизни пациентов с панкреонекрозом использовался комплексный подход, включающий несколько диагностических направлений:

Клиническое обследование предполагало выявление характерных симптомов: болевые ощущения в верхней части живота, тошнота с последующей рвотой содержимым желудка, гипертермия, учащенное сердцебиение, снижение артериального давления и признаки обезвоживания организма в виде сухости слизистых.

Лабораторная диагностика была направлена на определение воспалительных изменений: повышение количества белых кровяных телец со смещением лейкоцитарной формулы в сторону молодых нейтрофилов, обнаружение С-реактивного протеина, ускорение скорости оседания эритроцитов, нейтрофилез и признаки малокровия.

Ультразвуковое исследование поджелудочной железы позволяло визуализировать патологические изменения органа: увеличение всех анатомических отделов (головка, тело, хвост), а также скопление жидкости в забрюшинной области.

Оценка терапевтических результатов

Таблица 1. Распределение пациентов по группам наблюдения

Категория пациентов	Численность и гендерная структура	Клинический вариант
Категория 1 (n=5)	5 человек Женщины – 1 чел. (20%), мужчины – 4 чел. (80%)	Отечная форма панкреатита
Категория 2 (n=5)	5 человек Женщины – 2 чел. (40%), мужчины – 3 чел. (60%)	Деструктивная форма (панкреонекроз)

Таблица 2. Распространённость ультразвуковых признаков панкреатита в первой и второй группах пациентов

УЗИ-признак	1 группа (n=5 человек)		2 группа (n=5 человек)	
	Абсолютное (человек)	Относительное (%)	Абсолютное (человек)	Относительное (%)
Повышена эхогенность	5	50	5	50
Расширение холедоха	2	20	3	30
Расстояние между задней стенкой желудка и передней поверхностью ПЖ свыше 3мм до 10мм	5	50	5	50
Вздутие петель кишечника	2	20	3	30
Увеличенная в размерах ПЖ либо ее часть	2	20	5	50
Наличие экссудата в сальниковой сумке и брюшной полости	0	0	2	20
Наличие абсцесса	0	0	1	10

с использованием четырехуровневой шкалы:

Отличный результат – полное восстановление здоровья, отсутствие необходимости в диетических ограничениях, нормальное функционирование пищевари-

тельной системы.

Хороший результат – периодические кратковременные дискомфортные ощущения в эпигастрии и легкая тошнота после нарушений режима питания, проходящие самостоятельно без медикаментозного

Таблица 3. Распространенность отклонений биохимических маркеров крови среди пациентов первой и второй клинических групп

Биохимические показатели крови (повышенное количество)	1 группа (n=5 человек)		2 группа (n=5 человек)	
	Абсолютное (человек)	Относительное (%)	Абсолютное (человек)	Относительное (%)
Общий анализ крови (лейкоцитоз, сдвиг Л-формулы влево, СОЭ)	4	40	5	50
Общий анализ мочи (внимание на дилетазу (α-милазу))	4	40	2	20
Дилетаза (α-милаза) в крови	4	40	2	20
Билирубин общий	3	30	3	30
Билирубин прямой	0	0	2	20
Прокальцитонин	0	0	1	10

вмешательства и не влияющие на работоспособность.

Удовлетворительный результат – наличие гипергликемического синдрома, нуждающегося в медикаментозной коррекции, с частичным снижением трудоспособности.

Неудовлетворительный результат – стойкие проявления гипергликемии и болевого синдрома, полная потеря трудоспособности.

Для измерения показателей был использован опросник SF-36 – инструмент, включающий 36 вопросов, распределённых по восьми основным категориям. Эти категории охватывают способность к физической активности, выполнение повседневных задач, интенсивность болевых ощущений, общую оценку состояния здоровья, уровень энергии и бодрости, качество взаимодействия с окружающими, эмоциональный фон и психологическое благополучие. Каждая категория оценивается по шкале от 0 до 100 баллов, где максимальное значение соответствует оптимальному состоянию здоровья. Все восемь параметров в итоге объединяются в два интегральных показателя, отражающих

физический и психоэмоциональный статус пациента.

В рамках исследования был проведён детальный анализ медицинской документации десяти пациентов, проходивших лечение в хирургическом стационаре Курской городской клинической больницы скорой медицинской помощи на протяжении 2022-2023 годов. Собранная информация систематизирована и для наглядности частично представлена в табличной форме.

Пациенты были распределены с учётом пола и возраста. Первая группа состояла из четырёх мужчин (один в возрасте 35-40 лет, двое – 46-55 лет и один – 66-75 лет) и одной женщины возрастом 35-40 лет. Вторая группа включала трёх мужчин (по одному представителю в диапазонах 35-40, 55-65 и 66-75 лет) и двух женщин (46-55 лет и 66-75 лет соответственно). В обеих группах наблюдалось численное преобладание мужчин. Характерно, что тошнота присутствовала в жалобах каждого пациента без исключения.

По результатам клинических и лабораторных обследований в таблице 2 представлена информация о распространённо-

Таблица 4. Показатели качества жизни пациентов первой и второй исследуемых групп

Шкала SF-36	Общая популяция жителей России	1 группа (n=5)	2 группа (n=5)
Физическое функционирование	86,0±1,7	69,00 ± 1,20*	62,00 ± 1,47**
Рольное функционирование	90,2±1,8	85,00 ± 1,45*	45,00 ± 1,35**
Интенсивность боли	79,4±2,1	60,00 ± 1,33*	29,20 ± 1,24**
Общее состояние здоровья	73,2±1,9	38,80 ± 1,55*	26,00 ± 1,64**
Жизненная активность	70,2±2,8	62,00 ± 1,60*	46,00 ± 1,38**
Социальное функционирование	84,2±3,2	82,80 ± 1,70*	70,20 ± 1,69**
Психическое здоровье	62,4±1,2	53,60 ± 1,39*	48,80 ± 1,64**
Эмоциональное функционирование	61,1±1,7	46,80 ± 1,67*	33,20 ± 1,56**
Физический компонент здоровья	87,2±1,8	63,20 ± 1,38*	40,55 ± 1,43**
Психический компонент здоровья	70,9±1,8	61,30 ± 1,59*	49,55 ± 1,57**

\*Статистически значимые отличия от показателей в российской популяции (p<0,05);

\*\*Статистически значимые отличия от показателей первой группы (p<0,05).

сти ультразвуковых признаков заболевания.

Анализируя данные, представленные во второй таблице, можно отметить, что при ультразвуковом исследовании пациентов обеих групп были выявлены схожие диагностические показатели. У всех без исключения обследованных больных (100% случаев в каждой группе) наблюдалось усиление эхогенности тканей поджелудочной железы. Кроме того, у каждого из

десяти пациентов в обеих группах было зафиксировано расширение пространства, разделяющего заднюю желудочную стенку и переднюю поверхность поджелудочной железы. Это расстояние превышало нормальные значения в 3 мм и достигало показателей от 3 до 10 миллиметров, что является характерным признаком патологического процесса.

Следует отметить, что УЗИ-признаки при отечном панкреатите не всегда пока-

Таблица 5. Сравнительный анализ терапевтической эффективности в исследуемых группах пациентов с использованием четырёхбалльной системы оценивания

Оценочный балл	Характеристика состояния	1 группа (5 пациентов)		2 группа (5 пациентов)	
		Абсолютное (человек)	Относительное (%)	Абсолютное (человек)	Относительное (%)
4	Превосходный результат (полное восстановление функций, отсутствие симптомов поражения пищеварительной системы)	3	60	2	40
3	Положительный результат (периодические болевые ощущения слабой интенсивности в верхней части живота при нарушениях диетического режима, сопровождающиеся тошнотой; симптомы проходят самостоятельно без врачебного вмешательства и не влияют на работоспособность)	1	20	2	40
2	Приемлемый результат (наблюдается повышение уровня глюкозы в крови, нуждающееся в терапевтической коррекции; отмечается частичное снижение трудоспособности)	1	20	1	20
1	Недостаточный результат (ярко выраженные проявления повышенного содержания глюкозы и болевой симптоматики; пациенты утрачивают способность к трудовой деятельности)	0	0	0	0

зательны. Поэтому большее значение имеет общая клиническая картина, на основании данных которой, а также на основании данных биохимических исследований может быть поставлен диагноз отечный панкреатит.

В то же время при панкреонекрозе УЗИ-картина более отчетлива, но для подтверждения, например, наличия абсцесса, необходимо провести компьютерную томографию.

Анализ биохимических параметров сыворотки крови пациентов исследуемых групп позволил выявить ряд характерных особенностей (данные представлены в таблице 3).

Главным диагностическим признаком у больных обеих групп является повышенное количество амилазы в крови и моче. Показатели диастазы в 1 группе выявлены у 4 человек (40%), во 2 группе у 2 человек (20%). Следует отметить, что, если в динамике показатели диастазы в крови и моче резко снижаются от тысяч до десятков единиц, это говорит о том, что развивается именно панкреонекроз – поджелудочная железа гибнет и ферментам негде вырабатываться.

По итогам анкетирования десяти пациентов с использованием опросника «SF36» и последующего анализа полученной информации были определены параметры, характеризующие уровень жизни людей, страдающих панкреатитом. Результаты этого исследования представлены в таблице 4.

Анализ опросников выявил существенную разницу между группами. Пациенты с отечной формой заболевания показали средний балл физического функционирования на уровне 63,2, тогда как у больных с некротическим поражением поджелудочной железы этот показатель составил лишь 40,55 балла. Аналогичная картина наблюдалась и в психологической сфере: 61,3 балла против 49,55 балла соответственно.

Сравнительный анализ двух групп демонстрирует заметное ухудшение жизненных показателей у пациентов с деструктивной формой заболевания. Эти больные испытывают большую физическую слабость, у них чаще проявляются признаки угнетенного состояния и депрессивные настроения по сравнению с пациентами, пе-

ренесшими отечную форму. Данные результаты подчеркивают критическую важность ранней диагностики и адекватной терапии, поскольку прогрессирование патологии и развитие осложнений приводят к существенному ухудшению как физического самочувствия, так и психоэмоционального статуса человека.

Проведенное исследование показывает: независимо от выбранной терапевтической стратегии – будь то хирургическое вмешательство или медикаментозная терапия, – все пациенты демонстрируют выраженное падение показателей качества жизни в обеих измеряемых областях. При детальном сопоставлении групп становится очевидным: больные с некротической формой страдают сильнее. Болевой синдром и вынужденные ограничения повседневной активности формируют замкнутый круг – физическое истощение провоцирует психологическую подавленность, что, в свою очередь, еще больше снижает общее самочувствие и адаптационные возможности организма.

Хирургическое вмешательство при деструктивном панкреатите оказывает продолжительное негативное воздействие на повседневное функционирование пациентов. Данные отдаленного наблюдения не показывают значительного восстановления физических возможностей после операции, что закономерно отражается и на психоэмоциональном состоянии больных.

Для анализа результативности терапевтических мероприятий у пациентов обеих исследуемых групп была применена четырехуровневая система оценки. Полученные данные систематизированы и отражены в таблице 5.

## ВЫВОДЫ

Проведенный анализ демонстрирует значимость адекватного выбора терапевтической стратегии на ранних этапах заболевания. Независимо от формы острого панкреатита – будь то отечная разновидность или деструктивное поражение с некрозом тканей – грамотный подход к лечению существенно влияет на восстановление пациентов и их дальнейшую способность вести полноценную жизнь.

Анализируя распределение результатов по обеим исследуемым группам, мы не зафиксировали случаев отрицательной динамики. Интересно, что доля пациентов с незначительными позитивными изменениями оказалась идентичной в обеих группах и составила одну пятую от общего числа. Что касается промежуточных результатов с умеренной положительной динамикой, здесь картина различается: во второй группе такие показатели продемонстрировали 40% больных (двое пациентов), что вдвое превышает аналогичный показатель первой группы.

Однако первая группа показала превосходство в категории выраженного улучшения состояния. Здесь существенный прогресс отмечен у трех пациентов, что составляет 60% от общего числа наблюдений в этой группе. Этот результат опережает показатели второй группы на одного пациента, создавая разницу в 20 процентных пунктов.

Особого внимания заслуживает тот факт, что хирургические методики, применяемые специалистами Курской городской клинической больницы скорой медицинской помощи при лечении инфицированных форм панкреонекроза, подтверждают свою результативность. При этом открытые хирургические вмешательства – включающие лапаротомический доступ, боковой поясничный разрез и удаление погибших тканей – демонстрируют более выраженный терапевтический эффект по сравнению с минимально инвазивным дренированием полостей живота и околожелудочного пространства, выполняемым с использованием ультразвукового контроля.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

#### ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Мазницын А.М. – разработка концепции и дизайна, анализ и интерпретация данных.

Суковатых Б.С. – проверка критически важного интеллектуального содержания

окончательное утверждение для публикации рукописи.

#### ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Багненко С.Ф., Вашетко Р.В., Гольцов В.Р., Савелло В.Е. Актуальные подходы к систематизации острого панкреатита: анализ современных концепций. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2015. С. 86-92.
2. Чевокин А.Ю. Проблема инфекционных осложнений при панкреонекротическом поражении. *Хирургия*. 2002. № 9. С. 82-84.
3. Гостищев В.К. *Общая хирургия: учебное пособие. 4-е издание, переработанное*. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 637 с.
4. Зубрицкий В.Ф. Актуальные аспекты терапевтической стратегии при остром воспалении поджелудочной железы. *Русский медицинский журнал*. 2008. 62 с.
5. Корымасов Е.А. Оптимизация выбора операционного доступа при лечении гнойно-септических осложнений панкреонекроза. *Журнал имени Н.И. Пирогова: Хирургия*. 2021. № 6. С. 10-18.
6. Костюкевич О.И. Хроническое воспаление поджелудочной железы: от понимания механизмов развития к разработке эффективной терапии. *Русский медицинский журнал*. 2009. Т. 17. № 19. С. 1283-1288.
7. Костюченко А.Л., Филин В.И. *Неотложная панкреатология: руководство для практикующих врачей*. 2000. С. 69-98.
8. Митряков П.С. Инновационные подходы к терапии пациентов с панкреонекрозом в клинической практике. *Международный журнал экспериментального образования*. 2016. № 9-2. С. 221-224.
9. Новик А.А. *Методология изучения качества жизни в клинической медицине: практическое руководство*. Москва: ГЭОТАР-МЕД, 2004. 304 с.

УДК 796.012.11

## ЭРИТРОТРОМБОЦИТАРНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОНОНУКЛЕАРОВ КРОВИ СПОРТСМЕНОВ

*Бровкина И.Л., Ананьев Р.В., Ванина А.А., Малышева М.В., Волкова М.Э.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Актуальность. Мононуклеарные клетки периферической крови человека (МКПК) играют ключевую роль в иммунных реакциях. С учётом современных представлений ключевая роль клеточного метаболизма в функционировании иммунных клеток также подчёркивает потенциальное влияние метаболитов на прямую или косвенную регуляцию иммунной системы. Длительные физические нагрузки высокой интенсивности значительно угнетают фагоцитарную активность макрофагов печени, легких и перитонеального экссудата.

Цель – исследование роли тромбоцитов, эритроцитов и выделяемых под их влиянием цитокинов в нарушении функции мононуклеаров крови.

Материалы и методы. В исследовании принимало участие 92 спортсмена. Участники были разделены на 2 группы в зависимости от наличия признаков перетренированности. Так выделяли 38 респондентов без признаков перетренированности (СБПП) и 54 – имевших такие признаки (СИПП). Также была создана контрольная группа из 60 человек, не занимающихся спортом – лица контрольной группы (ЛКГ). У всех испытуемых производился забор крови для проведения оценки показателей, которые характеризуют функционально-метаболическую активность мононуклеаров крови при наличии и отсутствии признаков перетренированности.

Результаты. Установлено, что все показатели, характеризующие ФМА мононуклеаров крови СБПП и особенно СИПП были существенно ниже, чем у участников контрольной группы. Установлено, что культуральная среда инкубации (КСИ) эритроцитов ЛКГ и аутологичных мононуклеаров не влияла на ФМА мононуклеаров ЛКГ. Оказалось, что эссенциале и тиамин, введенные по отдельности, ослабляли (но не отменяли) способность эритроцитов, обработанных ПОТ, индуцировать выделение мононуклеарами крови цитокинов, угнетающих ФМА мононуклеаров ЛКГ.

Заключение. Результаты этих наблюдений позволяют заключить, что угнетение ФМА мононуклеаров при интенсивных физических нагрузках в определенной степени обусловлено влиянием на эти клетки цитокинов, выделяемых мононуклеарами, и что выделение цитокинов, угнетающих ФМА цитокинов, индуцируется модифицированными при физических нагрузках эритроцитами.

Ключевые слова: эритроцитотромбоцитарная регуляция, спортсмены, мононуклеары, иммунометаболический статус, фагоцитарная активность, физические нагрузки.

Бровкина Инна Леонидовна – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины и лечебной физкультуры, КГМУ, Курск. E-mail: [brovkinail@kursksmu.net](mailto:brovkinail@kursksmu.net).

Ананьев Роман Владимирович – ассистент кафедры спортивной медицины и лечебной физкультуры, КГМУ, Курск. E-mail: [ananeyrv@kursksmu.net](mailto:ananeyrv@kursksmu.net).

Ванина Анна Александровна – ординатор 2 года по направлению «Лечебная физкультура и спортивная медицина», КГМУ, Курск. ORCID ID: 0000-0002-0358-4836. E-mail: [vaninaaaa@kursksmu.net](mailto:vaninaaaa@kursksmu.net) (автор, ответственный за переписку).

Малышева Марина Вадимовна – ассистент кафедры спортивной медицины и лечебной физкультуры, КГМУ, Курск. E-mail: [snirkovamv@kursksmu.net](mailto:snirkovamv@kursksmu.net).

Волкова Марина Эдуардовна – ассистент кафедры спортивной медицины и лечебной физкультуры, КГМУ, Курск. E-mail: [volkovame@kursksmu.net](mailto:volkovame@kursksmu.net).

УДК 796.012.11

## **ERYTHROTHROMBOCYTE REGULATION OF FUNCTIONAL AND METABOLIC ACTIVITY OF ATHLETES' BLOOD MONONUCLEARS**

***BROVKINA I.L., ANANYEV R.V., VANINA A.A., MALYSHEVA M.V., VOLKOVA M.E.***

**KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)**

**305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION**

---

RELEVANCE. HUMAN PERIPHERAL BLOOD MONONUCLEAR CELLS (MCCS) PLAY A KEY ROLE IN IMMUNE RESPONSES. TAKING INTO ACCOUNT MODERN CONCEPTS, THE KEY ROLE OF CELLULAR METABOLISM IN THE FUNCTIONING OF IMMUNE CELLS ALSO HIGHLIGHTS THE POTENTIAL INFLUENCE OF METABOLITES ON DIRECT OR INDIRECT REGULATION OF THE IMMUNE SYSTEM. PROLONGED HIGH-INTENSITY PHYSICAL ACTIVITY SIGNIFICANTLY INHIBITS THE PHAGOCYtic ACTIVITY OF MACROPHAGES OF THE LIVER, LUNGS, AND PERITONEAL EXUDATE.

OBJECTIVE: TO STUDY THE ROLE OF PLATELETS, ERYTHROCYTES AND CYTOKINES RELEASED UNDER THEIR INFLUENCE IN THE DYSFUNCTION OF BLOOD MONONUCLEARS.

MATERIALS AND METHODS. 92 ATHLETES PARTICIPATED IN THE STUDY. THE PARTICIPANTS WERE DIVIDED INTO 2 GROUPS DEPENDING ON THE PRESENCE OF SIGNS OF OVERTRAINING. THIS WAS HOW 38 RESPONDENTS WITH NO SIGNS OF OVERTRAINING (SBPP) AND 54 WITH SUCH SIGNS (SIPP) WERE IDENTIFIED. A CONTROL GROUP OF 60 PEOPLE WHO ARE NOT INVOLVED IN SPORTS WAS ALSO CREATED – INDIVIDUALS FROM THE CONTROL GROUP (LCG). BLOOD SAMPLING WAS PERFORMED IN ALL SUBJECTS TO ASSESS THE INDICATORS THAT CHARACTERIZE THE FUNCTIONAL AND METABOLIC ACTIVITY OF BLOOD MONONUCLEARS IN THE PRESENCE AND ABSENCE OF SIGNS OF OVERTRAINING.

RESULTS. IT WAS FOUND THAT ALL THE INDICATORS CHARACTERIZING THE PHMA OF BLOOD MONONUCLEARS OF SBPP AND ESPECIALLY SIPP WERE SIGNIFICANTLY LOWER THAN THOSE OF THE PARTICIPANTS IN THE CONTROL GROUP. IT WAS FOUND THAT THE INCUBATION CULTURE MEDIUM (CSI) OF LCG ERYTHROCYTES AND AUTOLOGOUS MONONUCLEARS DID NOT AFFECT THE PHMA OF LCG MONONUCLEARS. IT TURNED OUT THAT ESSENTIAL AND THIAMINE, ADMINISTERED SEPARATELY, WEAKENED (BUT DID NOT CANCEL) THE ABILITY OF ERYTHROCYTES TREATED WITH SWEAT TO INDUCE THE RELEASE OF CYTOKINES BY BLOOD MONONUCLEARS THAT INHIBIT THE PHMA OF LCG MONONUCLEARS.

CONCLUSION. THE RESULTS OF THESE OBSERVATIONS SUGGEST THAT THE INHIBITION OF PMA MONONUCLEARS DURING INTENSE PHYSICAL EXERTION IS TO SOME EXTENT DUE TO THE EFFECT OF CYTOKINES RELEASED BY MONONUCLEARS ON THESE CELLS, AND THAT THE RELEASE OF CYTOKINES THAT INHIBIT PMA CYTOKINES IS INDUCED BY ERYTHROCYTES MODIFIED DURING PHYSICAL EXERTION.

KEYWORDS: ERYTHROPLATELET REGULATION, ATHLETES, MONONUCLEARS, IMMUNOMETABOLIC STATUS, PHAGOCYtic ACTIVITY, PHYSICAL ACTIVITY.

---

BROVKINA INNA L. – DOCTOR OF MEDICAL SCIENCES, PROFESSOR, HEAD OF THE DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL THERAPY, KSMU, KURSK RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: BROVKINAIL@KURSKSMU.NET.

ANANYEV ROMAN V. – ASSISTANT OF THE DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL THERAPY, KSMU, KURSK. E-MAIL: ANANEVRV@KURSKSMU.NET.

VANINA ANNA A. – 2 YEAR RESIDENT IN THE FIELD OF PHYSICAL THERAPY AND SPORTS MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0002-0358-4836. E-MAIL: VANINAAA@KURSKSMU.NET (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

MALYSHEVA MARINA V. – ASSISTANT OF THE DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL THERAPY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: SHIRKOVAMV@KURSKSMU.NET.

VOLKOVA MARINA E. – ASSISTANT PROFESSOR AT THE DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL THERAPY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: VOLKOVAME@KURSKSMU.NET.

---

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Мононуклеарные клетки периферической крови человека (МКПК) играют ключевую роль в иммунных реакциях [6]. Эти клетки подвергаются активации, пролиферации и дифференцировке в различные субпопуляции [7]. В ходе этих процессов они иницируют метаболическое перепрограммирование, которое координируется активностью определенных генов и белков [8]. МКПК широко используются в качестве модельной системы для изучения метаболических и аутоиммунных заболеваний [13].

Циркулирующие мононуклеарные клетки периферической крови представляют собой сложную смесь различных подгрупп иммунных клеток, находящихся на разных стадиях жизненного цикла [9, 10]. Помимо естественной генетической изменчивости и иммунных проблем, эта гетерогенность обусловлена множеством факторов окружающей среды [4]. С учётом современных представлений ключевая роль клеточного метаболизма в функционировании иммунных клеток также подчёркивает потенциальное влияние метаболитов на прямую или косвенную регуляцию иммунной системы [11].

Иммунная система очень чувствительна к физическим нагрузкам, причём их интенсивность и продолжительность отражают степень физиологического стресса, вызванного физической нагрузкой [12]. Длительные физические нагрузки высокой интенсивности значительно угнетают фагоцитарную активность макрофагов печени, легких и перитонеального экссудата [2, 5]. Механизм такого угнетения изучен недостаточно [1, 3]. Учитывая это, была исследована роль тромбоцитов, эритроцитов и выделяемых под их влиянием цитокинов в нарушении функции мононуклеаров крови.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимало участие 92 спортсмена. Участники были разделены на 2 группы в зависимости от наличия признаков перетренированности. Так выделяли 38 респондентов без признаков перетренированности (СБПП) и 54 – имев-

ших такие признаки (СИПП). Также была создана контрольная группа из 60 человек, не занимающихся спортом – лица контрольной группы (ЛКГ). У всех испытуемых производился забор крови для проведения оценки показателей, которые характеризуют функционально-метаболическую активность мононуклеаров крови при наличии и отсутствии признаков перетренированности.

Эритроциты с аутологичными или аллогенными мононуклеарами инкубировали в культуральных средах, после чего оценивали влияние, оказываемое этими средами на ФМА мононуклеаров крови ЛКГ. Эритроциты ЛКГ инкубировали с аутологичными лимфоцитами или с лимфоцитами ЛКГ. Перед этим эритроциты ЛКГ обрабатывали плазмой, дефицитной по тромбоцитам (ПДТ), или плазмой, обогащенной тромбоцитами (ПОТ).

Эритроциты ЛКГ инкубировали с СИПП в присутствии эссенциале, тиамин и рибоксина по отдельности, после чего происходила оценка экстракорпорального воздействия на эритроциты каждым из образцов. После инкубации эритроциты осаждали и добавляли их в среду, содержащую мононуклеары ЛКГ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что все показатели, характеризующие ФМА мононуклеаров крови СБПП и особенно СИПП были существенно ниже, чем у участников контрольной группы. После интенсивных физических нагрузок в крови появляются модифицированные эритроциты. Под индуцирующим воздействием этих эритроцитов макрофагальные элементы селезенки снижают выделение иммуносупрессирующих цитокинов. Учитывая значительное увеличение способности эритроцитов СБПП и особенно СИПП взаимодействовать с аутологичными мононуклеарами крови, можно было предположить, что такое взаимодействие индуцирует выделение мононуклеарами цитокинов, угнетающих фагоцитарно-метаболическую активность (ФМА) мононуклеаров ЛКГ.

Установлено, что культуральная среда инкубации (КСИ) эритроцитов ЛКГ и аутологичных мононуклеаров значительно

не влияла на ФМА мононуклеаров ЛКГ. КСИ эритроцитов СИПП и аутологичных мононуклеаров снижал величину всех показателей ФМА мононуклеаров ЛКГ. КСИ эритроцитов ЛКГ и мононуклеаров СИПП вызывала слабо выраженное угнетение ФМА мононуклеаров ЛКГ. КСИ эритроцитов СИПП и мононуклеаров ЛКГ. КСИ эритроцитов СИПП и аутологичных мононуклеаров снижал величину всех показателей ФМА мононуклеаров ЛКГ.

Выводы, к которым мы пришли, не опровергаются наблюдением, что КСИ эритроцитов ЛКГ и мононуклеаров СИПП, оказывают слабое угнетающее действие на ФМА-мононуклеары. Предполагается, что этот эффект связан с активацией мононуклеаров эритроцитами, изменёнными в условиях инфекционного мононуклеоза. Поскольку известно, что эритроциты, находящиеся под воздействием стресса или патологии, усиливают иммуносупрессивные свойства, возникла естественная гипотеза о том, что активность эритроцитов при синдроме иммунного дефицита с тромбоцитопенией обусловлена их взаимодействием с компонентами сыворотки крови и тромбоцитами.

Оказалось, что КСИ эритроцитов ЛКГ, обработанных ПДТ СИПП и аутологичных или аллогенных мононуклеаров ЛКГ, не влияют на ФМА мононуклеаров, в то время как КСИ эритроцитов ЛКГ, обработанных ПОТ СИПП и аутологичных или аллогенных мононуклеаров ЛКГ, снижали величины, характеризующие выраженность ФМА мононуклеаров ЛКГ.

Возможность снижения или устранения ингибирующего влияния обработанных ПОТ эритроцитов на выделение мононуклеарами цитокинов, которые подавляют ФМА мононуклеаров ЛКГ.

Оказалось, что эссенциале и тиамин, введенные по отдельности, ослабляли (но не отменяли) способность эритроцитов, обработанных ПОТ, индуцировать выделение мононуклеарами крови цитокинов, угнетающих ФМА мононуклеаров ЛКГ. Совместное введение в культуральную среду эссенциале и тиамина (в дозах, равных половине тех, которые применялись по отдельности) вызывало такой же эффект, как каждый из препаратов. Рибоксин в свою очередь лишь усиливал эффект, оказываемый на свойства эритро-

цитов ЛКГ препаратами эссенциале и тиамином, но при этом не оказывал влияния на свойства обработанных ПОТ СИПП эритроцитов ЛКГ.

## ВЫВОДЫ

Исследования позволили сделать вывод, что угнетение ФМА мононуклеаров, происходящее при интенсивных физических нагрузках частично объясняется действием цитокинов, секретируемых самими мононуклеарами. При этом выработка этих цитокинов, подавляющих ФМА, индуцируется эритроцитами, изменёнными в результате физических нагрузок.

Кроме того, полученные данные свидетельствуют о причастности тромбоцитов в опосредованное эритроцитами взаимодействие с мононуклеарами, приводящее к секреции цитокинов, подавляющих ФМА.

Результаты проведенных исследований обосновывают перспективность использования изменений ФМА мононуклеаров крови, эстракорпорально взаимодействующих с аутологичными эритроцитами для суждения о состоянии системы «мононуклеары крови – эритроциты – тромбоциты» и оценки выраженности нарушений иммунометаболического статуса при физических нагрузках, других формах стресса и патологии. Они свидетельствуют о целесообразности изучения эффективности применения парных сочетаний тиамина, эссенциале и рибоксина в качестве средств иммунореабилитации спортсменов, имеющих признаки перетренированности.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что не имеют никаких личных или профессиональных интересов, которые могли бы повлиять на результаты и выводы, изложенные в данной статье.

## ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Ананьев Р.В. – написание текста, проведение испытаний;

Бровкина И.Л. – анализ и обобщение данных, редактирование;

Ванина А.А. – дизайн окончательного варианта статьи;

Малышева М.В. – обработка материала;  
Волкова М.Э. – формулировка выводов.

## ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьев Р.В., Прокопенко Л.Г., Бровкина И.Л. Эргопротекторный эффект антиоксидантной и энергизирующей витаминных композиций в сочетании с мембранотропными соединениями при нарушении энергетического гомеостаза. *INNOVA*. 2016;1(2):22-24.
2. Ананьев Р.В., Замулин И.С., Олифер Я.С. Основные направления иммунореабилитации спортсменов после тяжелых физических нагрузок. Молодежная наука и современность: *Материалы 89 Международной научной конференции студентов и молодых ученых, посвященной 89-летию КГМУ: в 2т.* 2024; 84-85.
3. Ананьев Р.В., Бровкина И.Л., Примакова О.В., Кичигина А.О., Малышева М.В. Изучение влияния занятий спортом на сердечно-сосудистую систему у спортсменов после 40 лет. *Прокопенковские чтения 2024 : Материалы II Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Л.Г. Прокопенко, Курск, 21 марта 2024 года.* 2024;85-86.
4. Ананьев Р.В., Бровкина И.Л., Прокопенко Л.Г., Прокопенко Н.Я. Эргопротекторное действие витаминов при токсическом поражении. *Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье.* 2017;2.:74-80.
5. Ананьев Р.В., Бровкина И.Л., Прокопенко Л.Г., Прокопенко Н.Я. Эргопротекторное действие витаминов А и В1 при токсическом поражении печени. *Университетская наука: взгляд в будущее : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 81-летию Курского государственного медицинского университета и 50-летию фармацевтического факультета. В 3-х томах, Курск, 04–06 февраля 2016 года.* 2016:353-358.
6. Ананьев Р.В., Бровкина И.Л., Прокопенко Л.Г., Прокопенко Н.Я. Эргопротекторные эффекты витаминов при поступлении в организм этанола. *Университетская наука: взгляд в будущее: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 81-летию Курского государственного медицинского университета и 50-летию фармацевтического факультета. В 3-х томах, Курск, 04–06 февраля 2016 года.* 2016: 55-60.
7. Примакова О.В., Малышева М.В., Кичигина А.О. Влияние эргопротекторных витаминов при отравлении этанолом. *Прокопенковские чтения 2024: Материалы II Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Л.Г. Прокопенко, Курск, 21 марта 2024 года.* 2024:77-78
8. Примакова О.В., Малышева М.В. Сочетание энергизирующих и антиоксидантных витаминов в совокупности с эффектами воздействия умеренно высоких внешних температур. *Прокопенковские чтения 2024: Материалы II Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Л.Г. Прокопенко, Курск, 21 марта 2024 года.* 2024:89-90.
9. Примакова О.В., Кичигина А.О., Малышева М.В., Волкова М.Э. Изучение влияния различных факторов на гомеостаз печени и его нарушения *Университетская наука: взгляд в будущее: Сборник научных трудов по материалам Международной научной конференции, посвященной 89-летию Курского государственного медицинского университета, Курск, 08–09 февраля 2024 года.* 2024:681-684.
10. BAHN T.M., HUGHES G.J., ARMSTRONG M., REISDORPH R., COLDREN C.D., EDWARDS M.G., SCHNELL C., KEDL R., LAFLAMME D.J., REISDORPH N., KECHRIS K.J., BOWLER R.P. PERIPHERAL BLOOD MONONUCLEAR CELL GENE EXPRESSION IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE. *AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY CELL MOLECULAR BIOLOGY.* 2013;49:316-323. DOI: 10.1165/RCMB.2012-0230OC.
11. BUCK M.D., O SULLIVAN, D., PEARCE E.L. T CELL METABOLISM DRIVES IMMUNITY. *JOURNAL OF EXPERIMENTAL MEDICINE.* 2015; 212,1345–1360. DOI: 10.1084/JEM.20151159.
12. NIEMAN D.C., WENTZ L.M. THE COMPELLING

LINK BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND THE BODY'S DEFENSE SYSTEM. *JOURNAL OF SPORT HEALTH SCIENCE*. 2019;8(3):201-217. DOI: 10.1016/j.jsHS.2018.09.009.

13. SEN P., KEMPPAINEN E., ORESIC M. PERSPECTIVES ON SYSTEMS MODELING OF HUMAN PERIPHERAL BLOOD MONONUCLEAR CELLS. *FRONTIERS IN MOLECULAR BIOSCIENCES*. 2018;4:96.

УДК 617.574-001.45-089

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО РАНЕНИЯ ПРЕДПЛЕЧЬЯ: ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

*Зюкина Е.А., Чевычелова У.А., Закутаев И.Н.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Актуальность. Огнестрельные ранения конечностей представляют собой серьезную проблему в условиях современных реалий, при этом они достаточно часто приводят к повреждению сосудисто-нервных пучков. Своевременная диагностика, а также хирургическое лечение играют решающую роль в сохранении конечностей и их функций. В данной статье будет рассмотрен клинический случай огнестрельного ранения предплечья с повреждением локтевой артерии.

Цель – анализ особенностей диагностики и лечения пациента с огнестрельным ранением предплечья, которое привело к повреждению локтевой артерии правой верхней конечности; а также оценить эффективность первичной хирургической обработки раны и ревизии гематомы в данной ситуации.

Материалы и методы. Для проведения данного исследования был использован клинический случай пациента П., поступившего в приемное отделение больницы со сквозным огнестрельным ранением предплечья.

Результаты. Пациент П. поступил в приемное отделение с жалобами на: боли в области предплечья, ограничение подвижности в правой верхней конечности, а конкретно в кисти и лучезапястном суставе, снижение чувствительности в виде онемения правой кисти, а также снижение двигательной активности и чувствительности 3, 4, 5 пальцев правой кисти.

Для уточнения диагноза было проведено ультразвуковое исследование артерий правой верхней конечности. Результаты данного исследования показали сохраненный магистральный кровоток по плечевой артерии и лучевой артерии, а также измененный магистральный кровоток по локтевой артерии, который стал одним из главных поводов к проведению оперативного вмешательства данному пациенту. Пациенту показано оперативное вмешательство в объеме первичной хирургической обработки раны, ревизия гематомы для сохранения функции поврежденной конечности.

Заключение. Таким образом, вовремя проведенное хирургическое вмешательство при огнестрельном ранении правого предплечья с повреждением локтевой артерии позволяет избежать развития осложнений, которые могли в тяжелых случаях привести к потере конечности, и дает надежду на полное восстановление двигательной активности конечности спустя некоторое время.

Ключевые слова: огнестрельное ранение; предплечье; магистральный кровоток.

Зюкина Екатерина Алексеевна – студентка 4 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск, ORCID ID: 0000-0001-9191-8148. E-MAIL: ZUKIN151975@GMAIL.COM (автор, ответственный за переписку).

Чевычелова Ульяна Алексеевна – студентка 4 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. E-MAIL: CHEVYCHELOVAULYANA@YANDEX.RU.

Закутаев Игорь Николаевич – ассистент кафедры хирургических болезней № 2, КГМУ, Курск. E-MAIL: IGOR.ZAKUTAEV.1992@MAIL.RU.

УДК 617.574-001.45-089

## **A CLINICAL CASE OF A GUNSHOT WOUND TO THE FOREARM: DIAGNOSIS AND TREATMENT**

**ZYUKINA E.A., CHEVYCHELOVA U.A., ZAKUTAEV I.N.**

**KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)**

**305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION**

---

RELEVANCE. GUNSHOT WOUNDS OF THE EXTREMITIES ARE A SERIOUS PROBLEM IN MODERN CONDITIONS, AND THEY OFTEN LEAD TO DAMAGE TO THE NEUROVASCULAR BUNDLES. TIMELY DIAGNOSIS, AS WELL AS SURGICAL TREATMENT, PLAY A CRUCIAL ROLE IN PRESERVING LIMBS AND THEIR FUNCTIONS. THIS ARTICLE WILL CONSIDER A CLINICAL CASE OF A GUNSHOT WOUND TO THE FOREARM WITH DAMAGE TO THE ULNAR ARTERY.

OBJECTIVE: TO REVIEW AND ANALYZE THE FEATURES OF THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF A PATIENT WITH A GUNSHOT WOUND TO THE FOREARM, WHICH LED TO DAMAGE TO THE ULNAR ARTERY OF THE RIGHT UPPER LIMB; AS WELL AS TO EVALUATE THE EFFECTIVENESS OF PRIMARY SURGICAL TREATMENT OF THE WOUND AND REVISION OF THE HEMATOMA IN THIS SITUATION.

MATERIALS AND METHODS. TO CONDUCT THIS STUDY, WE USED THE CLINICAL CASE OF PATIENT P., WHO WAS ADMITTED TO THE HOSPITAL'S EMERGENCY DEPARTMENT WITH A GUNSHOT WOUND TO HIS FOREARM.

RESULTS. PATIENT P. WAS ADMITTED TO THE EMERGENCY DEPARTMENT COMPLAINING OF: PAIN IN THE FOREARM, LIMITED MOBILITY IN THE RIGHT UPPER LIMB, SPECIFICALLY IN THE HAND AND WRIST JOINT, DECREASED SENSITIVITY IN THE FORM OF NUMBNESS OF THE RIGHT HAND, AS WELL AS DECREASED MOTOR ACTIVITY AND SENSITIVITY OF THE 3, 4, 5 FINGERS OF THE RIGHT HAND.

TO CLARIFY THE DIAGNOSIS, AN ULTRASOUND EXAMINATION OF THE ARTERIES OF THE RIGHT UPPER LIMB WAS PERFORMED. THE RESULTS OF THIS STUDY SHOWED PRESERVED MAIN BLOOD FLOW THROUGH THE BRACHIAL ARTERY AND RADIAL ARTERY, AS WELL AS ALTERED MAIN BLOOD FLOW THROUGH THE ULNAR ARTERY, WHICH BECAME ONE OF THE MAIN REASONS FOR SURGICAL INTERVENTION IN THIS PATIENT. THE PATIENT IS SHOWN SURGICAL INTERVENTION IN THE AMOUNT OF PRIMARY SURGICAL TREATMENT OF THE WOUND, REVISION OF THE HEMATOMA TO PRESERVE THE FUNCTION OF THE DAMAGED LIMB.

CONCLUSION. THUS, TIMELY SURGICAL INTERVENTION IN CASE OF A GUNSHOT WOUND TO THE RIGHT FOREARM WITH DAMAGE TO THE ULNAR ARTERY AVOIDS THE DEVELOPMENT OF COMPLICATIONS THAT COULD LEAD TO LIMB LOSS IN SEVERE CASES, AND GIVES HOPE FOR A COMPLETE RESTORATION OF THE LIMB'S MOTOR ACTIVITY AFTER SOME TIME.

KEYWORDS: GUNSHOT WOUND, FOREARM, MAIN BLOOD FLOW.

---

ZYUKINA EKATERINA A. – 4 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0001-9191-8148. E-MAIL: ZUKIN151975@GMAIL.COM (THE AUTHOR, RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

CHEVYCHELOVA ULYANA A. – 4 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: CHEVYCHELOVAULYANA@YANDEX.RU.

ZAKUTAEV IGOR N. – ASSISTANT OF THE DEPARTMENT OF SURGICAL DISEASES No 2, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: KURSKMED@MAIL.RU.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Огнестрельные ранения конечностей представляют собой серьезную проблему в условиях современных реалий, при этом они достаточно часто приводят к повреждению сосудисто-нервных пучков. Своевременная диагностика, а также хирургическое лечение играют решающую роль в сохранении конечностей и их функций [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В данной статье будет рассмотрен клинический случай огнестрельного ранения предплечья с повреждением локтевой артерии.

Цель – анализ особенностей диагностики и лечения огнестрельного ранения предплечья с повреждением локтевой артерии, оценить эффективность проведенной первичной хирургической обработки раны в данной ситуации.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При проведении данного исследования был использован клинический случай пациента П., 42 года, поступившего в приемное отделение с диагнозом: сквозное огнестрельное ранение средней трети предплечья справа, обширное повреждение мягких тканей, повреждение локтевой артерии, компенсированная ишемия правой верхней конечности, напряженная гематома предплечья справа.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Пациент П. поступил в приемное отделение с жалобами на: боли в области предплечья, ограничение подвижности кисти и лучезапястного сустава, онемение правой кисти, снижение двигательной активности и чувствительности 3, 4, 5 пальцев правой кисти. Ранение получил около 5 часов назад, оно сопровождалось обильным кровотечением, выраженным болевым синдромом, снижением чувствительности и двигательной активности кисти. Пациент был доставлен с места происшествия без жгута, с асептической повязкой, пропитанной кровью. Общее состояние пострадавшего удовлетворительное, кожные покровы бледно-розовые, теплые, ге-

модинамика не нарушена. Кисть и дистальная часть предплечья отечны, бледно-розовые, теплые, без признаков нарушения микроциркуляции. Пульсация на лучевой артерии сохранена, при этом отмечается снижение объема движений и чувствительности в 3-5 пальцах кисти, гиперестезия.

Для уточнения диагноза было проведено УЗИ артерий правой верхней конечности. Результаты данного исследования показали сохраненный и неизменный магистральный кровоток по плечевой и лучевой артериям, а также измененный магистральный кровоток по локтевой артерии.

Пациенту показано оперативное вмешательство в объеме ПХО раны, ревизия гематомы. Рваные края иссечены, раны расширены в проксимальном и дистальном направлениях, выполнена фасциотомия до  $n/3$  предплечья с обеих сторон. В ране на уровне  $s/3$  устранен обширный мышечный дефект, гематома эвакуирована, концы локтевой артерии перевязаны, проведено тампонирование полости.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, вовремя проведенное хирургическое вмешательство при огнестрельном ранении предплечья с повреждением локтевой артерии позволяет избежать развития осложнений и дает надежду на полное восстановление двигательной активности конечности спустя некоторое время.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Зюкина Е.А. – сбор и анализ данных, а также изучение медицинской документации пациента и разработка черновика текста;

Чевычелова У.А. – интерпретация полученных сведений и участие в формировании первого варианта рукописи;

Закутаев И.Н. – окончательное рецензирование и редактирование представленного клинического случая.

## ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Глянцев С. П., Щелкунов Н. Б. К истории сосудистой хирургии XIX века: перевязка артерий как предтеча сосудистого шва. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. *Сердечно-сосудистые заболевания*. 2009;10:201.
2. Беспаленко А. А., Динец А. В., Коваль Б.М., Мишалов В.Г., Цема Е. В. Изучение поражающих факторов современной войны, приводящих к потере конечности. *Новости хирургии*. 2018;26(3):321-331.
3. Доманский А. Н., Король С. А., Матвейчук Б. В. Объем хирургической помощи раненым с огнестрельными переломами костей предплечья на этапах медицинской эвакуации во время антитеррористической операции. *Травма*. 2016;17(6):76-80.
4. STELLA M., SANTOLINI E., SANGUINETI F., FELLI L., VICENTI G., BIZZOCA D. AETIOLOGY OF TRAUMA-RELATED ACUTE COMPARTMENT SYNDROME OF THE LEG: A SYSTEMATIC REVIEW. *INJURY*. 2019;50(2):57-64.
5. LEE J.H., LEE J.K., PARK J.S., KIM D.H., BAEK J.H., KIM Y.J. COMPLICATIONS ASSOCIATED WITH VOLAR LOCKING PLATE FIXATION FOR DISTAL RADIUS FRACTURES IN 1955 CASES: A MULTICENTRE RETROSPECTIVE STUDY. *INTERNATIONAL ORTHOPAEDICS*. 2020;44(10):57-67.
6. JIGARKUMAR A. PATEL, JOSEPH M. WHITE. REBOA-INDUCED ISCHEMIA-REPERFUSION INJURY. *HOT TOPICS IN ACUTE CARE SURGERY AND TRAUMA*. 2020:121-133.

УДК 616.137.83-001.4-089

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ УШИВАНИЯ КРАЕВЫХ ДЕФЕКТОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ И ВЕНЫ

*Зюкина Е.А., Чевычелова У.А., Закутаев И.Н.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Актуальность. Повреждения конечностей при минно-взрывных травмах (МВТ) могут быть очень разнообразными и представлять собой сочетанные травмы костей, мягких тканей, нервов и сосудов. При такого рода травмах очень часто возникают повреждения магистральных кровеносных сосудов конечностей, которые представляют собой неотложные состояния в сосудистой хирургии, напрямую угрожающие жизнеспособности конечностей и жизни пациента из-за возникающей массивной кровопотери или острой ишемии. Быстрая и точная диагностика, а также адекватная хирургическая тактика являются ключевыми факторами, определяющими исход лечения и позволяющими избежать ампутаций и летальности.

Цель – детально описать успешную своевременную и высокоточную диагностику и экстренное хирургическое лечение обширных краевых повреждений бедренной артерии и вены, которые были получены в результате тяжелой и критической минно-взрывной травмы. Кроме того, будет тщательно проанализирована примененная тактика ведения данного клинического случая, а также ее влияние на благоприятный исход для жизни и сохранения конечности.

Материалы и методы. Исследование основано на анализе клинического случая пациента К., 28 лет, поступившего в приемное отделение областной больницы с минно-взрывной травмой (МВТ) и множественными осколочными ранениями правой нижней конечности.

Результаты. При осмотре пациента, несмотря на сохранение периферической пульсации на стопе, отмечалась выраженная гематома на медиальной поверхности средней трети правого бедра и клинические признаки острой артериальной ишемии IА степени. Было принято решение об экстренной ревизии сосудистого пучка. В ходе оперативного вмешательства выявлены два краевых дефекта стенки бедренной артерии по 0.5 см каждый. Проведена тромбэктомия, восстановлен ретроградный кровоток, дефекты ушиты. Дополнительно были санированы другие осколочные ранения с гематомами на нижней трети бедра и коленном суставе.

Заключение. Своевременное и высокоточное выявление, а также незамедлительное и адекватное устранение всех потенциальных повреждений магистральных сосудов при полученных минно-взрывных травмах представляет собой ключевой аспект экстренной помощи. Это жизненно необходимо даже при видимой кажущейся сохранности периферического кровообращения, поскольку не диагностированные повреждения могут стремительно привести к развитию необратимой ишемии, массивного некроза тканей, последующей утрате жизнеспособности конечности и, в конечном итоге, трагической потерей жизни пациента в целом.

Ключевые слова: краевой дефект сосудов; ревизия сосудистого пучка; тромбэктомия; острая артериальная ишемия.

Зюкина Екатерина Алексеевна – студентка 4 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск, ORCID ID: 0000-0001-9191-8148. E-MAIL: zukin151975@GMAIL.COM (автор, ответственный за переписку).

Чевычелова Ульяна Алексеевна – студентка 4 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. E-MAIL: CHEVYCHELOVAULYANA@YANDEX.RU.

Закутаев Игорь Николаевич – ассистент кафедры хирургических болезней № 2, КГМУ, Курск. E-MAIL: KURSKMED@MAIL.RU.

УДК 616.137.83-001.4-089

## CLINICAL CASE OF SUTURING MARGINAL DEFECTS IN FEMORAL ARTERY AND VEIN INJURY

ZYUKINA E.A., CHEVYCHELOVA U.A., ZAKUTAEV I.N

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

RELEVANCE. INJURIES TO LIMBS CAUSED BY MINE-EXPLOSION INJURIES (MW) CAN BE VERY DIVERSE AND REPRESENT COMBINED INJURIES TO BONES, SOFT TISSUES, NERVES AND BLOOD VESSELS. WITH SUCH INJURIES, DAMAGE TO THE MAIN BLOOD VESSELS OF THE EXTREMITIES VERY OFTEN OCCURS, WHICH ARE URGENT CONDITIONS IN VASCULAR SURGERY THAT DIRECTLY THREATEN THE VIABILITY OF THE LIMBS AND THE PATIENT'S LIFE DUE TO MASSIVE BLOOD LOSS OR ACUTE ISCHEMIA. THE DIFFICULTY IN DIAGNOSING VASCULAR INJURIES IN SHRAPNEL WOUNDS LIES IN THEIR VARIABILITY, FROM COMPLETE VESSEL INTERSECTION TO MARGINAL DEFECTS OR BLOOD CLOTS. RAPID AND ACCURATE DIAGNOSIS, AS WELL AS ADEQUATE SURGICAL TACTICS, ARE KEY FACTORS DETERMINING THE OUTCOME OF TREATMENT AND AVOIDING AMPUTATIONS AND MORTALITY.

THIS ARTICLE PRESENTS A CLINICAL CASE DEMONSTRATING A TYPICAL DIAGNOSTIC PROBLEM AND AN EFFECTIVE APPROACH TO THE TREATMENT OF FEMORAL VASCULAR INJURY IN MBT.

OBJECTIVE: TO DESCRIBE IN DETAIL THE SUCCESSFUL TIMELY AND HIGHLY ACCURATE DIAGNOSIS AND EMERGENCY SURGICAL TREATMENT OF EXTENSIVE MARGINAL FEMORAL ARTERY AND VEIN INJURIES THAT WERE SUSTAINED AS A RESULT OF A SEVERE AND CRITICAL MINE-BLAST INJURY. IN ADDITION, THE APPLIED MANAGEMENT TACTICS OF THIS CLINICAL CASE WILL BE CAREFULLY ANALYZED, AS WELL AS ITS IMPACT ON A FAVORABLE OUTCOME FOR LIFE AND LIMB PRESERVATION.

MATERIALS AND METHODS. THE STUDY IS BASED ON THE ANALYSIS OF THE CLINICAL CASE OF PATIENT K., 28 YEARS OLD, WHO WAS ADMITTED WITH MINE-BLAST INJURY (MVT) AND MULTIPLE SHRAPNEL WOUNDS OF THE RIGHT LOWER EXTREMITY.

RESULTS. DURING THE EXAMINATION OF THE PATIENT, DESPITE THE PRESERVATION OF PERIPHERAL PULSATION ON THE FOOT, THERE WAS A PRONOUNCED HEMATOMA ON THE MEDIAL SURFACE OF THE MIDDLE THIRD OF THE RIGHT THIGH AND CLINICAL SIGNS OF ACUTE ARTERIAL ISCHEMIA OF GRADE IA. IT WAS DECIDED TO HAVE AN EMERGENCY REVISION OF THE VASCULAR BUNDLE. DURING THE SURGICAL INTERVENTION, TWO MARGINAL DEFECTS OF THE FEMORAL ARTERY WALL OF 0.5 CM EACH WERE REVEALED. THROMBECTOMY WAS PERFORMED, RETROGRADE BLOOD FLOW WAS RESTORED, DEFECTS WERE SUTURED. IN ADDITION, OTHER SHRAPNEL WOUNDS WITH HEMATOMAS ON THE LOWER THIRD OF THE THIGH AND KNEE JOINT WERE SANITIZED.

CONCLUSION. TIMELY AND HIGHLY ACCURATE DETECTION, AS WELL AS IMMEDIATE AND ADEQUATE ELIMINATION OF ALL POTENTIAL DAMAGE TO THE MAIN VESSELS IN CASE OF MINE-EXPLOSION INJURIES, IS A KEY ASPECT OF EMERGENCY CARE. THIS IS VITAL EVEN WITH THE APPARENT PRESERVATION OF PERIPHERAL BLOOD CIRCULATION, SINCE UNDIAGNOSED DAMAGE CAN RAPIDLY LEAD TO THE DEVELOPMENT OF IRREVERSIBLE ISCHEMIA, MASSIVE TISSUE NECROSIS, SUBSEQUENT LOSS OF LIMB VIABILITY AND, ULTIMATELY, THE TRAGIC LOSS OF THE PATIENT'S LIFE AS A WHOLE.

KEYWORDS: MARGINAL VASCULAR DEFECT, VASCULAR BUNDLE REVISION, THROMBECTOMY, ACUTE ARTERIAL ISCHEMIA.

ZYUKINA EKATERINA A. – 4 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0001-9191-8148. E-MAIL: ZUKIN151975@GMAIL.COM (THE AUTHOR, RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

CHEVYCHELOVA ULYANA A. – 4 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: CHEVYCHELOVAULYANA@YANDEX.RU.

ZAKUTAEV IGOR N. – ASSISTANT OF THE DEPARTMENT OF SURGICAL DISEASES No 2, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: KURSKMED@MAIL.RU.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Повреждения конечностей при минно-взрывных травмах (МВТ) могут быть очень разнообразными и представлять собой сочетанные травмы костей, мягких тканей, нервов и сосудов. При такого рода травмах очень часто возникают повреждения магистральных кровеносных сосудов конечностей, которые представляют собой неотложные состояния в сосудистой хирургии, напрямую угрожающие жизнеспособности конечностей и жизни пациента из-за возникающей массивной кровопотери или острой ишемии [4]. Сложность диагностики сосудистых повреждений при осколочных ранениях заключается в их вариабельности – от полного пересечения сосуда до краевых дефектов или образования тромбов. Особую актуальность приобретают случаи, когда несмотря на повреждение крупного сосуда, сохраняется периферическая пульсация, что может затруднить своевременное выявление угрожающего состояния. Быстрая и точная диагностика, а также адекватная хирургическая тактика являются ключевыми факторами, определяющими исход лечения и позволяющими избежать ампутаций и летальности [2, 5].

В данной статье представлен клинический случай, демонстрирующий типичную проблему диагностики и эффективный подход к лечению повреждения бедренных сосудов при МВТ [1, 3].

Цель – представление клинического случая успешной диагностики и экстренного хирургического лечения краевых ранений бедренной артерии и вены, а также анализ примененной тактики.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве материала для написания данного исследования был использован клинический случай пациента К., 28 лет, который поступил в приемное отделение с диагнозом МВТ и множественными осколочными ранениями правой нижней конечности.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При осмотре данного пациента было выявлено обильное пропитывание кровью раны, размером 4\*3 мм, на медиальной поверхности средней трети правого бедра, окруженное подкожной гематомой, размерами 10\*5 см. На голени имелись и другие огнестрельные ранения, но без активного кровотечения. Конечность теплая на ощупь, но стопа несколько прохладнее, чем на противоположной стороне. Движения и чувствительность сохранены, артериальная пульсация на периферии (на артериях стопы) определялась на всем протяжении. Несмотря на наличие пульсации, выраженная гематома и характер ранения указывали на высокую вероятность повреждения магистральных сосудов бедра. Клинически была диагностирована острая артериальная ишемия IА степени. На основании полученных данных было принято решение о первичной хирургической обработке раны в экстренном порядке в проекции сосудисто-нервного пучка, ревизии сосудистого пучка и ушивании краевого дефекта бедренной артерии и вены.

В ходе оперативного вмешательства было визуализировано два дефекта стенки бедренной артерии, протяженностью 0,5 см по боковой стенке и 0,5 см по передней стенке. Проведена тромбэктомия, восстановлен активный ретроградный кровоток. Осколков в ране визуально и пальпаторно не было определено. Стенка артерии ушита отдельными узловыми швами атравматической нитью. Было также обнаружено два входных осколочных ранения по медиальной поверхности  $n/3$  бедра и коленного сустава, в проекции сосудистого пучка, размерами 0,2\*0,2 и 0,2\*0,1 см, напряженная гематома 4,0\*3,0 см. Выполнен продольный разрез протяженностью 5,0 см, эвакуация гематомы, ревизия раневого канала. На дне ран инородных тел также не выявлено.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, вовремя выявленные и устраненные дефекты и повреждения в структуре бедренных сосудов позволяют сохранить многим пациентам жизнеспособность не только конечностей, но и

всего организма.

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы настоящей работы не имеют конфликта интересов, который мог бы повлиять на результаты или выводы публикации.

### ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Зюкина Е.А. – сбор и анализ данных, а также изучение медицинской документации пациента и разработка черновика текста.

Чевычелова У.А. – интерпретация полученных сведений и участие в формировании первого варианта рукописи.

Закутаев И.Н. – окончательное рецензирование и редактирование представленного клинического случая.

### ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Подготовка и публикация данной работы не требовали сторонних источников финансирования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов Е. К., Зохранов Ф. И., Зангиев Э. А., Хубулава Г. Г. Хирургическое лечение повреждений магистральных глубоких вен при огнестрельных ранениях нижних конечностей в современном вооруженном конфликте. *Флебология*. 2024;18(4):283-292.
2. Ендовицкая М.В., Захаров М.В., Михайлов С.В., Хоминец В.В., Шакун Д.А., Щукин А.В. Опыт лечения пострадавшего с тяжелой механической травмой нижней конечности на фоне некомпенсированной ишемии (клинический случай). *Травматология и ортопедия России*. 2020;26(1):153-163.
3. STANLEY C., WOODS R., HASSAN M., MCINERNEY N., SHERIDAN G. SALVAGE OF A COMMINUTED PROXIMAL TIBIAL POLYMICROBIAL INFECTED NON-UNION WITH ANTIBIOTIC LOADED BIO-COMPOSITE AND INTRAMEDULLARY NAILING: A CASE REPORT. *TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS OF RUSSIA*. 2024;30(3):112-119.
4. RAKHIMOV A. YA., THE MODIFIED

MYOPLASTIC METHODS OF AMPUTATION OF THE CRUS AT CRITICAL ISHEMIA OF THE LOWER EXTREMITY AT PATIENTS WITH THE DIABETES MELLITUS (DM). *NEW DAY IN MEDICINE*. 2020;1(29):329-333.

5. BAUBEKOV A.A, OMAROV N.O, TAJIBAYEV T.K, NUSSIPAKYNOV A.K., NURMAGANBET S.T. PRIMARY RETROGRADE TIBIAL-PEDAL ACCESS IN PATIENTS WITH CRITICAL LIMB ISCHEMIA. *ACTUAL PROBLEMS OF THEORETICAL AND CLINICAL MEDICINE*. 2024;45(3):10-19.

УДК 616.34-002.036.11:579.842.22

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННОЙ PROTEUS MIRABILIS

*Лукашенко А.В., Хачатрян В.А., Киселева В.В.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Актуальность. Острые кишечные инфекции (ОКИ), вызываемые условно-патогенными микроорганизмами, представляют значительную проблему в связи с трудностями диагностики и потенциально тяжелым течением. *PROTEUS MIRABILIS*, являясь комменсалом кишечника, при определенных условиях способен выступать в качестве этиологического агента тяжелых форм ОКИ, требующих дифференциальной диагностики с опасными инфекциями, такими как геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС). Данный случай наглядно иллюстрирует, насколько схожую клиническую картину могут иметь бактериальная кишечная инфекция и вирусная геморрагическая лихорадка.

Цель – описать редкий клинический случай тяжелой острой кишечной инфекции, вызванной *PROTEUS MIRABILIS*, с акцентом на сложности дифференциальной диагностики.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ истории болезни пациента, госпитализированного в ОКИБ им. Н.А. Семашко г. Курска. Используются данные клинического, лабораторного (ОАК, биохимический анализ крови, ОАМ, бактериологическое исследование кала, РА, ИФА, ПЦР) и инструментального (УЗИ, КТ) обследований.

Результаты. У пациента молодого возраста на фоне эпидемиологического анамнеза (полевые условия, контакт с грызунами) заболевание манифестировало с тяжелого интоксикационного синдрома (лихорадка до 39,4°C), гастроэнтерита, выраженной дегидратации (АД 80/60 мм рт.ст., олигоурия) и полиорганных нарушений (почечная и печеночная недостаточность, гепатоспленомегалия). Первоначально диагностирована ГЛПС. Комплексное обследование исключило вирусные гепатиты, ВИЧ, сальмонеллез, дизентерию, иерсиниоз и хантавирусную инфекцию. Этиологическая роль *PROTEUS MIRABILIS* была подтверждена его выделением в посевах кала и высоким титром антител в РА (1:80). Назначена комплексная терапия (антибактериальная, регидратационная, патогенетическая) с положительным эффектом.

Заключение. Представленный случай демонстрирует способность *PROTEUS MIRABILIS* вызывать тяжелую ОКИ с поражением почек и печени, клинически имитирующую ГЛПС. Это подчеркивает важность проведения расширенного бактериологического обследования у пациентов с аналогичной симптоматикой даже при наличии характерного эпиданамнеза для своевременной верификации диагноза и назначения адекватной терапии.

Ключевые слова: острые кишечные инфекции, атипичные формы, ГЛПС, дифференциальная диагностика.

Лукашенко Артем Владимирович – студент 6 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. ORCID ID: 0009-0001-7585-2115. E-MAIL: ARTEM.LUKASHENEO.02@VK.RU (автор, ответственный за переписку).

Хачатрян Валентина Артуровна – студентка 6 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. ORCID ID: 0000-0002-7134-1959. E-MAIL: VALENTINA777.RU@MAIL.RU.

Киселева Виктория Валентиновна – к.м.н., доцент, заведующая кафедрой инфекционных болезней, КГМУ, Курск. ORCID ID: 0000-0002-0291-4928. E-MAIL: KISELEVAVV@KURSKSMU.NET.

УДК 616.34-002.036.11:579.842.22

## A CLINICAL CASE OF ACUTE INTESTINAL INFECTION CAUSED BY *PROTEUS MIRABILIS*

*LUKASHENKO A.V., KHACHATRYAN V.A., KISELEVA V.V.*

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

**RELEVANCE.** ACUTE INTESTINAL INFECTIONS (AII) CAUSED BY OPPORTUNISTIC MICROORGANISMS REPRESENT A SIGNIFICANT PROBLEM DUE TO DIAGNOSTIC CHALLENGES AND POTENTIALLY SEVERE COURSE. *PROTEUS MIRABILIS*, BEING AN INTESTINAL COMMENSAL, UNDER CERTAIN CONDITIONS CAN ACT AS AN ETIOLOGICAL AGENT OF SEVERE AII FORMS, REQUIRING DIFFERENTIAL DIAGNOSIS WITH DANGEROUS INFECTIONS SUCH AS HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME (HFRS).

**OBJECTIVE:** TO DESCRIBE A RARE CLINICAL CASE OF SEVERE ACUTE INTESTINAL INFECTION CAUSED BY *PROTEUS MIRABILIS*, FOCUSING ON THE CHALLENGES OF DIFFERENTIAL DIAGNOSIS.

**MATERIALS AND METHODS.** A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE MEDICAL HISTORY OF A PATIENT ADMITTED TO THE N.A. SEMASHKO INFECTIOUS DISEASES CLINICAL HOSPITAL IN KURSK WAS PERFORMED. DATA FROM CLINICAL, LABORATORY (COMPLETE BLOOD COUNT, BLOOD CHEMISTRY, URINALYSIS, STOOL CULTURE, AGGLUTINATION TEST, ELISA, PCR), AND INSTRUMENTAL (ULTRASOUND, CT) EXAMINATIONS WERE USED.

**RESULTS.** A YOUNG MALE PATIENT, WITH A RELEVANT EPIDEMIOLOGICAL HISTORY (FIELDWORK, CONTACT WITH RODENTS), PRESENTED WITH A SEVERE INTOXICATION SYNDROME (FEVER UP TO 39.4 °C), GASTROENTERITIS, SIGNIFICANT DEHYDRATION (BP 80/60 MM HG, OLIGURIA), AND MULTIPLE ORGAN DYSFUNCTION (RENAL AND HEPATIC FAILURE, HEPATOSPLENOMEGALY). HFRS WAS INITIALLY DIAGNOSED. A COMPREHENSIVE EXAMINATION RULED OUT VIRAL HEPATITIS, HIV, SALMONELLOSIS, SHIGELLOSIS, YERSINIOSIS, AND HANTAVIRUS INFECTION. THE ETIOLOGICAL ROLE OF *PROTEUS MIRABILIS* WAS CONFIRMED BY ITS ISOLATION IN STOOL CULTURE AND A HIGH ANTIBODY TITER IN THE AGGLUTINATION TEST (1:80). COMPREHENSIVE THERAPY (ANTIBACTERIAL, REHYDRATION, PATHOGENETIC) WAS ADMINISTERED WITH A POSITIVE EFFECT.

**CONCLUSION.** THIS CASE DEMONSTRATES THE ABILITY OF *PROTEUS MIRABILIS* TO CAUSE SEVERE AII WITH KIDNEY AND LIVER INVOLVEMENT, CLINICALLY MIMICKING HFRS. THIS HIGHLIGHTS THE IMPORTANCE OF EXTENSIVE BACTERIOLOGICAL TESTING IN PATIENTS WITH SIMILAR SYMPTOMS, EVEN IN THE PRESENCE OF A SUGGESTIVE EPIDEMIOLOGICAL HISTORY, FOR TIMELY DIAGNOSIS VERIFICATION AND ADEQUATE THERAPY.

**KEYWORDS:** ACUTE INTESTINAL INFECTIONS, ATYPICAL FORMS, HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME (HFRS), DIFFERENTIAL DIAGNOSIS.

LUKASHENKO ARTEM V. – 6 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID:0009-0001-7585-2115.

E-MAIL: ARTEM.LUKASHENEO.02@BK.RU (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

KHACHATRYAN VERA A. – 3 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0009-0007-6362-8451. E-MAIL: 2VERA07@MAIL.RU.

KISELEVA VIKTORIYA V. – CANDIDATE OF MEDICAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR, HEAD OF THE DEPARTMENT OF INFECTIOUS DISEASES, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0002-0291-4928. E-MAIL: KISELEVAVV@KURSKSMU.NET.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Острые кишечные инфекции (ОКИ) остаются одной из самых актуальных проблем здравоохранения в связи с их повсеместным распространением, высоким уровнем заболеваемости и способностью вызывать вспышки. Особую актуальность представляет изучение ОКИ, вызванных условно-патогенными микроорганизмами. *PROTEUS MIRABILIS* – представитель условно-патогенной микрофлоры кишечника, при нормальных условиях не вызывающий патологических проявлений [4]. Но при снижении реактивности микроорганизма, может стать причиной острой кишечной инфекции [5].

Цель работы – описать клинический случай пациента с острой кишечной инфекцией, вызванной *PROTEUS MIRABILIS*.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для анализа были использованы материалы архива ОБУЗ «Областная клиническая инфекционная больница им. Н.А. Семашко» г. Курска. Проведен анализ истории болезни, обработка полученных материалов, а также обзор литературы по данной теме исследования.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Пациент поступил 30.10.2024 г. в ОКИБ им. Н.А. Семашко с жалобами на тошноту, рвоту до 4 раз в сутки, жидкий стул до 6 раз в сутки, боли в поясничной области, повышение температуры тела до 39,4С°, общую слабость. Объективно при поступлении общее состояние тяжелое. Температура 38,9С°. Кожные покровы бледные, видимые слизистые оболочки сухие. Язык сухой, обложен белым налетом. Стул жидкий, не оформленный до 6 раз в сутки с примесями слизи и крови. Олигурия. Симптом Пастернацкого слабopоложительный с обеих сторон. Со сторон других органов и систем органов патологии не выявлено. АД 80/60 мм рт.ст. Пульс = ЧСС = 100 в мин. ЧДД 20 в мин. Данный пациент является военнослужащим, перед заболеванием жил в полевых условиях, поэтому контакт с мышами не исключает [1].

На основании клинико-эпидемиологического анализа предварительно поставлен диагноз Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом [3]. В связи с тяжестью состояния доставлен в отделение АРО. На 5 сутки, в связи с улучшение состояния переведен в профильное отделение. Проведены лабораторные исследования. В динамике ОАК сохраняется лейкоцитоз (22,5\*10<sup>9</sup>/л с нейтрофильным сдвигом (84%), увеличение СОЭ (23 мм/ч). В биохимическом анализе крови отмечается снижение уровня общего белка (51,3 г/л), средней степени тяжести билирубинемия (162,6 мкмоль/л), повышение АЛТ (109 ЕД/л) и АСТ (73 ЕД/л), креатинина (1021 мкмоль/л), мочевины (42,7 ммоль/л), СРБ (300 мг/л). Прокальцитонин 17,42 нг/мл. Бак. посев крови стерилен. В ОАМ длительно сохранялась протеинурия, лейкоцитурия, микрогематурия. При бактериологическом анализе кала выделен *PROTEUS MIRABILIS*. РА с *PROTEUS MIRABILIS* – 1:80. Копрограмма: цвет коричневый, консистенция жидкая, значительное количество слизи, лейкоциты 15-18 в поле зрения, эритроциты 8-10 в п/зр. Проводимые анализы крови: ИФА на Ханта вирус, иерсиниоз, ВИЧ, Гепатиты А, В, С, RW – отрицательные. Исследования кала на дизентерию, сальмонеллез, наличие холерного вибриона отрицательные. Бак. посев мочи двукратно роста не дал. РПГА с сальмонеллезным диагностикумом, РНГА с О-, Н- и VI-АГ - отрицательные. Заключение УЗИ ОБП и почек: эхо-признаки гепатомегалии, спленомегалии, реактивные изменения паренхимы поджелудочной железы, уплотнение структур центрального комплекса обеих почек, умеренный отек паренхимы обеих почек. КТ ОГК без воспалительных изменений. На основании клинико-лабораторных данных выставлен диагноз: Острая кишечная инфекция, вызванная *PROTEUS MIRABILIS*, гастроэнтероколитическая форма, тяжелое течение. CDS II ст. На момент нахождения в стационаре получал следующее лечение: парентеральная регидратация; антибактериальная терапия; патогенетическая терапия (сорбенты, ферменты, пробиотики), симптоматическая терапия (омепразол, гепатопротекторы). Выписан с улучшением и дальнейшими рекомендациями [2].

## ВЫВОДЫ

На основании представленного клинического случая можно сделать следующие выводы:

Подтвержден этиологический диагноз. Острая кишечная инфекция гастроэнтероколитической формы тяжелого течения была достоверно подтверждена как вызванная *PROTEUS MIRABILIS*. Это подтверждается выделением данного микроорганизма в бактериологическом анализе кала и положительной реакцией агглютинации (РА 1:80).

Сложность дифференциальной диагностики. Первоначальный диагноз ГЛПС был логичен на основании тяжелого состояния пациента, выраженного почечного синдрома (олигурия, симптом Пастернацкого слабopоложительный с обеих сторон), лихорадки и эпидемиологического анамнеза (контакт с мышами). Данный случай наглядно иллюстрирует, насколько схожую клиническую картину могут иметь бактериальная кишечная инфекция и вирусная геморрагическая лихорадка.

Характерное тяжелое течение инфекции, вызванной *P. MIRABILIS*. Заболевание протекало с выраженным интоксикационным синдромом (высокая лихорадка, слабость), дегидратацией (сухие кожные покровы и слизистые, гипотония, тахикардия), значительными нарушениями со стороны гепатобилиарной системы (гепатоспленомегалия, повышение АЛТ, АСТ) и почек. Высокий уровень прокальцитонина четко указывал на тяжелую бактериальную природу инфекции.

Значимость комплексного лабораторно-инструментального обследования. Окончательный диагноз был установлен только благодаря всестороннему обследованию, которое исключило другие возможные причины (вирусные гепатиты, ВИЧ, сальмонеллез, дизентерию, иерсиниоз, хантавирусную инфекцию) и предоставило прямые доказательства наличия *PROTEUS MIRABILIS* как единственного выявленного патогена.

Таким образом, данный клинический случай демонстрирует, что *PROTEUS MIRABILIS*, являясь условно-патогенным микроорганизмом, способен вызывать на фоне снижения общей реактивности организма тяжелую форму острой кишечной

инфекции с полиорганными нарушениями, требующую проведения тщательной дифференциальной диагностики с другими серьезными заболеваниями, в частности, с ГЛПС.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что не имеют никаких личных или профессиональных интересов, которые могли бы повлиять на результаты и выводы, изложенные в данной статье.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Лукашенко А.В. – анализ и обработка материалов.

Хачатрян В.А. – анализ и обработка материалов.

Киселева В.В. – редактирование и дизайн окончательного варианта статьи.

## ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии источников финансирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Клинические рекомендации. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом. *Министерство здравоохранения Российской Федерации*. 2025. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/347\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/347_2).
2. Клинические рекомендации. Острые кишечные инфекции (ОКИ) у взрослых. *Министерство здравоохранения Российской Федерации*. 2025. URL: [http://disuria.ru/\\_ld/15/1537\\_kr24A04A05A08MZ.pdf](http://disuria.ru/_ld/15/1537_kr24A04A05A08MZ.pdf)
3. Морозов В.Г., Ишмухаметов А.А., Дзагурова Т.К., Ткаченко Е.А. Клинические особенности геморрагической лихорадки с почечным синдромом в России. *Медицинский Совет*. 2017;5:156-161.
4. Халиуллина С.В., Анохин В.А., Анохин З.Т., Мухамердиева В.А., Курбанова Г.М.

Этиологическая структура острых кишечных инфекций у пациентов, госпитализированных в инфекционный стационар. *Практическая медицина*. 2019;17(8):109-113.

5. Черников В.С., Байракова В.А., Метельская В.М., Лахтин В.М. PROTEUS MIRABILIS: появление атипичных штаммов. *Кардиоваскулярная терапия и практика*. 2023;6:117.

УДК 069.015+069.8

**ВКЛАД И.П. ЛУКЬЯНОВОЙ В РАЗВИТИЕ МУЗЕЙНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ  
ГИСТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ КУРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА**

*Зубцова М.С.<sup>1</sup>, Никишина Н.А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>-Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

<sup>2</sup>-Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН

Россия, 125315, Москва, ул. Балтийская, д. 14

Актуальность. Актуальность научных исследований И.П. Лукьяновой заключалась в том, что она одной из первых в стране изучала изменения в строении гладкой мышечной ткани после ее денервации. Исследование проводилось путем десимпатизации (лишение симпатической иннервации) гладкомышечной мускулатуры мигательной перепонки кошки. Эта мышца служила моделью, поскольку иннервируется исключительно симпатическими волокнами. Десимпатизацию проводила двусторонним удалением верхних шейных симпатических узлов.

Цель – анализ вклада доцента И.П. Лукьяновой в развитие и сохранение музейного фонда кафедры гистологии и эмбриологии Курского государственного медицинского института.

Материалы и методы. В работе использовалась музейная деятельность на кафедре гистологии и эмбриологии Курского государственного медицинского института во второй половине XX в., а также, деятельность доцента И.П. Лукьяновой по систематизации, каталогизации и обеспечению сохранности музейной коллекции кафедры гистологии и эмбриологии КГМИ.

Результаты. И.П. Лукьянова сделала принципиально важный вывод: гладкая мышечная клетка и иннервирующий ее мотонейрон вегетативной нервной системы представляют собой функциональное и структурное единство, аналогичное связи скелетного мышечного волокна с мотонейроном. Гладкомышечная клетка, лишенная связи с нервной системой, существовать не может и погибает. Этот вывод имел не только теоретическое, но и важное практическое значение, указывая на потенциально негативные отдаленные последствия хирургических вмешательств на симпатической нервной системе, которые могли приводить к гибели мышечных элементов сосудов.

Заключение. В ходе исследования была освещена научно-исследовательская деятельность И.П. Лукьяновой в области нейрогистологии как основу квалификации в области гистологии. Установили и выявили историко-научную ценность музейной коллекции гистологических препаратов кафедры гистологии и эмбриологии в Курске.

Вклад И.П. Лукьяновой в гистологию заключается в проведении экспериментальных исследований, доказавших факт гибели гладкомышечной ткани при ее денервации и обосновании концепцию структурно-функционального единства гладкой мышцы и ее нейрона

Ключевые слова: И.П. Лукьянова, Курский государственный медицинский институт, гистология, музей кафедры.

Зубцова Мария Сергеевна – студентка 5 курса фармацевтического факультета, КГМУ, Курск. E-MAIL: MASCHA.ZUBTSOVA@YANDEX.RU (автор, ответственный за переписку).

Никишина Нина Алексеевна – к.псих.н., с.н.с. института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, г. Москва. ORCID ID: 0000-0003-2642-826X. E-MAIL: NAN2008@MAIL.RU.

УДК 069.015+069.8

**CONTRIBUTION OF I.P. LUKYANOVA TO THE DEVELOPMENT OF MUSEUM ACTIVITIES  
AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY OF THE KURSK STATE  
MEDICAL INSTITUTE**

*Zubtsova M.S.<sup>1</sup>, Nikishina N.A.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>-KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

<sup>2</sup>-S.I. VAVILOV INSTITUTE FOR THE HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF THE RUSSIAN

125315, 14, BALTIYSKAYA ST., MOSCOW, RUSSIAN FEDERATION

---

RELEVANCE. THE RELEVANCE OF I.P. LUKYANOVA'S RESEARCH LIES IN THE FACT THAT SHE WAS ONE OF THE FIRST IN THE COUNTRY TO STUDY CHANGES IN THE STRUCTURE OF SMOOTH MUSCLE TISSUE AFTER ITS DENERVATION. THE STUDY WAS CONDUCTED BY SYMPATHECTOMY (DEPRIVATION OF SYMPATHETIC INNERVATION) OF THE SMOOTH MUSCLE OF THE NICTITATING MEMBRANE OF A CAT. THIS MUSCLE SERVED AS A MODEL BECAUSE IT IS INNERVATED EXCLUSIVELY BY SYMPATHETIC FIBERS. SYMPATHECTOMY WAS PERFORMED BY BILATERAL REMOVAL OF THE SUPERIOR CERVICAL SYMPATHETIC GANGLIA.

OBJECTIVE: TO ANALYZE THE CONTRIBUTION OF ASSOCIATE PROFESSOR I.P. LUKYANOVA TO THE DEVELOPMENT AND PRESERVATION OF THE MUSEUM COLLECTION OF THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY AT KURSK STATE MEDICAL INSTITUTE.

MATERIALS AND METHODS. THE STUDY UTILIZED THE MUSEUM ACTIVITIES AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY AT KURSK STATE MEDICAL INSTITUTE IN THE SECOND HALF OF THE 20TH CENTURY, AS WELL AS ASSOCIATE PROFESSOR I.P. LUKYANOVA'S WORK ON SYSTEMATIZATION, CATALOGING, AND ENSURING THE PRESERVATION OF THE MUSEUM COLLECTION OF THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY AT KURSK STATE MEDICAL INSTITUTE.

RESULTS. I.P. LUKYANOVA REACHED A FUNDAMENTALLY IMPORTANT CONCLUSION: THE SMOOTH MUSCLE CELL AND THE AUTONOMIC MOTOR NEURON THAT INNERVATES IT REPRESENT A FUNCTIONAL AND STRUCTURAL UNITY, ANALOGOUS TO THE CONNECTION BETWEEN A SKELETAL MUSCLE FIBER AND A MOTOR NEURON. A SMOOTH MUSCLE CELL DEPRIVED OF ITS CONNECTION TO THE NERVOUS SYSTEM CANNOT EXIST AND DIES. THIS CONCLUSION HAD NOT ONLY THEORETICAL BUT ALSO IMPORTANT PRACTICAL SIGNIFICANCE, HIGHLIGHTING THE POTENTIALLY NEGATIVE LONG-TERM CONSEQUENCES OF SURGICAL INTERVENTIONS ON THE SYMPATHETIC NERVOUS SYSTEM, WHICH COULD LEAD TO THE DEATH OF MUSCULAR ELEMENTS OF BLOOD VESSELS.

CONCLUSION. THE STUDY HIGHLIGHTED I.P. LUKYANOVA'S RESEARCH WORK IN NEUROHISTOLOGY AS THE BASIS FOR HER QUALIFICATIONS IN HISTOLOGY. THE HISTORICAL AND SCIENTIFIC VALUE OF THE MUSEUM COLLECTION OF HISTOLOGICAL SPECIMENS FROM THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY IN KURSK WAS ESTABLISHED AND REVEALED.

I.P.'S CONTRIBUTION LUKYANOVA'S CONTRIBUTION TO HISTOLOGY INVOLVES CONDUCTING EXPERIMENTAL STUDIES THAT DEMONSTRATED THE DEATH OF SMOOTH MUSCLE TISSUE DURING ITS DENERVATION AND SUBSTANTIATED THE CONCEPT OF THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL UNITY OF SMOOTH MUSCLE AND ITS NEURON.

KEYWORDS: I.P. LUKYANOVA, KURSK STATE MEDICAL INSTITUTE, HISTOLOGY, DEPARTMENT MUSEUM.

---

ZUBTSOVA MARIA S. – 5 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF PHARMACY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: MASCHA.ZUBTSOVA@YANDEX.RU (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

NIKISHINA NINA A. – CANDIDATE OF PSYCHOLOGICAL SCIENCES, SENIOR RESEARCHER, S.I. VAVILOV INSTITUTE OF THE HISTORY OF NATURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES, MOSCOW, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0003-2642-826X. E-MAIL: NAN2008@MAIL.RU.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Научные интересы доцента кафедры гистологии и эмбриологии Курского государственного медицинского института Инны Павловны Лукьяновой (1927–2008), сформировались еще в стенах биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, и получили целенаправленное развитие в аспирантуре 2-го Московского медицинского института. Под руководством одного из ведущих нейроморфологов середины XX века, Т.А. Григорьевой И.П. Лукьяновой была выполнена и успешно защищена в 1954 года кандидатская диссертация на тему «Изменение в гладкой мышечной ткани при двигательной денервации». Это исследование стало фундаментальным вкладом в решение одной из актуальных задач морфологии того времени – изучения структурных изменений в органах и тканях при нарушении их нервной регуляции (неврогенных дистрофий) [1, 2].

Актуальность научных исследований И.П. Лукьяновой заключалась в том, что она одной из первых в стране изучала изменения в строении гладкой мышечной ткани после ее денервации. Исследование проводилось путем десимпатизации (лишение симпатической иннервации) гладкомышечной мускулатуры мигательной перепонки кошки. Эта мышца служила моделью, поскольку иннервируется исключительно симпатическими волокнами. Десимпатизацию проводила двусторонним удалением верхних шейных симпатических узлов [8, 11, 12].

Цель исследования – анализ вклада доцента И.П. Лукьяновой в развитие и сохранение музейного фонда кафедры гистологии и эмбриологии Курского государственного медицинского института.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования использовалась музейная деятельность на кафедре гистологии и эмбриологии Курского государственного медицинского института во второй половине XX в., а также, деятельность доцента И.П. Лукьяновой по систематизации, каталогизации и обеспечению сохранности музейной коллекции кафедр

ры гистологии и эмбриологии КГМИ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

И.П. Лукьянова установила, что десимпатизация вызывает тяжелые патологические изменения в гладкомышечных клетках: набухание и гомогенизацию протоплазмы, полиморфизм ядер, amitotическое деление ядер с их последующей гибелью, что в конечном итоге приводило к распаду мышечных волокон и замещению их соединительной тканью. Эти процессы прогрессировали в течение всего наблюдаемого периода (до 5 месяцев). Параллельно отмечались реактивные изменения со стороны сосудов, приводящие к их стойкому расширению и последующей облитерации [8, 9, 10].

На основе этих данных И.П. Лукьянова сделала принципиально важный вывод: гладкая мышечная клетка и иннервирующий ее мотонейрон вегетативной нервной системы представляют собой функциональное и структурное единство, аналогичное связи скелетного мышечного волокна с мотонейроном. Гладкомышечная клетка, лишенная связи с нервной системой, существовать не может и погибает. Этот вывод имел не только теоретическое, но и важное практическое значение, указывая на потенциально негативные отдаленные последствия хирургических вмешательств на симпатической нервной системе, которые могли приводить к гибели мышечных элементов сосудов [8, 13, 14].

После перехода в 1954 г. на кафедру гистологии Курского государственного медицинского института научная деятельность И.П. Лукьяновой продолжалась в рамках изучения проблем нейрогистологии. Она изучала иннервацию мышечной ткани матки, выявив ее циклические изменения. В последующие годы, сотрудничая с профессорами З.Н. Гобацевичеми и А.Д. Мясниковым, занимаясь исследованием микроморфологии вегетативной нервной системы. Подготовленная ею докторская диссертация «Структурная организация узлов солнечного сплетения» и работы по изучению нервного аппарата двенадцатиперстной кишки после ваготомии свидетельствуют о

последовательном развитии ею заложенных в кандидатской диссертации идей [3, 4, 5].

Таким образом, вклад И.П. Лукьяновой в гистологию заключается в проведении экспериментальных исследований, доказавших факт гибели гладкомышечной ткани при ее денервации и обосновании концепцию структурно-функционального единства гладкой мышцы и ее нейрона. Ее работы, выполненные в московский и в курский период, заложили основу для дальнейшего изучения пластичности и реактивных изменений вегетативной нервной системы и иннервируемых ею органов [6, 7, 8].



*Рис. 1. Лукьянова Инна Павловна (31.12.1927, Судиславль Костромской области – 31.03.2008, Курск)*

Помимо научной деятельности, И.П. Лукьянова внесла значительный вклад в развитие музейной деятельности кафедры, сохранив и систематизировав уникальную коллекцию гистологических препаратов (Рис. 1). И.П. Лукьянова обеспечивала сохранность уникального музейного фонда кафедры гистологии и эмбриологии Курского государственного медицинского института. Под ее ответственностью находилось ценнейшее собрание, которое включает: коллекцию гистологических

препаратов профессора А.В. Немилова (ученика А.С. Догеля), привезенную в Курск профессором И.Д. Рихтер. Эта коллекция содержит раритетные образцы, датируемые с 1855 года, в том числе препараты, созданные лично А.С. Догелем и его учениками – А.А. Заварзиным, Д.К. Третьяковым и Д.И. Дейнекой; прижизненные издания учебников А.С. Догеля и книги из личной библиотеки А.В. Немилова; авторские препараты профессоров И.Д. Рихтер и З.Н. Горбачевич, имеющие особое значение для истории курской морфологической школы [1, 3, 5, 7].

## ВЫВОДЫ

Проведенный анализ научно-педагогической деятельности доцента И.П. Лукьяновой позволяет утверждать, что ее вклад в развитие курской морфологической школы заключается в проведении пионерских экспериментальных исследований, которые впервые доказали факт гибели гладкомышечной ткани при ее денервации. Сформулированный ею вывод о структурно-функциональном единстве гладкой мышцы и иннервирующего ее нейрона вегетативной нервной системы имел не только теоретическое, но и важное практическое значение, повлияв на понимание последствий хирургических вмешательств.

Другой важной стороной деятельности И.П. Лукьяновой стала ее историко-мемориальная деятельность по сохранению и систематизации уникального музейного фонда кафедры. Благодаря ее усилиям была обеспечена сохранность бесценной коллекции, включающая раритетные препараты научных школ А.С. Догеля и А.В. Немилова, а также авторские гистологические препараты профессоров И.Д. Рихтер и З.Н. Горбачевич. Эта деятельность по каталогизации и поддержанию фонда обеспечила преемственность научных традиций и сохранила для последующих поколений исследователей и студентов материальное свидетельство истории отечественной гистологии.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов, связанного с публикацией данной работы.

## ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Зубцова М.С. – подготовка черновика работы.

Никишина Н.А. – редактирование и дизайн окончательного варианта статьи.

## ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.В., Никишина Н.А., Коротько Т.Г. Основные этапы развития кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии в КГМУ. *Учителя и ученики: Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 250-летию со дня рождения Е.О. Мухина*. Москва: Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2016;105-107.
2. Иванов А.В., Никишина Н.А., Коротько Т.Г. Памяти Ирины Дмитриевны Рихтер (1895-1972). К 125-летию со дня рождения. *Историко-биологические исследования*. 2020;12(2);126-138.
3. Никишина Н.А. Методика самостоятельной работы студентов при подготовке к практическим занятиям по дисциплине "гистология, эмбриология, цитология". *Сборник научных трудов по материалам Международной научной конференции, посвященной 85-летию Курского государственного медицинского университета*. Курск: Курский государственный медицинский университет. 2020;786-789.
4. Коротько Т.Г., Никишина Н.А., Иванов А.В. Научные школы кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии. Образовательный процесс: поиск эффективных форм и механизмов: *Сборник трудов Всероссийской научно-учебной конференции с международным участием, посвященной 82-й годовщине КГМУ*. Курск: Курский государственный медицинский университет. 2017;325-329.
5. Иванов А.В., Никишина Н.А., Затолокина М.А., Пучков В.И. Нейроморфологические исследования на кафедре гистологии и эмбриологии Курского государственного медицинского института в XX веке. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2022;11(1);84-93.
6. Иванов А.В., Н. А. Никишина Н.А., Т. Г. Коротько Т.Г. Памяти Марии Никифоровны Ринчино. К 120-летию со дня рождения. *Историко-биологические исследования*. 2021;13(4);184-195.
7. Данилова А.В., Долгарева С.А., Дудка В.Т. Научные исследования в Курском государственном медицинском институте с 1935 г. по 1940 г. *Коллекция гуманитарных исследований*. 2022: 4(33);47-65.
8. Лукьянова И.П. Циклические изменения в мышечном и нервном аппарате матки. *Тезисы докладов XXIV итоговой научной сессии Курского государственного медицинского института*. 1957;18-19.
9. Лукьянова И.П. Некоторые данные о чувствительной иннервации седалищного нерва. *Сборник трудов Курского государственного медицинского института*. 1958;13;270-273.
10. Лукьянова И.П. Рецепторы нервных стволов. *Тезисы докладов научной конференции по морфологии лимфатической и нервной систем*. 1959;29-30.
11. Лукьянова И.П. Об иннервации нервных стволов некоторых млекопитающих и человека. *Тезисы докладов XXVI итоговой научной конференции КГМУ*. 1959.
12. Лукьянова И.П. Об иннервации седалищного нерва некоторых млекопитающих. *Сборник трудов Курского государственного медицинского института*. 1959;14;140-144.
13. Лукьянова И.П. Экспериментальное исследование рецепторов седалищного нерва. *Тезисы докладов XXVII итоговой научной конференции КГМУ*. 1960.
14. Лукьянова И.П. Морфология грануляционной ткани, возникающей в центральной нервной системе в ответ на введение в него нерезорбируемых инородных тел. *Материалы совещания «Нервная регуляция формообразовательных процессов»*. 1971;25-27.

## ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ ЖЕНЩИН ПОСЛЕ ЭМБОЛИЗАЦИИ МАТОЧНОЙ АРТЕРИИ

*Борзенков А.Д., Токмаков А.Д., Хачатрян В.А., Хуцишвили О.С.*

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Актуальность. Эмболизация маточных артерий (ЭМА) всё чаще применяется для лечений различных патологий, преимущественно миомы матки и кровотечений. Данный метод имеет большое количество преимуществ в сравнении с альтернативными методами лечения: сохранение фертильности, малая инвазивность, возможность применения метода у пациентов с тяжёлыми хроническими заболеваниями, быстрый восстановительный период и т.д. Но среди положительных аспектов наблюдаются и отрицательные: изменения гормонального фона вследствие нарушения кровотока, риски преждевременной менопаузы и осложнения плода в будущих беременностях.

Цель – изучить влияние ЭМА на репродуктивную функцию пациенток.

Материалы и методы. В ходе исследования был осуществлен теоретический анализ отечественной и зарубежной литературы, клинических рекомендаций, профильных исследований. Произведено обобщение и систематизация материала.

Результаты. На основании проанализированной литературы было выделено 3 основных критерия для оценки фертильности: количество беременностей, частота осложнений и выкидышей во время беременностей, уровень репродуктивных гормонов и овариальный резерв.

Самый часто оцениваемый критерий – частота беременностей. Имеется большое количество исследований, рассматривающих данный вопрос. Так в работе GUSTAVO SANTOS RAINATO было показано, что из 150 пациенток, прошедших ЭМА и заинтересованных в продолжении рода, только 88 (58,7%) забеременели. На основании других менее крупных исследований коэффициент фертильности варьируется от 38% до 60%.

Заключение. Таким образом, оценка репродуктивной функции после эмболизации маточных артерий необходима для сохранения репродуктивного потенциала, оценки безопасности процедуры и формирования индивидуального подхода к лечению и последующему наблюдению. На основании проанализированных данных можно сделать вывод, что ЭМА не оказывает ярко выраженного влияния на репродуктивную функцию. Частота беременностей стремится к 60%, а при использовании протекции яичниковой артерии к 95%, что является высоким показателем. Таким образом ЭМА является безопасной процедурой для пациенток, желающих продолжить род, и не имеет значимых недостатков в сравнении с классической миомэктомией.

Ключевые слова: эмболизация маточных артерий, репродукция, женская половая система, беременность, гинекология.

Борзенков Александр Дмитриевич – студент 5 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. ORCID ID: 0000-0001-7761-2652. E-MAIL: BOBRIK30000@YANDEX.RU (автор ответственный за переписку).

Токмаков Андрей Дмитриевич – студент 5 курса лечебного факультета КГМУ, Курск. ORCID ID: ORCID: 0009-0008-3503-6608. E-MAIL: ANDREY.TOKMAKOW2012@YANDEX.RU.

Хачатрян Валентина Артуровна – студентка 5 курса лечебного факультета, КГМУ, Курск. ORCID ID: 0000-0002-7134-1959. E-MAIL: VALENTINA777.RU@MAIL.RU.

Хуцишвили Ольга Славьевна – к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии, КГМУ, Курск. ORCID ID: 0000-0002-8629-7698. E-MAIL: SLOLIX@YANDEX.RU.

## ASSESSMENT OF WOMEN'S REPRODUCTIVE FUNCTION AFTER UTERINE ARTERY EMBOLIZATION

*BORZENKOV A.D., TOKMAKOV A.D., KHACHATRYAN V.A., KHUTSISHVILI O.S.*

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

**RELEVANCE.** UTERINE ARTERY EMBOLIZATION (UAE) IS INCREASINGLY USED TO TREAT VARIOUS CONDITIONS, PRIMARILY UTERINE FIBROIDS AND BLEEDING. THIS METHOD OFFERS NUMEROUS ADVANTAGES OVER ALTERNATIVE TREATMENTS: FERTILITY PRESERVATION, MINIMAL INVASIVENESS, THE ABILITY TO BE USED IN PATIENTS WITH SEVERE CHRONIC DISEASES, A RAPID RECOVERY PERIOD, AND MORE. HOWEVER, AMONG THE POSITIVE ASPECTS, THERE ARE ALSO SOME NEGATIVES: CHANGES IN HORMONAL LEVELS DUE TO IMPAIRED BLOOD FLOW, THE RISK OF PREMATURE MENOPAUSE, AND FETAL COMPLICATIONS IN FUTURE PREGNANCIES.

**OBJECTIVE:** TO STUDY THE EFFECT OF EMA ON THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF PATIENTS.

**MATERIALS AND METHODS.** IN THE COURSE OF THE STUDY, A THEORETICAL ANALYSIS OF DOMESTIC AND FOREIGN LITERATURE, CLINICAL RECOMMENDATIONS, AND SPECIALIZED STUDIES WAS CARRIED OUT. THE MATERIAL HAS BEEN GENERALIZED AND SYSTEMATIZED.

**RESULTS.** BASED ON THE ANALYZED LITERATURE, 3 MAIN CRITERIA FOR ASSESSING FERTILITY WERE IDENTIFIED: THE NUMBER OF PREGNANCIES, THE FREQUENCY OF COMPLICATIONS AND MISCARRIAGES DURING PREGNANCY, THE LEVEL OF REPRODUCTIVE HORMONES AND OVARIAN RESERVE. THE MOST FREQUENTLY EVALUATED CRITERION IS THE FREQUENCY OF PREGNANCIES. THERE IS A LARGE AMOUNT OF RESEARCH ADDRESSING THIS ISSUE. FOR EXAMPLE, THE WORK OF GUSTAVO SANTOS RAINATO SHOWED THAT OUT OF 150 PATIENTS WHO UNDERWENT EMA AND WERE INTERESTED IN PROCREATION, ONLY 88 (58.7%) BECAME PREGNANT. BASED ON OTHER SMALLER STUDIES, THE FERTILITY RATE RANGES FROM 38% TO 60%.

**CONCLUSION.** THUS, ASSESSING REPRODUCTIVE FUNCTION AFTER UTERINE ARTERY EMBOLIZATION IS NECESSARY TO PRESERVE REPRODUCTIVE POTENTIAL, ASSESS THE SAFETY OF THE PROCEDURE, AND DEVELOP AN INDIVIDUALIZED APPROACH TO TREATMENT AND FOLLOW-UP. BASED ON THE ANALYZED DATA, IT CAN BE CONCLUDED THAT UAE DOES NOT HAVE A SIGNIFICANT IMPACT ON REPRODUCTIVE FUNCTION. THE PREGNANCY RATE APPROACHES 60%, AND WITH OVARIAN ARTERY PROTECTION, IT REACHES 95%, WHICH IS A HIGH RATE. THEREFORE, UAE IS A SAFE PROCEDURE FOR PATIENTS WISHING TO CONTINUE THEIR PREGNANCY AND HAS NO SIGNIFICANT DISADVANTAGES COMPARED TO TRADITIONAL MYOMECTOMY.

**KEYWORDS:** UTERINE ARTERY EMBOLIZATION, REPRODUCTION, FEMALE REPRODUCTIVE SYSTEM, PREGNANCY, GYNECOLOGY.

BORZENKOV ALEXANDER D. – 5 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0001-7761-2652. E-MAIL: BOBRIK30000@YANDEX.RU (THE AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

TOKMAKOV ANDREY D. – 5 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0009-0008-3503-6608. E-MAIL: ANDREY.TOKMAKOW2012@YANDEX.RU.

KHACHATRYAN VALENTINA A. – 5 YEAR STUDENT OF THE FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0002-7134-1959. E-MAIL: VALENTINA777.RU@MAIL.RU.

KHUTSISHVILI OLGA S. – CANDIDATE OF MEDICAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR DEPARTMENT OF OBSTETRICS AND GYNECOLOGY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0002-8629-7698. E-MAIL: SLOLIX@YANDEX.RU.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Эмболизация маточных артерий (ЭМА) всё чаще применяется для лечений различных патологий, преимущественно миомы матки и кровотечений. Данный метод имеет большое количество преимуществ в сравнении с альтернативными методами лечения: малоинвазивность, возможность применения метода у пациентов с тяжёлыми хроническими заболеваниями, быстрый восстановительный период и т.д. Однако данный метод имеет свои осложнения. Важным вопросом относительно данной методики является сохранение репродуктивной функции.

Цель – изучить влияние ЭМА на репродуктивную функцию пациенток.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования был осуществлен теоретический анализ отечественной и зарубежной литературы, клинических рекомендаций, профильных исследований. Произведено обобщение и систематизация материала.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на то, что ЭМА получила широкое распространение, в научном сообществе нет единого мнения по поводу её влияния на репродуктивную функцию женщин. На основании проанализированной литературы было выделено 3 основных критерия для оценки фертильности: количество беременностей, частота осложнений и выкидышей во время беременностей, уровень репродуктивных гормонов и овариальный резерв [2, 9].

Самый часто оцениваемый критерий – частота беременностей. Имеется большое количество исследований, рассматривающих данный вопрос. Так в работе GUSTAVO SANTOS RAINATO было показано, что из 150 пациенток, прошедших ЭМА и заинтересованных в продолжении рода, только 88 (58,7%) забеременели [3, 5]. На основании других менее крупных исследований коэффициент фертильности варьируется от 38% до 60%. Следующий не менее важный критерий – частота осложнений и

выкидышей во время беременностей. У пациенток, прошедших ЭМА имеется более высокий риск выкидышей, вызванных плацентарными аномалиями, и осложнений беременностей, им чаще необходимо делать Кесарево сечение. Так в работе AYAZHAN AKHATOVA ET AL. сравнивалась частота выкидышей при различных способах лечения миомы матки [1, 6]. Наибольшая частота (19,2%) была в группе ЭМА, что авторы связывают с недостаточным восстановлением эндометрия после операции и нарушением плацентации. Последний критерий – уровень репродуктивных гормонов и овариальный резерв. Данный признак напрямую влияет на течение беременности и может привести к выкидышам или жизнеугрожающим осложнениям. Однако по данному вопросу имеются противоречивые данные [4]. По результатам одних исследований овариальный резерв значительно снижается к 12 месяцу после операции, по данным других исследований овариальный резерв и уровень гормонов сравнивается с контрольными группами. Однако стоит отметить важность сохранения и протекции яичниковой артерии при ЭМА [4, 7]. Так в работе OLIVIER SERRES-COUSINE и ET AL. сравнивалась частота беременностей у пациенток без протекции яичников и с ней. В первом случае частота равнялась 0,61, во втором – 0,95, что указывает на важность этого этапа [8].

## ВЫВОДЫ

На основании проанализированных данных можно сделать вывод, что ЭМА не оказывает ярко выраженного влияния на репродуктивную функцию. Частота беременностей стремится к 60%, а при использовании протекции яичниковой артерии к – 95%, что является высоким показателем. У пациенток, прошедших ЭМА, имеется повышенный риск осложнений беременностей, особенно в раннем периоде, из-за нарушения плацентации и функции эндометрия, вследствие чего к ним должен быть особый подход. Уровень гормонов и овариальный резерв не имеют статистически значимых различий со здоровыми пациентками. Таким образом, ЭМА является безопасной процедурой для пациенток, желающих продолжить род, и не имеет

значимых недостатков в сравнении с классической миомэктомией.

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Хачатрян В.А. – написание текста, обработка материала;

Борзенков А.Д. – написание текста, обработка материала;

Токмаков А.Д. – написание текста, обработка материала;

Хуцишвили О.С. – редактирование, дизайн окончательного варианта статьи, обработка текста.

### ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Комитет по практическим рекомендациям – акушерство. Практический бюллетень № 183: послеродовое кровотечение. *OBSTETRICS GYNECOLOGY RESEARCH*. 2017;130:168-186.
2. Калинина Н.А., Сулима А.Н., Румянцева З.С., Баскаков П.Н., Калинин В.Д. Оценка влияния эмболизации маточных артерий на репродуктивную функцию. *Акушерство, гинекология и репродукция*. 2023. Т.17, №4;476-484.
3. Соловьева А.В., Чегус Л.А., Алейникова Е.Ю., Семенченко С.И., Меньших О.И., Каспарова А.Э. Эмболизация маточной артерии в лечении миомы матки и сохранении репродуктивного здоровья у женщин 40 лет и старше. *Гинекология*. 2024;Т.26;№1;С. 75-81.
4. BERNASCONI M., EGGEL-HORT B., HORSCH A., VIAL Y., DENYS A., QUIBEL T., BAUD D. PATERNAL AND MATERNAL LONG-TERM PSYCHOLOGICAL OUTCOMES AFTER UTERINE ARTERY EMBOLIZATION FOR SEVERE POSTPARTUM HEMORRHAGE. *SCIENTIFIC REPORT*. 2021 JUL 7;11(1):13990.
5. INAMPUDI V., NIMMALAPUDI S. EFFICACY OF

EMBOLIZATION IN ACQUIRED UTERINE VASCULAR MALFORMATIONS: AN EXPERIENCE IN TERTIARY CARE CENTRE IN INDIA. *OBSTETRICS GYNECOLOGY RESEARCH*. 2023 JUN;45(6):325-332.

6. MANYONDA I., BELLI A., LUMSDEN M.A. UTERINE ARTERY EMBOLISATION OR MYOMECTOMY FOR UTERINE FIBROIDS. *NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE*. 2020;383:440-451.

7. ZHAO X., ZHOU C., WU YU., SUN Q., WU G., WAN S., YANG M., PEI J., PREGNANCY OUTCOMES AND ASSOCIATED FACTORS FOR UTERINE RUPTURE: AN 8 YEARS POPULATION-BASED RETROSPECTIVE STUDY. *BMC PREGNANCY CHILDBIRTH*. 2022;22:91.

8. WANG Z., LI X., PAN J. EMBOLIZATION OF THE UTERINE ARTERY TO TREAT PRIMARY POSTPARTUM HEMORRHAGE ASSOCIATED WITH PLACENTA ACCRETA. *CHINESE MEDICAL SCIENTIFIC JOURNAL*. 2016;31:228-232.

9. ZHANG X.Q., CHEN X.T., ZHANG Y.T., MAI C.X. THE EMERGENT PELVIC ARTERY EMBOLIZATION IN THE MANAGEMENT OF POSTPARTUM HEMORRHAGE: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *OBSTETRICS GYNECOLOGY RESEARCH*. 2021 APR;76(4):234-244.



Регистрация СМИ №04-274409 от 03.06.2025

ISSN 3033-5663

Издательство Курского государственного медицинского университета  
305041, г. Курск, ул. К. Маркса, 3.

**Контактная**



**информация**

Редакция журнала  
email: [sno.kurskmed@yandex.ru](mailto:sno.kurskmed@yandex.ru)  
сайт: [www.vektor-journal.ru/jour](http://www.vektor-journal.ru/jour)

Почтовый адрес:  
305041, Курская область,  
г. Курск, ул. Карла Маркса, д.3