

ВЕСТНИК СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
им. М.К. АММОСОВА
СЕРИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»

Сетевое научное периодическое издание
Издается с 2015 года
Издание выходит 4 раза в год

Учредитель и издатель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

1 (30) 2023

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ «ВЕСТНИКА СВФУ»

Главный редактор *А. Н. Николаев*, д.б.н., ректор СВФУ

Заместители главного редактора *Ю. Г. Данилов*, к.г.н.; *Р. Е. Тимофеева*, академик РАЕН, д.п.н.

Ответственный редактор *М. В. Куличкина*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

Заместитель главного редактора, редактор серии:

П. Г. Петрова, д.м.н., профессор, академик АН РС (Я), профессор кафедры нормальной и патологической физиологии СВФУ имени М. К. Аммосова (Якутск, Россия)

Выпускающий редактор:

Н. В. Борисова, д.м.н., доцент, зав. кафедрой нормальной и патологической физиологии СВФУ имени М. К. Аммосова (Якутск, Россия)

Члены редакционной коллегии серии:

Т. Н. Аммосова, к.м.н., научный сотрудник Университета Говарда, Вашингтон, США; *Т. Е. Бурцева*, д.м.н., доцент, СВФУ, Якутск, Россия; *М. К. Винокурова*, д.м.н., заместитель директора Научно-практического центра «Фтизиатрия», Якутск, Россия; *Л. Г. Гольдфарб*, д.м.н., профессор, Национальный институт неврологических заболеваний (NIH/NINDS) Национальных институтов здоровья, Вашингтон, США; *А. М. Гржибовский*, д.м.н., профессор, Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия; *А. Н. Емельянова*, д.м.н., доцент, ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» МЗ РФ, зав. каф. инфекционных болезней и эпидемиологии, Чита, Россия; *Е. А. Киселева*, д.м.н., Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, профессор кафедры стоматологии ортопедической и ортодонтии, Новокузнецк, Россия; *Е. С. Кылбанава*, д.м.н., профессор, СВФУ, Якутск, Россия; *Л. В. Коваленко*, д.м.н., профессор, директор медицинского института, СурГУ, Сургут, Россия; *С. К. Малютин*, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией этиопатогенеза и клиники внутренних заболеваний, Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины – филиал ФГБНУ «ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН; профессор кафедры терапии, гематологии и трансфузиологии ФПК и ППВ, ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, Новосибирск, Россия; *Т. Я. Николаева*, д.м.н., профессор, СВФУ, Якутск, Россия; *А. Н. Романова*, ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем», директор, Якутск, Россия; *Джон Ойвинд Одланд*, профессор, Faculty of Health Sciences, Norwegian University of Science and Technology (Trondheim, Norway); *Н. В. Саввина*, д.м.н., профессор, СВФУ, Якутск, Россия; *А. Н. Савостьянов*, к.б.н., д.филос.н., в.н.с., НИИ физиологии и фундаментальной медицины, Новосибирск, Россия; *А. И. Симакова*, д.м.н., доцент, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский гос. мед. университет» МЗ РФ, зав. каф. инфекционных болезней, Владивосток, Россия; *С. С. Слепцова*, д.м.н., профессор, СВФУ, Якутск, Россия; *И. Д. Ушницкий*, д.м.н., профессор, СВФУ, Якутск, Россия; *Ю. В. Чижов*, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого», зав. кафедрой ортопедической стоматологии, Красноярск, Россия; *В. С. Чуралин*, д.фарм.н., профессор, Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Томск, Россия; *Н. А. Шнайдер*, д.м.н., профессор, в.н.с., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева», Санкт-Петербург, Россия; *П. В. Шушилов*, д.м.н., профессор, РНИМУ им. Н.И. Пирогова, МЗ РФ, зав. каф. госпитальной педиатрии им. академика В.А. Таболина педиатрического факультета, Москва, Россия.

Адрес учредителя и издателя: 677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58

Адрес редакции: 677016, г. Якутск, ул. Ойунского, 27

Тел./факс: (4112) 49-67-65

E-mail: smnsvfu@mail.ru

Медицинский институт Северо-Восточного федерального университета

<http://smnsvfu.ru>

VESTNIK OF NORTH-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY
“MEDICAL SCIENCES” SERIES

Network scientific periodical

Published since 2015

The frequency of publication is 4 times a year

The founder and publisher is Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “M.K. Ammosov North-Eastern Federal University”

1 (30) 2023

“VESTNIK OF NEFU” EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief *A. N. Nikolaev*, Dr. Sci. Biology

Deputy Chief editors *Yu. G. Danilov*, Cand. Sci. Geography; *R. E. Timofeeva*, Academician of RANS, Dr. Sci. Education

Executive editor *M. V. Kulichkina*

Deputy chief editor, editor of the series:

P. G. Petrova, Doctor of Medical Sciences, Prof., Member of SR (Y) Academy of Sciences, Department of Normal and Pathological Physiology, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University

Executive editor:

N. V. Borisova, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Normal and Pathological Physiology, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russia)

Members of the Series Editorial Board:

T. N. Ammosova, Candidate of Medical Sciences, Researcher, Howard University (Washington, USA); *T. E. Burtseva*, Doctor of Medical Sciences, Associate Prof., M. K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russia); *M. K. Vinokurova*, Doctor of Medical Sciences, Deputy Director, Research Center of Phthysiology (Yakutsk, Russia); *L. G. Goldfarb*, Doctor of Medical Sciences, Prof., National Institute of Neurological Diseases (NIH/NINDS), National Institutes of Health (Washington, USA); *A. M. Grzhibovsky*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Northern State Medical University (Arkhangelsk, Russia); *A. N. Emelianova*, Doctor of Medical Sciences, Associate Prof., Head of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology, Chita State Medical Academy (Chita, Russia); *E. A. Kiseleva*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Department of Dentistry and Orthodontology, Novokuznetsk State Institute for Advanced Medical Education, Russian Medical Academy of Continuous Medical Education (Novokuznetsk, Russia); *L. V. Kovalenko*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Director, Medical Institute, Surgut State University (Surgut, Russia); *E. S. Kylbanova*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Head of the Department of Internal Diseases, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russia); *S. K. Malyutina*, Doctor of Medical Sciences, Prof. Senior Researcher, Head, Laboratory of Ethio-pathogenesis and Internal Diseases, Research Institute of Therapy and Preventive Medicine, Institute of Cytology and Genetics RAS (Novosibirsk, Russia); *T. Ya. Nikolaeva*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Head of the Department of Neurology and Psychiatry, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russia); *J. Ø. Odland*, Faculty of Health Sciences, Norwegian University of Science and Technology (Trondheim, Norway); *A. N. Romanova*, Director, Yakut Research Center for Complex Medical Problems (Yakutsk, Russia); *A. N. Savositanov*, Candidate of Biological Sciences, Doctor of Philosophical Sciences, Research Institute of Physiology and Fundamental Medicine, Head of the Laboratory of Psychological Genetics, Institute of Cytology and Genetics (Novosibirsk, Russia); *N. V. Savvina*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Head of the Department of Public Health, General Hygiene and Bioethics, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russia); *A. I. Simakova*, Doctor of Medical Sciences, Associate Prof., Head, Department of Infectious Diseases, Pacific State Medical University (Vladivostok, Russia); *S. S. Sleptsova*, Doctor of Medical Sciences, Associate Prof., Head of the Department of Infectious Diseases, Phthysiology and Dermatovenereology, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russia); *I. D. Ushnitsky*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Head of the Department of General, Surgical and Orthopedic Dentistry, and Children's Dentistry, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russia); *Y. V. Chizhov*, Doctor of Medical Sciences, Head, Department of Orthopedic Dentistry, Professor Voyno-Yasnetsky Krasnoyarsk Medical University (Krasnoyarsk, Russia); *V. S. Chuchalin*, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Dean, Faculty of Pharmaceutics, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia); *N. A. Shneider*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Leading Researcher, Department of Personalized Psychiatry and Neurology, Bekhterev National Medical Research Center for Psychiatry and Neurology (St. Petersburg, Russia); *P. V. Shumilov*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Head, Department of Hospital Pediatrics, Pediatric Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia).

Founder and publisher address: North-Eastern Federal University, 58, Belinskogo st., Yakutsk, 677000

The editorial board of the series: 27, Oyunskego st., Yakutsk, 677016

Tel./Fax: (4112) 49-67-65

E-mail: smnsvf@mail.ru

Medical Institute of North-Eastern Federal University

<http://smnsvf.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Амплеева Н.П., Павелкина В.Ф., Маркина Е.С.

ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА САЛЬМОНЕЛЛЕЗА И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ
МИКРООРГАНИЗМОВ К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ 5

Галонский В.Г., Мокренко Е.В., Кострицкий И.Ю., Сурдо Э.С.

ЭВОЛЮЦИЯ РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТИВНЫХ ИНДЕКСНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ
ГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЪЁМНЫХ ЗУБНЫХ И СЛОЖНЫХ
ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ .. 12

Дмитриева Т.Г., Нестерева М.Е.

АНАЛИЗ ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ САХА
(ЯКУТИЯ) С 2012 ПО 2021 гг. 37

Копылова Л.И., Таппахов А.А., Николаева Т.Я.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА 47

Кузнецова А.М., Слепцова С.С.

НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ COVID-19 И ОСТРЫЙ ИНФАРКТ МИОКАРДА:
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ..... 58

*Пальшина А.М., Грязнухина Н.Н., Барашков П.Е., Ананьева В.А., Силина Н.Н.,
Сосин Л.К., Павлов Д.А.*

РЕПЕРФУЗИОННЫЙ СИНДРОМ ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ
МИОКАРДА: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 66

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Павлов Я.Н., Саввина Н.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА ДЛЯ
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОТЕРЬ НАСЕЛЕНИЯ
РАЙОНОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА И АРКТИКИ..... 73

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Баландин А.А., Юрушбаева Г.С., Баландина И.А.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЪЕМА СТВОЛА МОЗГА В ПОЖИЛОМ
И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ 84

Гундарова О.П., Федоров В.П., Кварацхелия А.Н., Маслов Н.В.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ
ПРИ РАДИАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ 92

Захарова С.Г., Стрекаловская А. А., Петрова П.Г.

ГЕМОРЕОЛОГИЯ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ВОЗМУЩЕННОСТЬ:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА (ОБЗОР) 102

Студеников Е.Ю., Галеева Э.Н., Попов Г.А.

ПРОЕКЦИОННАЯ АНАТОМИЯ ЧАСТЕЙ ЖЕЛУДКА ПЛОДА
В 16-22 НЕДЕЛЬ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА 113

CONTENT

CLINICAL MEDICINE

Ampleeva N. P., Pavelkina V.F., Markina E. S.

ETIOLOGICAL STRUCTURE OF SALMONELLOSIS AND SENSITIVITY
OF MICROORGANISMS TO ANTIBACTERIAL DRUGS 5

Galonsky V. G., Mokrenko E. V., Kostritskiy I. Yu., Surdo E. S.

THE EVOLUTION OF OBJECTIVE INDEXING EVALUATION METHODS FOR ASSESSMENT
OF HYGIENIC CONDITION OF REMOVABLE DENTURES AND COMPLEX
DENTO-MAXILLARY ORTHOPAEDIC DENTAL CONSTRUCTIONS..... 12

Dmitrieva T. G., Nestereva M. E.

AN ANALYSIS OF INFECTIOUS MORBIDITY IN CHILDREN IN THE SAKHA REPUBLIC
(YAKUTIA) FROM 2012 TO 2021..... 37

Kopylova L.I., Tappakhov A.A., Nikolaeva T.Ya.

A HISTORY OF STUDYING PARKINSON'S DISEASE..... 47

Kuznetsova A.M., Sleptsova S.S.

NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 AND ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION:
A CLINICAL CASE 58

Palshina A. M., Gryaznukhina N. N., Barashkov P. E., Ananieva V. A., Silina N. N.,

Sosin L. K., Pavlov D. A.

REPERFUSION SYNDROME IN ENDOVASCULAR MYOCARDIAL REVASCULARIZATION:
A CLINICAL OBSERVATION 66

PREVENTIVE MEDICINE

Pavlov Ya. N., Savvina N. V.

INTERDISCIPLINARY APPROACH TO THE MEDICAL AND SOCIAL ASSESSMENT
OF REPRODUCTIVE LOSSES IN THE POPULATION OF THE FAR NORTH
AND THE ARCTIC REGIONS 73

HEALTH SCIENCES

Balandin A. A., Yurushbaeva G. S., Balandina I. A.

AGE-RELATED CHANGES IN BRAIN STEM VOLUME IN YOUNG-OLD AGE
AND OLD-OLD AGE 84

Gundarova O. P., Fedorov V. P., Kvaratskhelia A. N., Maslov N. V.

INTERDISCIPLINARY APPROACHES TO THE ASSESSMENT
OF CEREBRAL CHANGES UNDER RADIATION EXPOSURE..... 92

Zakharova S. G., Strekalovskaya A. A., Petrova P. G.

HEMORHEOLOGY AND HELIOGEOGRAPHICAL DISTURBANCE: A REVIEW
OF THE CURRENT STATE 102

Studenikov E. Y., Galeeva E. N., Popov G. A.

PROJECTION ANATOMY OF FETAL STOMACH PARTS AT 16-22 WEEKS
OF HUMAN ONTOGENESIS.....113

— КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА —

УДК 616-022.7:615.281

DOI 10.25587/SVVFU.2023.30.1.011

*Н. П. Амплеева, В. Ф. Павелкина, Е. С. Маркина***ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА САЛЬМОНЕЛЛЕЗА
И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ
К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ**

Аннотация. Сальмонеллез является одним из самых распространенных острых кишечных заболеваний, нередко возникающих в виде групповых вспышек с пищевым фактором передачи, и среди инфекций бактериальной этиологии имеет самые высокие показатели. Инфекция регистрируется во всех странах и является актуальной проблемой медицины, в том числе и в Российской Федерации. Также проблемой является устойчивость возбудителя болезни к противомикробным препаратам, имеется постоянная необходимость определения чувствительности для коррекции проводимой терапии.

Целью нашего исследования явилось изучение этиологической структуры сальмонеллеза и чувствительности отдельных изолятов сальмонелл к антибактериальным препаратам в Республике Мордовия в различные годы наблюдения. Материалом данного исследования явились истории болезни 500 пациентов, госпитализированных в ГБУЗ РМ «Республиканская инфекционная клиническая больница». Был проведен ретроспективный анализ стационарных карт.

АМПЛЕЕВА Нина Петровна – к.м.н., доцент, доцент кафедры инфекционных болезней с курсами эпидемиологии, фтизиатрии, кожных и венерических болезней, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», Медицинский институт, г. Саранск, 430010, ул. Ворошилова 2, 211, ampleevanp@yandex.ru 89375182119.

AMPLEEVA Nina Penrovna – Candidate of Medical Sciences, Docent, Associate Professor, Department of Infectious Diseases with Courses in Epidemiology, Phthisiology, Skin and Venereal Diseases, Medical Institute, N.P. Ogarev Mordovia National Research University. 430010, Russia, Saransk, ul. Voroshilova, 2, 211, ampleevanp@yandex.ru 8937518211.

ПАВЕЛКИНА Вера Федоровна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой инфекционных болезней с курсами эпидемиологии, фтизиатрии, кожных и венерических болезней, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», Медицинский институт, г. Саранск, 430032, ул. Победы, д. 27-81. pavelkina@rambler.ru, 89375134659.

PAVELKINA Vera Fedorovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of Infectious Diseases, Medical Institute, N.P. Ogarev Mordovia National Research University. Russia, Saransk, 430013, ul. Pobedy, 27, 81, pavelkina@rambler.ru 89375134659.

МАРКИНА Екатерина Сергеевна – ординатор кафедры факультетской терапии с курсами физиотерапии, лечебной физкультуры, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», Медицинский институт, г. Саранск, 430010, ул. Ворошилова 2, 211, E-mail: marckinak@yandex.ru 89-26681709.

MARKINA Ekaterina Sergeevna – resident, Department of Faculty Therapy with Courses of Physiotherapy, Physical Therapy, Medical Institute, N.P. Ogarev Mordovia National Research University. Russia, Saransk, 430010, ul. Voroshilova, 2, 211, marckinak@yandex.ru 89026681709.

Выявлено, что на территории Республики Мордовия заболеваемость сальмонеллезом в течение многих лет превышает среднюю заболеваемость по России. В то же время отмечено ее снижение в период пандемии коронавирусной инфекции (как и в целом по России). В статье отражены результаты анализа этиологической структуры, приведены данные динамического наблюдения за чувствительностью сальмонелл к антибактериальным препаратам. Отмечено, что нередко регистрируется появление новых серологических вариантов возбудителя. При этом преобладающим остается *S. Enteritidis*. Изоляты *S. Enteritidis*, *Munchen*, *Newport*, *Glostrup* оказались высокочувствительными к фторхинолонам, из β -лактамов – к цефалоспорином, карбапенемам, монобактамам. Однако имеется тенденция к увеличению резистентности сальмонелл к антибактериальным препаратам, иногда одновременно к пяти и шести. Низкая чувствительность выявлена к ампициллину, гентамицину, тетрациклину (чаще у *S. Enteritidis* и *S. Glostrup*). Полученная информация может быть использована при оценке эпидемиологической ситуации, для мониторинга устойчивости к антимикробным препаратам в рамках эпидемиологического надзора, оптимизации антибактериальной терапии, а также в учебном процессе и клинической практике.

Ключевые слова: сальмонеллез, кишечная инфекция, серологические варианты, *S. Enteritidis*, *S. Munchen*, заболеваемость, чувствительность, резистентность, антимикробные препараты, терапия.

N. P. Ampleeva, V. F. Pavelkina, E. S. Markina

ETIOLOGICAL STRUCTURE OF SALMONELLOSIS AND SENSITIVITY OF MICROORGANISMS TO ANTIBACTERIAL DRUGS

Abstract. Salmonellosis is one of the most common acute intestinal diseases, often occurring in the form of group outbreaks with food transmission factor. Among infections of bacterial etiology, it has the highest incidence rates. Infection is registered in all countries and is an pressing medical problem, including the Russian Federation. Also, the public health problem is the resistance of the pathogen to antimicrobial drugs, there is a constant need to determine sensitivity for the correction of therapy.

The purpose of our study was to determine the etiological structure of salmonellosis and sensitivity of individual salmonella isolates to antibacterial drugs in the Republic of Mordovia in various years of observation. The material of this study was the case histories of 500 patients hospitalized in Republican Infectious Diseases Clinical Hospital. For this purpose, a retrospective analysis of medical records was carried out.

We have identified that in the territory of the Republic of Mordovia, the incidence of salmonellosis for many years exceeded the average incidence in Russia. At the same time, its decline was noted during the pandemic of the new coronavirus infection (as well as in Russia as a whole). The article reflects the results of the analysis of the etiological structure, provides data on the dynamic monitoring of the sensitivity of salmonella to antibacterial drugs in the republic. We noted that the appearance of new serological variants of the pathogen is often recorded. At the same time, *S. Enteritidis* remains predominant.

S. Enteritidis, *Munchen*, *Newport*, and *Glostrup* were highly sensitive to fluoroquinolones, betalactams, cephalosporins, carbapenems, and monobactams. However, there is a growing trend in the resistance of salmonella to antibacterial drugs, sometimes simultaneously to five and six. Low sensitivity was revealed to ampicillin, gentamicin, tetracycline (more often in *S. Enteritidis* and *S. Glostrup*). The information obtained can be used to assess the epidemiological situation, to monitor antimicrobial resistance within the framework of epidemiological surveillance, to optimize antibacterial therapy, as well as in the educational process and clinical practice.

Keywords: salmonellosis, intestinal infection, serological variants, *S. Enteritidis*, *S. Munchen*, morbidity, sensitivity, resistance, antimicrobial drugs, therapy.

Введение.

Сальмонеллез среди острых кишечных инфекций занимает ведущие позиции, является актуальной проблемой для здравоохранения во всем мире, включая Россию. Инфекция регистрируется везде, отмечается рост заболеваемости даже в развитых странах [1, 2, 3].

С 2015 по 2020 гг. в РФ доминируют серотипы *S. Enteritidis* (64,7 %), *S. Typhimurium* (4,8 %), *S. Infantis* (3,2 %). В мясе кур наиболее широко представлены *S. Infantis*, в мясе индеек – *S. Kentucky*, *S. Typhimurium* – в объектах внешней среды и свинине. Клинические проявления, вызванные различными сероварами сальмонелл, существенно не отличаются друг от друга, в диагнозе указывают клиническую форму болезни и серовар выделенной сальмонеллы, что имеет значение для выявления источника инфекции [4, 5].

В Республике Мордовия (РМ) в этиологической структуре сальмонелл в последние годы преобладают сальмонеллы группы Д, что представлено *S. Enteritidis* [6].

Большое практическое значение имеет контроль за циркуляцией серотипов *S. Enterica*, их чувствительности к антимикробным препаратам [1]. Эпидемиологический надзор за антимикробной резистентностью необходим для разработки и внедрения более эффективных подходов к лечению заболевания, сдерживанию появления и распространения антимикробной резистентности на различных уровнях [5, 7, 8]. При выборе антимикробных средств необходимо руководствоваться лекарственной устойчивостью штаммов сальмонелл, циркулирующих в регионе [4].

Как показывают исследования, более 60 % штаммов сальмонелл, выделенных в России, устойчивы к антибактериальным препаратам (АБП). В 10 раз отмечено повышение резистентности к хинолонам и цефалоспорином. Множественная лекарственная устойчивость чаще выявляется у *S. Infantis* (6,3 %) и *S. Typhimurium* (6,5 %) реже – у *S. Enteritidis* (0,8 %) [5].

Цель исследования.

Изучить этиологическую структуру сальмонеллеза, чувствительность наиболее часто выявляемых сальмонелл к антибактериальным препаратам в Республике Мордовия в различные годы наблюдения.

Материал и методы исследования.

Проведен ретроспективный анализ 500 историй болезни пациентов, госпитализированных в ГБУЗ РМ «Республиканская инфекционная клиническая больница» с диагнозом сальмонеллез (гастроинтестинальная форма). Для подтверждения диагноза проводилось бактериологическое исследование испражнений. Чувствительность сальмонелл к антибактериальным препаратам определялась диско-диффузионным методом на среде Мюллера-Хинтона [9].

Для статистической обработки данных использовались прикладные программы Statistica 6.0 и Microsoft Excel for Windows, версия 7,0. Частотные признаки выражались в процентах.

Результаты.

Заболеваемость сальмонеллезом в РМ в течение многих лет превышает средний показатель по РФ. Периодически отмечаются ее подъемы (в 2016 г. до 56,4 на 100 тыс. населения; в 2017 г. – 53,1; в 2019 г. – 54,1). В 2020 и 2021 гг. на фоне пандемии Новой коронавирусной инфекции (COVID-19) отмечено снижение показателя. В 2020 г. уровень заболеваемости составил 13,5 на 100 тыс. населения (на 74,9 % ниже по сравнению с предыдущим годом), в 2021 г. – 6,6 на 100 тыс. населения (на 51,4 % ниже). В целом по РФ в 2020 г. отмечено снижение заболеваемости в 1,6 раза [6].

Серологические варианты выявляемых сальмонелл достаточно разнообразны. В течение многих лет преобладает *S. Enteritidis*, в том числе в годы снижения заболеваемости (2020, 2021 гг.). В 2016 г. впервые за многие годы были зарегистрированы *S. Munchen* (на ее долю пришлось 10,3 % от всех заболевших), и единичные случаи *S. Virchow* и *S. Bowis moribificans*. В последующем *S. Munchen* регистрировалась ежегодно (за исключением 2021 г.). В 2017 г. около 10 % выявленных сальмонелл составила *S. Glostrup*. Ежегодно с 2016 г. регистрируется *S. Newport*. В 2021 г. на фоне пандемии Новой коронавирусной инфекции (COVID-19) больные с кишечными инфекциями госпитализировались в другие лечебные учреждения РМ, и данные о серологических вариантах представлены в целом по республике [6] (табл. 1).

Таблица 1 – Этиологическая структура сальмонеллеза (абс. показатель)

Серологические варианты выделенных сальмонелл	Количество изолятов сальмонелл в разные годы исследования					
	По данным ГБУЗ РМ «РИКБ»					РМ
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
<i>S. Enteritidis</i>	163 (80 %)	117 (76 %)	101 (85 %)	178 (83,9 %)	8 (80 %)	49 (94,2)
<i>S. Munchen</i>	21	13	11	8	1	-
<i>S. Typhimurium</i>	6	2	-	2	-	1
<i>S. Newport</i>	5	1	3	8	1	1
<i>S. Glostrup</i>	-	16	-	2	-	-
<i>S. Virchow</i>	3	-	1	2	-	-
<i>S. Mission</i>	1	2	-	1	-	-
<i>S. sp.C</i>	1	-	1	-	-	1
<i>S. Bowis moribificans</i>	1	2	1	-	-	-

Результаты исследования показали, что имеет место увеличение числа изолятов *S. Enteritidis*, резистентных к антибиотикам. Их содержание повысилось в 3 раза (с 22,7 до 75,5 %) в период с 2016 по 2018 гг. В 4,6 раза увеличилось количество изолятов сальмонелл, резистентных к одному, в 2 раза – к двум, в 1,8 раза – к трем АБП препаратам. В 2018 г. отмечены случаи появления устойчивости микроорганизма к четырем и шести препаратам. За 2019, 2020 гг. зарегистрировано снижение процента резистентности (табл. 2).

Таблица 2 – Резистентность изолятов *S. Enteritidis* к антибактериальным препаратам (%)

Показатель резистентности	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Резистентность общая	22,7	54,8	71,5	40	25
К одному АБП	10	30,4	46,35	20	12,5
К двум АБП	8,2	18,5	15,89	20	12,5
К трем АБП	4,5	5,9	7,94	0	0
К четырем АБП	0	0	0,66	0	0
К шести АБП	0	0	0,66	0	0

За 2016 – 2020 гг. выявлена высокая чувствительность *S. Enteritidis* к фторхинолонам, β-лактамным антибиотикам. В то же время к ампициллину отмечено значительное снижение чувствительности в 2017 – 2019 гг., но зарегистрировано ее повышение до 87,5 % в 2020 г. Сохраняется чувствительность к аминогликозидам, тетрациклину, хлорамфениколу (табл. 3).

Таблица 3 – Чувствительность изолятов *S. Enteritidis* к антибактериальным препаратам (%)

Препарат	Чувствительность <i>S. Enteritidis</i> в разные годы исследования				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Цефтриаксон	100	98,5	93,8	100	100
Цефтазидим	93,5	90,0	83,3	100	100
Имипенем	100	100	98,4	100	100
Эртапенем	-*	100	100	100	100
Ампициллин	-	28	13	35	87,5
Левифлоксацин	100	88,0	-	-	-

Ципрофлоксацин	98,4	99,2	98,3	100	100
Амикацин	93,0	100	-	100	100
Гентамицин	-	60,0	87,4	100	100
Тетрациклин	-	71,0	80,0	70	100
Хлорамфеникол	-	89,0	92,4	100	87,5

Примечание: -* – исследование не проводилось

За 2016 – 2018 гг. у изолятов *S. Munchen* выявлена полирезистентность к антимикробным препаратам (в основном к одному АБП). С 2019 г. определяется снижение показателя. В 2020 г. резистентности не зарегистрировано. Случаи сальмонеллеза *Glostrup* в основном были диагностированы в 2017 г. и несколько – в 2019 г., в 60 % выявлена резистентность к АБП, чаще к двум (табл. 4).

Таблица 4 – Резистентность изолятов *S. Munchen*, *S. Glostrup* к антибактериальным препаратам (%)

Показатель резистентности	<i>S. Munchen</i>					<i>S. Glostrup</i>
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2017, 2019 гг.
Резистентность общая	9,5	30,8	54,5	20,0	0	60,0
К одному АБП	9,5	7,7	36,3	10,0	0	5,0
К двум АБП	0	23,1	18,2	10,0	0	40,0
К трем АБП	0	0	0	0	0	15,0

Чувствительность *S. Munchen* к фторхинолонам, цефалоспорином, к карбапенемам, монобактамам высокая, ниже к амоксициллину и ампициллину. Наблюдается низкая чувствительность к тетрациклину, но в 2020 г. отмечается ее повышение. Все изоляты *S. Glostrup* чувствительны к фторхинолонам, цефалоспорином, карбапенемам. Низкая – к гентамицину, ампициллину. Все изоляты устойчивы к тетрациклину (табл. 5). У *S. Newport* устойчивости к антибактериальным препаратам не выявлено.

Таблица 5 – Чувствительность изолятов *S. Munchen*, *S. Glostrup* к антибактериальным препаратам (%)

Препарат	Чувствительность в разные годы исследования					
	<i>S. Munchen</i>					<i>S. Glostrup</i>
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2017, 2019 гг.
Цефтриаксон	100	100	100	100	100	100
Цефтазидим	100	100	100	100	100	85,7
Имипенем	100	100	100	-	-	88,9
Азтреонам	-	-	100	100	100	-
Эртапенем	-	-	100	100	-	100
Ампициллин	-	80	80	75	-	16,7
Амоксициллин	75	91,6	-	-	-	100
Ципрофлоксацин	100	100	100	100	100	100
Левофлоксацин	-	66,7	-	-	100	100
Амикацин	93,0	100	-	100	100	-
Гентамицин	-	60,0	87,4	100	100	16,7
Тетрациклин	-	50	0	60	100	0
Хлорамфеникол	-	40	100	100	100	90
Фуразолидон	-	72,0	-	-	87,5	85,7

Примечание: см. табл. 3

Заключение.

Сальмонеллез является распространенной острой кишечной инфекцией в Республике Мордовия. Снижение заболеваемости в РМ и РФ в 2020 г. связано, скорее всего, с пандемией Новой коронавирусной инфекции (COVID-19) и уменьшением случаев обращения, госпитализации и обследования пациентов. Преобладает сальмонеллез, вызванный *S. Enteritidis*, что соответствует многолетней динамике.

Изоляты *S. Enteritidis*, *Munchen*, *Newport*, *Glostrup* оказались высокочувствительными к фторхинолонам, из β -лактамов – к цефалоспорином, карбапенемам, монобактамам. Из пенициллинов низкая чувствительность выявлена к ампициллину, особенно у *S. Enteritidis* и *S. Glostrup*. У этих же изолятов выявлена низкая чувствительность к гентамицину. Во всех случаях определена низкая чувствительность к тетрациклину, а изоляты *S. Glostrup* в 100 % устойчивы к данному препарату.

Знание особенностей этиологической структуры сальмонеллеза, постоянный мониторинг новых изолятов сальмонелл помогает при оценке эпидемиологического анамнеза и профилактике заболевания. Информация по антибиотикорезистентности может быть использована для мониторинга устойчивости к антимикробным препаратам в рамках эпидемиологического надзора, оптимизации антибактериальной терапии сальмонеллеза. Полученные результаты анализа следует использовать в учебном процессе и клинической практике.

Литература

1. Кузнецова Н.А. Чувствительность к антибиотикам у штаммов *Salmonella Enteritidis*, циркулирующих на территории Сибири и Дальнего востока, по данным многолетнего мониторинга / Н.А. Кузнецова, А.С. Соловьева, А.В. Раков //Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2018. № 3(75). С. 50–58. DOI: 10.5281/zenodo.1488030
2. Сальмонеллез в структуре кишечных инфекций (по данным ГБУЗ РМ «РИКБ» г. Саранска) / Н.П. Амплеева, В.Ф. Павелкина, А.Н. Черемисова [и др.] // Инфекционно-воспалительные заболевания как междисциплинарная проблема: Материалы межрегион. науч.-практ. конф., посв. 50-летию Медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва». Саранск. 2017. С. 27–31. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29157018>
3. Nair D.V.T. Antibiotic-Resistant Salmonella in the Food Supply and the Potential Role of Antibiotic Alternatives for Control / D.V.T. Nair, K. Venkitanarayanan, A.K. Johny // Foods. 2018. № 7. P. 167–191. DOI: 10.3390/foods7100167.
4. Клинические рекомендации. Сальмонеллез у взрослых. М. 2021. 43 с. http://disuria.ru/_ld/11/1128_kr21A02MZ.pdf
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 256 с. https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb_02.06_s-podpisyu_.pdf
6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Мордовия в 2021 году: Государственный доклад. Саранск. 2022. 150 с.
7. Маркина Е.С. Чувствительность штаммов *Salmonella enteritidis* к антибактериальным препаратам в Республике Мордовия / Е.С. Маркина, Л.В. Новикова, Н.П. Амплеева // Инфекционно-воспалительные заболевания как междисциплинарная проблема: материалы III межрегион. науч.-практ. конф. Медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Саранск. 2019. С. 142–146.
8. Егорова С. А., Кафтырева Л. А., Помазанов В.В. Современные тенденции развития устойчивости бактерий рода *Salmonella* к клинически значимым антибиотикам (обзор литературы). Клиническая лабораторная диагностика. 2020. 65 (5): 308–315. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-5-308-315>
9. Лабораторная диагностика инфекционных болезней / Р.Г. Госманов, Р.Х. Равилов, А.К. Галиуллин [и др.]. СПб: Лань, 2022. 196 с. <https://e.lanbook.com/book/167184>. – ISBN 978-5-8114-4938-5.

References

1. Kuznecova N.A. Chuvstvitel'nost k antibiotikam u shtammov Salmonella Enteritidis_ cirkuliruyuschih na territorii Sibiri i Dalnego vostoka _ po dannim mnogoletnego monitoringa / N.A. Kuznecova, A.S. Soloveva, A.V. Rakov // Zdorove. Medicinskaya ekologiya. Nauka. 2018. № 3(75),. S. 50–58. DOI: 10.5281/zenodo.1488030
2. Salmonellez v strukture kishhechnih infekcii _ po dannim GBUZ RM «RIKB» g. Saranska, / N.P. Ampleeva _ V.F. Pavelkina _ A.N. Cheremisova [i dr.] // Infekcionno-vospalitel'nie zabolevaniya kak mejdisciplinarnaya problema: Materiali mejregion. nauch.-prakt. konf., posv. 50-letiyu Medicinskogo instituta FGBOU VO «MGU im. N. P. Ogareva». Saransk. 2017. S. 27–31. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29157018>
3. Nair D.V.T. Antibiotic-Resistant Salmonella in the Food Supply and the Potential Role of Antibiotic Alternatives for Control / D.V.T. Nair, K. Venkitanarayanan, A.K. Johnny // Foods. 2018. № 7. P. 167–191. DOI: 10.3390/foods7100167.
4. Klinicheskie rekomendacii. Salmonellez u vzroslih. M. M. 2021. 43 c. http://disuria.ru/_ld/11/1128_kr21A02MZ.pdf
5. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiiskoi Federacii v 2020 godu. Gosudarstvennii doklad. M.: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zaschiti prav potrebitel'ei i blagopoluchiya cheloveka. 2021. 256 s. https://www.rosпотреbnadzor.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb_02.06-_s-podpisyu_.pdf
6. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Respublike Mordoviya v 2021 godu: Gosudarstvennii doklad. Saransk. 2022. 150 s.
7. Markina E.S. Chuvstvitel'nost shtammov Salmonella enteritidis k antibakterialnim preparatam v Respublike Mordoviya / E.S. Markina _ L.V. Novikova _ N.P. Ampleeva // Infekcionno-vospalitel'nie zabolevaniya kak mejdisciplinarnaya problema: materialy III mejregion. nauch.-prakt. konf. Medicinskogo instituta FGBOU VO «MGU im. N.P. Ogareva». Saransk. 2019. S. 142–146.
8. Egorova S. A., Kaftireva L.A., Pomazanov V.V. Sovremennye tendencii razvitiya ustoichivosti bakterii roda Salmonella k klinicheski znachimim antibiotikam _obzor literaturi. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2020; 65 (5): 308-315. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-5-308-315>
9. Laboratornaya diagnostika infekcionnih boleznei / R.G. Gosmanov, R.H. Ravi'lov, A.K. Galiullin [i dr.]. SPb: Lan, 2022. 196 s.

В. Г. Галонский, Е. В. Мокренко, И. Ю. Кострицкий, Э. С. Сурдо

ЭВОЛЮЦИЯ РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТИВНЫХ ИНДЕКСНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЪЁМНЫХ ЗУБНЫХ И СЛОЖНЫХ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация. Проведено исследование с применением индексных методов оценки гигиены съёмных ортопедических стоматологических конструкций. Цель работы – изучение эволюции развития объективных методов оценки гигиенического состояния съёмных зубных и сложных зубочелюстных ортопедических стоматологических конструкций. Для достижения поставленной цели был проведен патентно-информационный поиск в базах данных «eLIBRARY», «Pub Med», «Web of Science» и «Scopus». Поиск материалов оригинальных литературных источников осуществлялся по ключевым словам. Проанализировано 50 источников, из них 47 – отечественных, 3 – зарубежных. В работе представлен аналитический обзор литературы. В хронологической последовательности представлены существующие методы индексной оценки гигиены съёмных ортопедических стоматологических конструкций. Описаны их преимущества и недостатки. Объективная индексная оценка гигиенического состояния полости рта, съёмных зубных и челюстно-лицевых ортопедических стоматологических конструкций является достаточно актуальной.

ГАЛОНСКИЙ Владислав Геннадьевич – д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России. Адрес: г. Красноярск, 660022, ул. Партизана Железняка 1, тел. +7(391)-212-89-22; e-mail: gvg73@bk.ru; профессор кафедры ординатуры и дополнительного профессионального образования Научно-исследовательского института медицинских проблем Севера (НИИ МПС) – обособленного подразделения ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН), адрес: г. Красноярск, 660022, ул. Партизана Железняка 3Г; e-mail: gvg73@bk.ru

orcid.org/0000-0002-4795-1722; eLIBRARY Author ID: 543170

GALONSKY Vladislav Gennadievich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Dentistry of Childhood and Orthodontics, Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University of the Ministry of Health of Russia, address: 660022, Krasnoyarsk, ul. Partizana Zheleznyaka, 1, tel. +7 (391) -212-89-22; e-mail: gvg73@bk.ru; Professor, Department of Residency and Additional Professional Education of the Research Institute of Medical Problems of the North – a separate unit of the Federal Research Center “Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, address: 660022, Krasnoyarsk, ul. Partizana Zheleznyaka, 3G; e-mail: gvg73@bk.ru

orcid.org/0000-0002-4795-1722; eLIBRARY Author ID: 543170

МОКРЕНКО Евгений Владимирович – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России; адрес: г. Иркутск, 664003, ул. Красного Восстания 1, Президент общественной организации «Ассоциация стоматологов Иркутской области» (АСИО). тел. +7(3952)-24-06-88; e-mail: e.mokrenko@ismu.baikal.ru

orcid.org/0000-0002-4286-3993; eLIBRARY Author ID: 387086

MOKRENKO Evgeny Vladimirovitch – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head, Department of Orthopedic Dentistry, Irkutsk State Medical University of the Ministry of Health of Russia; address: 664003, Irkutsk, ul. Krasnoe Vosstanie, 1; President of the public organization “Association of Dentists of the Irkutsk Region”, tel. +7 (3952) -24-06-88; e-mail: e.mokrenko@ismu.baikal.ru

orcid.org/0000-0002-4286-3993; eLIBRARY Author ID: 387086

В целях профилактики патологических процессов, возникающих после наложения съёмных ортопедических конструкций на опорные ткани протезного ложа и последующей их эксплуатации пациентом, в динамике клинических наблюдений важна быстрая и удобная, объективная и точная оценка гигиенического состояния полости рта в целом и съёмных ортопедических конструкций в частности с использованием различных индексов.

Ключевые слова: индекс гигиены, гигиена полости рта, съёмный зубной протез, протез-обтуратор, сложный зубочелюстной протез, съёмная ортопедическая стоматологическая конструкция.

V. G. Galonsky, E. V. Mokrenko, I. Yu. Kostritskiy, E. S. Surdo

THE EVOLUTION OF OBJECTIVE INDEXING EVALUATION METHODS FOR ASSESSMENT OF HYGIENIC CONDITION OF REMOVABLE DENTURES AND COMPLEX DENTO-MAXILLARY ORTHOPAEDIC DENTAL CONSTRUCTIONS

Abstract. A research using index methods for assessing the hygiene of removable orthopedic denture splints was carried out. The purpose of the article is to study the evolution of objective methods for assessing the hygienic state of removable dental and complex orthopedic denture splints. A patent and information search was carried out in the databases eLIBRARY, Pub Med, Web of Science and Scopus to achieve this goal. The search for materials from original literary resources was done by keywords. 50 resources were analyzed: 47 Russian and 3 foreign ones. The work presents the analytical review of the issues. The chronological sequence shows the existing methods of index assessment of the hygiene of removable orthopedic denture splints. Their advantages and disadvantages were described. Objective index assessment of the hygienic state of the oral cavity as a whole, removable dental and maxillofacial orthopedic denture splints in particular is quite relevant. A quick, convenient, objective and accurate assessment of the hygienic state of the oral cavity in general and removable orthopedic structures using various indices is important to prevent pathological processes that occur after the application of removable orthopedic splints to the support tissues of the prosthetic bed and their subsequent use by the patient, first of all, in the dynamics of clinical observations.

Keywords: hygiene index, oral cavity hygiene, removable denture, obturator prosthesis, complex dento-maxillary prosthesis, removable orthopaedic dental construction.

КОСТРИЦКИЙ Игорь Юрьевич – ассистент кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России; адрес: г. Иркутск, 664003, ул. Красного Восстания 1., тел. +7(3952)-24-06-88; e-mail: kostrit@mail.ru

orcid.org/0000-0002-6062-5155; eLIBRARY Author ID: 907615

KOSTRITSKY Igor Yurievitch – Assistant Lecturer, Department of Orthopedic Dentistry, Irkutsk State Medical University of the Ministry of Health of Russia; address: 664003, Irkutsk, ul. Krasnoe Vosstanie, 1, tel. +7 (3952) -24-06-88; e-mail: kostrit@mail.ru

orcid.org/0000-0002-6062-5155; eLIBRARY Author ID: 907615

СУРДО Эльвира Сергеевна – ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России; адрес: г. Красноярск, 660022, ул. Партизана Железняка 1., тел. +7(391)-212-89-22; e-mail: elvira_surdo@mail.ru

orcid.org/0000-0003-2070-936X; eLIBRARY Author ID: 728104

SURDO Elvira Sergeevna – Assistant Lecturer, Department of Dentistry of Childhood and Orthodontics, Professor V.F. Voino-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University of the Ministry of Health of Russia; address: 660022, Krasnoyarsk, ul. Partizana Zheleznyaka, 1, tel. +7 (391) -212-89-22; e-mail: elvira_surdo@mail.ru

orcid.org/0000-0003-2070-936X; eLIBRARY Author ID: 728104

Введение.

Съёмное зубное протезирование для устранения частичной и полной адентии, а также сложное съёмное зубочелюстное протезирование при наличии морфологических изъянов челюстей различного генеза занимают достойное положение в работе клиники ортопедической стоматологии как вариант выбора в сравнении с дентальной имплантацией и методами восстановительно-реконструктивной хирургии дефектов челюстно-лицевой области. В подавляющем большинстве клинических случаев данные технологии рассматриваются как безальтернативный вариант при неэффективности хирургических методов или отказа больных от перспективы оперативного вмешательства [1].

Несколько обособленно в данном виде ортопедического стоматологического лечения находится замещающее верхнечелюстное протезирование протезами-обтураторами после резекции верхней челюсти по поводу новообразований [2, 3]. Базовой медицинской технологией лечения злокачественных опухолей, имеющих локализацию в челюстно-лицевой области, является комбинированный подход лучевой терапии и оперативного вмешательства, обеспечивающий приемлемое продление продолжительности жизнедеятельности [4]. Независимо от научных и практических клинических достижений онкологической службы в современных условиях после комбинированного лечения данных патологических состояний невозможно предотвратить вероятность возникновения осложнений и побочных реакций, обусловленных ионизирующим излучением – лучевых повреждений органов и тканей челюстно-лицевой области в целом и полости рта в частности. Среди указанных негативных последствий следует отметить интенсивное разрушение зубов и специфический характер ответной реакции опорных тканей протезного ложа при взаимодействии с замещающими ортопедическими стоматологическими конструкциями [5, 6, 7, 8].

Приоритетными, широко и эффективно зарекомендовавшими себя в клинической практике являются съёмные варианты технологий зубочелюстного протезирования для ортопедической реконструкции верхнечелюстного изъяна [9, 10]. Данные обстоятельства в совокупности – наличие дефекта челюсти, ороназального и/или ороантрального сообщения, в условиях хронического болевого синдрома, послеоперационной и постлучевой контрактуры челюстей, гипосоливации (ксеростомии), негативно сказываются на гигиеническом состоянии полости рта в целом и ортопедических стоматологических конструкциях в частности, что уменьшает эффективность реабилитационных ортопедических стоматологических мероприятий в ближайшие и отдалённые периоды после замещающего протезирования [11, 12, 13].

Другим аспектом данной проблемы являются вопросы материаловедения, изготовления ортопедических стоматологических конструкций. Основным материалом, используемым для изготовления съёмных ортопедических стоматологических конструкций, являются акриловые пластмассы, обладающие рядом недостатков. Особо следует отметить наличие остаточного мономера в протезе и микропор, локализующихся на поверхностных структурах. Данное обстоятельство обеспечивает возможность конгломерации количественного состава пищевых остатков, бактериальной микрофлоры и конечных продуктивных результатов её вегетирования. Суммарная составляющая факторов, перечисленные выше, в общей совокупной результативности отрицательно влияют на показатели биохимического и микроэлементного состава ротовой жидкости, происходящие обменные процессы в опорных тканях протезного ложа, характеристику гигиены полости рта и ортопедических стоматологических конструкций у данной категории больных [14, 15]. У пациентов с наличием клинических признаков постлучевой ксеростомии гигиенические мероприятия приобретают особо важное значение ввиду дефицита у этих пациентов слюны как важного фактора защиты слизистой оболочки полости рта от механических и бактериальных повреждений, соответственно необходимо оценивать исходный уровень индивидуальной гигиены полости рта и имеющихся в наличии ортопедических стоматологических конструкций с помощью клинического использования

соответствующих объективных гигиенических индексов, мотивируя пациентов к соблюдению индивидуальной гигиены полости рта в рамках динамического диспансерного наблюдения в условиях поликлинического стоматологического приёма. Также обязательным является обучение пациентов правилам и эффективным методам ухода за полостью рта и зубными протезами, подбор оптимальных средств индивидуальной гигиены, используемых для этой цели [16].

Большинство авторов, врачей-стоматологов-ортопедов, в своих исследованиях акцентируют внимание на вопросе состояния индивидуальной гигиены полости рта после ортопедического стоматологического лечения. В большей степени этот аспект раскрыт в работах, посвящённых дентальной имплантации, с указанием на то, что гигиена зубов, имплантатов и супраструктур оказывает существенное влияние на стабильность и прогноз долгосрочности функционирования ортопедических стоматологических конструкций [17, 18, 19, 20, 21, 22, 23].

Зубные протезы находятся в агрессивной, постоянно меняющейся по качественным и количественным характеристикам биохимической среде полости рта, в условиях динамической разновекторной жевательной нагрузки. Данные конструкции являются субстанцией для накопления мягких и твёрдых зубных отложений как с наружных вестибулярных и оральных сторон, так и со стороны протезного ложа. Соответствующие обстоятельства в комплексной совокупности негативно сказываются на опорных тканях протезного ложа, способствуя их воспалению и прогрессированию атрофических процессов, что ухудшает качественные характеристики эффективности замещающего протезирования [24]. Регулярное динамическое диспансерное наблюдение стоматолога-ортопеда за данной категорией больных, качественное и регулярное выполнение профессиональных гигиенических процедур в ротовой полости, регулярное применение адекватных и современных гигиенических средств, предназначенных для ухода за полостью рта и ортопедическими конструкциями, являются важной составляющей комплексного подхода диспансерного наблюдения, обеспечивающей успешные результаты ортопедического стоматологического лечения и прогнозирующие его долгосрочные перспективы [25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34].

Таким образом, объективная индексная оценка гигиенического состояния полости рта в целом, съёмных зубных и челюстно-лицевых ортопедических стоматологических конструкций в частности является достаточно актуальной. В специальной научной и учебно-методической литературе вопросы объективной индексной оценки гигиенического состояния полости рта раскрыты достаточно полно, особенно в практике стоматологии детского возраста [35, 36], не раскрыты широко в практике ортопедической стоматологии при использовании несъёмных ортопедических стоматологических конструкций и достаточно разнопланово и противоречиво при объективной оценке данного показателя у больных, пользующихся съёмными ортопедическими стоматологическими конструкциями [37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45]. Но актуальность последнего аспекта не вызывает сомнений в профессиональной среде клиницистов ортопедического стоматологического профиля. В целях профилактики патологических процессов, возникающих после наложения съёмных ортопедических конструкций на опорные ткани протезного ложа и последующей их эксплуатации пациентом, в динамике клинических наблюдений играет быстрая и удобная, объективная и точная оценка гигиенического состояния полости рта в целом и съёмных ортопедических конструкций в частности с использованием различных гигиенических индексов. Вышеуказанные аспекты в своей совокупности послужили основой для написания данной работы, посвящённой аналитическому обзору существующих объективных методов оценки гигиенического состояния съёмных ортопедических стоматологических конструкций.

Цель работы. Изучить эволюцию развития объективных методов оценки гигиенического состояния съёмных зубных и сложных зубочелюстных ортопедических стоматологических конструкций.

Методология.

Работа основана на изучении и всестороннем анализе учебно-методической и научной литературы, а также патентной практики, посвящённой проблеме индексной оценки гигиены съёмных зубных и сложных зубочелюстных ортопедических стоматологических конструкций. Патентно-информационный поиск выполнен на базах цифровых платформ «eLIBRARY», «Pub Med», «Web of Science» и «Scopus». Поиск и основной отбор материалов оригинальных литературных источников осуществлялся по ключевым словам. Было проанализировано всего 50 литературных источников, среди которых 47 – отечественных и 3 – зарубежных. Полученная информация была обработана и систематизирована, оформлена в текстовом формате в виде научной обзорной аналитической статьи с соблюдением требований цитирования и учётом хронологического порядка опубликования в первоисточниках. В результате проведённого анализа специальной литературы сформулировано соответствующее заключение по результатам исследования.

Результаты и их обсуждение.

Эволюция развития данного прикладного метода стоматологического обследования в клинике ортопедической стоматологии в рамках периодов, когда они были теоретически обоснованы, предложены и внедрены в практическую деятельность, выглядит следующим образом. Следует обратить внимание на отдельные тождественные аспекты озвучиваемой проблемы в ортопедической стоматологии, челюстно-лицевой ортопедии и ортодонтии.

R. Schubert и U. Schubert (1979) разработали способ определения гигиенического индекса, применяемого для оценки гигиенического состояния съёмных стоматологических ортопедических конструкций при полном отсутствии зубов – Prosthesis hygiene index (PHI) [46, 47]. Технология способа заключалась в том, что в течение 5 мин выполняют окрашивание внутренней поверхности съёмного зубного протеза. Затем краситель смывают, поверхность зубного протеза высушивают и фотографируют внутреннюю поверхность зубного протеза. На полученную фотографию наносят графическую сетку, разделяющую поверхность зубного протеза на сегменты, после чего осуществляют индексную оценку гигиенического состояния зубного протеза в зависимости от соотношения окрашенных сегментов к общему количеству сегментов. Базис верхнечелюстного зубного протеза делят на девять секций, нижнечелюстного зубного протеза – на восемь секций. Наличие зубного налёта в каждой из секций оценивают визуально по шкале от 0 до 4 баллов (табл. 1).

Таблица 1 – Критерии оценки наличия зубного налёта на поверхности съёмных зубных протезов по индексу гигиены зубного протеза (PHI, Schubert R. и Schubert U., 1979)

Баллы	Критерии оценки
0	Отсутствие налёта
1	Небольшие пятна налёта
2	Секция меньше чем на половину покрыта налётом
3	Секция на половину или более покрыта налётом
4	Вся поверхность секции покрыта налётом

Расчёт результатов исследования осуществляют по следующей формуле:

$$PHI = \frac{\sum \text{показателей оценки в каждом сегменте протеза}}{\text{количество сегментов (9 для в/ч, 8 для н/ч протезов)}}$$

Результаты исследования оценивают по табл. 2.

Таблица 2 – Критерии интерпретации индекса гигиены зубного протеза (PHI, Schubert R. и Schubert U., 1979)

Значение PHI	Характеристика полученного результата гигиенического состояния съёмного зубного протеза
менее 1,5	Отличная
от 1,5 до 2,5	Хорошая
более 2,5	Удовлетворительная

Предложенный авторами способ не является универсальным и предназначен для оценки гигиенического состояния только съёмных стоматологических протезов при полном отсутствии зубов. В методике нет описания точного способа разделения внутренней поверхности съёмных зубных протезов на сегменты, т.е. данная процедура осуществляется приблизительно, что может в значительной степени снижать точность и объективность данного метода оценки гигиенического состояния съёмных зубных протезов.

E. Ambjørnsen et al. (1982) предложили авторскую методику определения количества налёта на съёмных зубных протезах [46, 47]. Технология способа заключалась в том, что в пяти участках базиса съёмной ортопедической стоматологической конструкции оценивают уровень наличия зубного налёта (в баллах): 0 – отсутствие видимого налёта; 1 – налёт замечен лишь при соскабливании тупым предметом; 2 – умеренное количество видимого налёта; 3 – обилие налёта.

При суммировании показателей 5 участков получают суммарную оценку, равную от 0 до 15 баллов. Сумма баллов от 0 до 3 свидетельствует о малом количестве протезного налёта, а 4 и выше – о выраженном его количестве.

S. S. Jeganathan et al. (1996) предложили собственный метод оценки гигиенического состояния съёмных зубных протезов при полном отсутствии зубов [48]. Технология способа заключалась в том, что раствором эритрозина выполняют окрашивание внутренней поверхности съёмного зубного протеза в течение 1 мин. Затем краситель смывают, поверхность зубного протеза высушивают и выполняют визуальную оценку поверхности зубного протеза. Оценку уровня гигиенического состояния зубного протеза определяют в зависимости от соотношения размеров окрашенных частей поверхности зубного протеза к общему размеру внутренней поверхности зубного протеза (табл. 3).

Таблица 3 – Критерии интерпретации индекса зубного налёта съёмного зубного протеза (Jeganathan S. S. et al., 1996)

Значение индекса (баллы)	Характеристика полученного результата гигиенического состояния съёмного зубного протеза
0	Нет видимой биоплёнки
1	Незначительная биоплёнка (покрывает от 1 % до 25 % поверхности зубного протеза)
2	Умеренная биоплёнка (покрывает от 25 % до 50 % поверхности зубного протеза)
3	Тяжёлая биоплёнка (покрывает от 51 % до 75 % поверхности зубного протеза)
4	Очень тяжёлая биоплёнка (покрывает от 76 % до 100 % поверхности зубного протеза)

Недостатком данного метода является большая неточность в оценке уровня гигиенического состояния съёмных зубных протезов по причине исключительно визуальной оценки окрашенных частей внутренней поверхности зубного протеза и, как следствие, незначительная информативность технологии индексной оценки гигиены съёмных зубных протезов.

С. И. Виноградов с соавт. (1997) качество гигиенического ухода за пластинчатым ортодонтическим аппаратом (протезом) определяли при помощи специально разработанного авторами

гигиенического индекса [46]. Технология способа заключалась в том, что для этого аппарат обрабатывали 2 % раствором люголя или жидким индикатором зубного налёта, который наносили мягкой кисточкой. Затем аппарат споласкивали в лотке с тёплой водой и оценивали результаты окрашивания по пятибалльной шкале: 0 баллов – нет окраски; 1 балл – окрашены части аппарата, прилежащие к зубам; 2 балла – то же и окрашена $\frac{1}{3}$ аппарата, прилежащая к слизистой оболочке протезного ложа; 3 балла – то же и окрашено $\frac{2}{3}$ аппарата, прилежащих к слизистой оболочке протезного ложа; 4 балла – окрашено более $\frac{2}{3}$ аппарата и поверхности, не контактирующей со слизистой оболочкой протезного ложа.

С.Б. Улитовский и А.А. Леонтьев (2008) с целью объективного определения гигиенического состояния съёмного зубного протеза (частичного или полного) и выполнения его мониторинга на протяжении эксплуатации ортопедической стоматологической конструкции, чтобы максимально продлить срок его использования и минимализировать вероятность появления неприятных ощущений, возникающих при неудовлетворительном гигиеническом уходе за съёмным зубным протезом, разработали индекс чистоты протеза (индекс ЧП) [41]. Основные параметры, которые С.Б. Улитовский и А.А. Леонтьев использовали для оценки при определении индекса чистоты съёмного зубного протеза, представлены ниже (табл. 4).

Таблица 4 – Параметры индекса чистоты протеза С. Б. Улитовского, А. А. Леонтьева (2008)

№	Наименование и характеристика показателя	Оценка, баллы	Примечание
1	Отсутствие налёта, пигментаций, пятен на съёмном зубном протезе	1	
2	Виден только окрашенный налёт на отдельных участках съёмного протеза	2	
3	Незначительный налёт, который виден невооружённым глазом	3	
4	Отдельные пятна, единичный налёт на поверхности искусственных зубов съёмного протеза	4	
5	Отдельные пятна и единичный налёт на поверхности съёмного протеза, который покрывает вестибулярную поверхность протеза	5	
6	Обильный налёт на вестибулярно-наружной поверхности съёмного протеза; и/или имеются отдельные пятна и единичный налёт на внутренней поверхности съёмного зубного протеза	6	
7	Сильное загрязнение вестибулярно-наружной и орально-наружной поверхностей и обильное загрязнение вестибулярно-внутренней или орально-внутренней поверхностей съёмного протеза (ими покрыт от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ площади внутренней поверхности протеза)	7	
8	Состояние, аналогичное описанному в пункте 7, но имеются ещё единичные отложения зубного камня	8	
9	Наличие обильного зубного камня	9	
10	Весь протез пигментирован и покрыт налётом (от $\frac{3}{4}$ до всей общей площади протеза)	10	

Таким образом, индекс ЧП С.Б. Улитовского – А.А. Леонтьева есть сумма всех выше описанных показателей, поделённая на количество показателей, результативный показатель которого вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Индекс ЧП Улитовского – Леонтьева} = \frac{\sum(a_1 + \dots + a_x)}{x},$$

где:

$\sum$ – сумма количественных оценок критериев;

a_1 – количество баллов по первому критерию;

a_x – количество баллов по x критерию;

x – количество критериев, используемых в индексе.

В соответствии с данными табл. 1 – число показателей достигает 10. Формула для расчёта будет выглядеть следующим образом:

$$\text{Индекс ЧП Улитовского – Леонтьева} = \frac{\sum(a_1 + \dots + a_{10})}{x}$$

В знаменателе показатель суммы баллов критериев колеблется в пределах $1 \leq (a_1 + \dots + a_{55}) \leq 10$, а границы индекса составляют: $1,0 \leq \text{Индекс ЧП Улитовского–Леонтьева} \leq 5,5$.

Таблица 5 – **Оценочные критерии**

Показатели	Критерии оценки индекса ЧП Улитовского – Леонтьева
1,0–1,9	Высокий уровень чистоты съёмного зубного протеза
2,0–2,9	Хороший уровень чистоты съёмного зубного протеза
3,0–3,9	Удовлетворительный уровень чистоты съёмного зубного протеза
4,0–4,9	Плохой уровень чистоты съёмного зубного протеза
5,0–5,5	Очень плохой уровень чистоты съёмного зубного протеза

Для изучения динамики поддержания качества чистоты съёмного зубного протеза используют формулу расчёта эффективности очищения съёмного зубного протеза (эффективность ОП_{сз}):

$$\text{Эффективность ОП}_{сз}(\%) = [(ИЧП_1 - ИЧП_n) \times 100] / ИЧП_1,$$

где:

ИЧП₁ – цифровой показатель индекса ЧП Улитовского – Леонтьева, определённый при первом посещении;

ИЧП_n – цифровой показатель индекса ЧП Улитовского – Леонтьева, определённый при n-ном посещении.

В табл. 6 сведены данные интерпретации эффективности очищения протеза съёмного зубного (эффективность ОП_{сз}).

Таблица 6 – **Оценка полученных результатов исследования эффективности очищения съёмного зубного протеза по индексу чистоты протеза С. Б. Улитовского – А. А. Леонтьева**

Оценочные параметры, %	Соответствие результатов расчёта эффективности очищения съёмного зубного протеза по оценочным параметрам индекса чистоты протеза Улитовского – Леонтьева
20,0	Очень низкая эффективность очищения съёмного зубного протеза
20,1–40,0	Низкая эффективность очищения съёмного зубного протеза
40,1–60,0	Умеренная эффективность очищения съёмного зубного протеза
60,1–80,0	Хорошая эффективность очищения съёмного зубного протеза
80,1–100,0	Высокая эффективность очищения съёмного зубного протеза

Используя данный индекс, можно легко определить уровень гигиенического ухода за съёмным зубным протезом. Индекс разработан для того, чтобы можно было получить реальные представления о динамике изменения качества очищения съёмного зубного протеза, провести мониторинг меняющегося состояния ухода за съёмным зубным протезом. Мониторинг позволяет легко характеризовать изучаемые свойства гигиенического ухода за съёмным зубным протезом и их эффективность. На основе этих данных можно будет легко выявить способы и средства гигиенического ухода за съёмными ортопедическими стоматологическими конструкциями и рекомендовать их с учётом производимого ими эффекта очищения.

Но даже при однократном использовании методов и средств очищения съёмного зубного протеза можно определить, насколько они эффективно устраняют пигментированные пятна,

мягкий и твёрдых зубной налёт с поверхности съёмного зубного протеза. Для этого выполняют расчёт редукции протезного загрязнения, который рассчитывают по формуле:

$$\text{Редукция} = [(ИЧП_{\text{до}} - ИЧП_{\text{после}})] \times 100 / ИЧП_{\text{до}},$$

где:

ИЧП_{до} – цифровой показатель индекса ЧП Улитовского – Леонтьева, полученный перед началом гигиенической обработки протеза;

ИЧП_{после} – цифровой показатель индекса ЧП Улитовского – Леонтьева, полученный после гигиенической обработки протеза.

Оценка показателей редукции степени загрязнения при однократном использовании метода и/или очищающего средства выглядит следующим образом: 80,0 % и более – высокая степень очищения съёмного зубного протеза используемым методом и/или средством при однократном использовании; 60,0–79,9 % – очень хорошая степень очищения съёмного зубного протеза используемым методом и/или средством при однократном использовании; 45,0–59,9 % – хорошая степень очищения съёмного зубного протеза используемым методом и/или средством при однократном использовании; 27,0–44,9 % – удовлетворительная степень очищения съёмного зубного протеза используемым методом и/или средством при однократном использовании; 9,1–26,9 % – неудовлетворительная степень очищения съёмного зубного протеза используемым методом и/или средством при однократном использовании; 0–9,0 % – степень очищения съёмного зубного протеза используемым методом и/или средством при однократном использовании отсутствует.

Для определения оцениваемой площади съёмного зубного протеза представим его в виде прямоугольника, тогда наружная поверхность съёмного зубного протеза будет составлять:

Вестибулярно-наружная или орально-наружная поверхности (½ наружной площади протеза, или ¼ общей площади протеза)	¼ наружной площади протеза, или 1/8 общей площади протеза
	1/8 наружной площади протеза, или 1/16 общей площади протеза

Если перевернуть съёмный зубной протез, то распределение на части внутренней поверхности съёмного зубного протеза будет аналогично распределению на внешней стороне протеза:

Вестибулярно-наружная или орально-наружная поверхности (½ наружной площади протеза, или ¼ общей площади протеза)	¼ наружной площади протеза, или 1/8 общей площади протеза
	1/8 наружной площади протеза, или 1/16 общей площади протеза

Две эти схемы позволяют упростить проведение оценки загрязнённых поверхностей съёмного зубного протеза, что облегчает присвоение им соответствующих состоянию баллов.

В.В. Трезубовым с соавт. (2010) предложен собственный способ индексной оценки гигиенического состояния частичного и/или полного съёмного зубного протеза, преследующий цель оптимизации – сокращения временных затрат на проведение исследования) [49]. Технология способа заключается в том, что проводят окрашивание съёмных зубных протезов с помощью 2 % раствора люголя. Раствор наносят на зубной протез, удерживаемый нитевидной петлёй, охватывающей его, мягкой кисточкой. Через 2 – 3 мин после окрашивания зубной протез споласкивают в лотке с тёплой водой. При этом проявляется пигментация в области расположения мягкого зубного налёта и в участках с повреждённым полировочным слоем. Уровень гигиенического состояния протеза определяют в зависимости от наличия площади налёта на протезе: от 0 до 10 % – высокий уровень; от 10 % до 30 % – удовлетворительный уровень; от 30 % до 50 % – низкий уровень; от 50 % до 100 % – очень низкий уровень. Расчёт проводят отдельно для

наружной и для внутренней поверхности протеза, после усредняют. Данный способ определения гигиенического состояния съёмной конструкции протеза прост в применении, не требует существенных временных затрат и одинаково показателен при изучении гигиенического состояния как полного, так и частичного съёмного зубного протеза. Авторы применили указанный метод для оценки гигиенического состояния 125 полных и 342 частичных съёмных зубных протезов, преимущественно с полимерным базисом. Полученные данные свидетельствовали, что результаты индексной оценки гигиенического состояния съёмных ортопедических конструкций (согласно системе баллирования данного индекса) соответствовали данным клинической визуальной оценки протезов [50].

Т.Н. Михайленко с соавт. (2013) предложили выполнять клиническую оценку состояния полости рта у лиц со съёмными конструкциями зубных протезов на основании интегрального показателя гигиены полости рта (ИПГПР). Составляющими интегрального показателя гигиены полости рта у лиц со съёмными конструкциями зубных протезов были: упрощённый гигиенический индекс полости рта ОНI-S (Green J. C., Vermillion J. R., 1964); индекс С. Б. Улитовского для определения гигиены языка (ГСЯ); индекс гигиены съёмных протезов (ИГСП), уровень галитоза на основании показателей галиметра «Tanita Breath Alert». Оценочная шкала и градации гигиенического состояния полости рта имели следующий вид: <22,17 у.е. – «хороший», 22,17–40,08 у.е. – «удовлетворительный», 40,09–67,09 у.е. – «плохой», 67,09–100 у.е. – «очень плохой». Если в полости рта пациента имелось меньше 6 зубов, как естественных, так и в составе протезов, тогда упрощённый гигиенический индекс ОНI-S не определяли [33]. Предложенный способ был апробирован у 111 пациентов на базе клиники кафедры стоматологии факультета последипломного образования ГБУЗ «Ивано-Франковский национальный медицинский университет» МОЗ Украины. В результате исследования сделаны следующие выводы: интегративный показатель гигиены полости рта у лиц со съёмными протезами позволяет объективно диагностировать и контролировать уровень индивидуального гигиенического ухода; возможно его применение в эпидемиологических исследованиях с целью реализации научных, клинических, лечебно-профилактических программ для определённой категории населения; у 50,4 % обследованных пациентов со съёмными зубными протезами диагностированы значения индекса «плохой» и «очень плохой» интегрального показателя гигиены полости рта. По динамике индекса установлено, что факторами, достоверно влияющими на состояние гигиены, являются возраст и наличие сопутствующей общесоматической патологии. В частности, достоверно различными были значения ИПГПР между представителями групп без соматической патологии и с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, болезнями обмена веществ, другими заболеваниями и с комбинированной патологией. Значимо различными по состоянию гигиены полости рта были представители возрастных групп до 65 и 65 лет и более, а также лица со сроком пользования протезами до 0,5 года и более 3-х лет [39].

Т. И. Ибрагимов с соавт. (2014) для регистрации гигиенического состояния съёмных ортопедических стоматологических конструкций при частичном отсутствии зубов предложили индекс РНI-M [34], являющийся модификацией индекса для оценки наличия зубных отложений на съёмных протезах при полном отсутствии зубов R. Schubert и U. Schubert (1979) [50]. Для определения величины индекса по предлагаемому способу определения гигиенического состояния съёмных зубных протезов при частичном отсутствии зубов вначале проводят окрашивание внутренней поверхности зубного протеза 5 % раствором эритрозина в течение 5 мин с целью выявления наличия налёта, затем протез ополаскивают водой в течение 5 сек для удаления излишков красителя и высушивают воздушной струей в течение 10 сек. На внутреннюю поверхность зубного протеза накладывают шаблон необходимого размера с графической сеткой. Далее фотографируют внутреннюю поверхность зубного протеза с графической сеткой фотокамерой, закреплённой на штативе с центром фокусировки по срединному нёбному шву на середине расстояния между верхнечелюстной уздечкой и дистальным краем зубного протеза

для верхнечелюстных зубных протезов и по линии, проведённой между центральными резцами на середине расстояния между нижнечелюстной уздечкой и задним краем протеза, для нижнечелюстных зубных протезов. Фотокамеру располагают под углом 90°. По окончании процедуры фотографирования окрашенный налёт удаляют с помощью зубной щётки и жидкого мыла под струёй воды. Затем зубные протезы возвращают пациенту. Оценку окрашивания налёта в каждом сегменте проводят по 4-х балльной схеме от 0 до 4 и рассчитывают значение индекса гигиены, используя соотношение между суммой баллов всех сегментов и общим числом сегментов по следующей формуле:

$$\text{Индекс гигиены (х)} = \frac{\text{Сумма баллов всех окрашенных сегментов}}{\text{Общее количество сегментов}}$$

Для получения графической сетки в предлагаемом способе используют шаблоны, позволяющие разделить изображение на равные сегменты. Шаблоны изготавливают из прозрачного гибкого пластика и наносят на них графическую сетку, разделяющую внутреннюю поверхность протезного ложа на равные по площади сегменты. Авторами предложены 6 разных размеров шаблонов для верхнечелюстных съёмных зубных протезов при частичном отсутствии зубов и 6 разных размеров шаблонов для нижнечелюстных зубных протезов (табл. 7).

Таблица 7 – Общая площадь сегментов на шаблонах с графической сеткой

№ шаблона	Общая площадь, см². Верхняя челюсть	Площадь сегмента, см². Верхняя челюсть	Общая площадь, см². Нижняя челюсть	Площадь сегмента, см². Нижняя челюсть
1	18,39	0,59	14,4	0,6
2	20,3	0,53	15,74	0,66
3	22,29	0,7	17,14	0,71
4	24,38	0,76	18,6	0,78
5	56,57	0,83	20,11	0,84
6	61,21	0,98	21,69	0,9

Вышеуказанное обстоятельство позволяет использовать предлагаемый способ для оценки гигиенического состояния съёмных зубных протезов у пациентов с любыми размерами челюстей. Разделение внутренней поверхности зубных протезов на равные сегменты даёт возможность точно рассчитать площадь окрашивания налёта. Оценку окрашивания налёта в каждом сегменте проводят по 4-х балльной схеме от 0 до 4, где: 0 – отсутствие окрашивания; 1 – незначительное окрашивание; 2 – окрашивание менее половины площади поверхности сегмента; 3 – окрашивание более половины площади поверхности сегмента; 4 – окрашивание всей поверхности сегмента. Значение индекса гигиены съёмного протеза при частичном отсутствии зубов рассчитывают, используя соотношение между суммой баллов всех сегментов и общим числом сегментов по следующей формуле:

$$\text{Индекс гигиены (х)} = \frac{\text{Сумма баллов всех окрашенных сегментов}}{\text{Общее количество сегментов}}$$

Полученные результаты оценивают следующим образом: от 0 до 1,5 – отличный уровень гигиены; от 1,5 до 2,5 – удовлетворительный уровень гигиены; от 2,5 до 4,0 – неудовлетворительный уровень гигиены.

Предлагаемый способ определения гигиенического состояния съёмных зубных протезов при частичном отсутствии зубов позволяет проводить оценку гигиенического состояния съёмных зубных протезов с большой точностью, использование набора шаблонов даёт возможность применять этот способ для любых видов съёмных протезов с частичной потерей зубов,

в зависимости от размеров челюстей. Это позволяет получить наиболее точное и полное изображение гигиенического состояния внутренней поверхности зубного протеза.

Э. М. Кузьмина с соавт. (2012) выполнили исследование, целью которого являлась разработка индекса оценки гигиенического состояния съёмных ортопедических стоматологических конструкций при частичном отсутствии зубов и его клиническая апробация [38, 49]. В исследовании приняли участие 25 пациентов с частичным отсутствием зубов, которым изготовили 46 съёмных ортопедических стоматологических конструкций. Стоматологические осмотры осуществляли спустя 1, 3, 6, 12 и 18 мес. с момента завершения ортопедического стоматологического лечения, занося результаты исследования в специально разработанную карту для регистрации данных. Для оценки у пациентов состояния гигиены полости рта и тканей пародонта использовали индексы: ИГР-У (Green J. C., Vermillion J. R., 1964), толщины зубного налёта, PI (Sillness J., Loe H., 1964), налёта на аппроксимальных поверхностях зубов, API (Lange D. E., 1977), распространённости и интенсивности поражения тканей пародонта, PI (Russel A. L., 1956). Для регистрации гигиенического состояния съёмных ортопедических стоматологических конструкций при частичном отсутствии зубов использовали разработанный авторами индекс РНИ-М.

Результаты наблюдения за пациентами в течение 18 мес. продемонстрировали, что средняя величина индекса PI (Russel A. L., 1956) составила $1,33 \pm 0,09$, соответствуя начальной и лёгкой степени патологии пародонта. Средние показатели индексов ИГР-У, API, а также индекса толщины зубного налёта были равны $1,46 \pm 0,13$, $31,78 \pm 2,6$ % и $1,16 \pm 0,08$ соответственно, что свидетельствует о хорошем гигиеническом состоянии полости рта после лечения и регулярного проведения профессиональной гигиены. Спустя 1 мес. после окончания ортопедического лечения и проведения комплекса профилактических мероприятий средняя величина индекса РНИ-М составила $1,08 \pm 0,09$, что свидетельствовало об отличном уровне гигиенического состояния изготовленных зубных протезов. Через 3 мес. среднее суммарное значение индекса достоверно ($p < 0,05$) увеличилось до $1,39 \pm 0,11$, через 6 мес. оно было практически аналогичным ($1,37 \pm 0,12$). Средний показатель индекса, полученный при следующем осмотре (через 12 мес.), несколько возрос – до $1,46 \pm 0,12$ ($p > 0,5$). Данные заключительного обследования (через 18 мес.) продемонстрировали тенденцию к дальнейшему увеличению показателя индекса до $1,63 \pm 0,14$ ($p > 0,5$). Предложенный индекс даёт возможность детально отслеживать динамику гигиенического состояния съёмных ортопедических стоматологических конструкций у пациентов с частичным отсутствием зубов, что, по мнению авторов, в дальнейшем даёт возможность разработать и оценить эффективность проведения у них различных комплексов профилактических мероприятий, тем самым снижая риск осложнений ортопедического лечения. Применение шаблонов с известной площадью как общей поверхности, так и отдельных сегментов позволит точно определять площадь микробного налёта на поверхностях протезов, что способствует прослеживанию динамики их гигиенического состояния и мотивации пациентов к правильному уходу за полостью рта и протезами.

Результаты исследования продемонстрировали, что с помощью предложенного авторами индекса РНИ-М можно осуществлять комплексную оценку гигиенического состояния полости рта, в том числе съёмных ортопедических конструкций. Результаты клинического применения предложенного метода оценки гигиенического состояния съёмных ортопедических конструкций у пациентов с частичным отсутствием зубов и динамического наблюдения за пациентами в течение 18 мес. показали, что разработанный индекс даёт возможность детально отслеживать динамику гигиенического состояния съёмных ортопедических стоматологических конструкций и объективно оценивать эффективность проведения различных комплексов профилактических мероприятий, тем самым снижая риск осложнений ортопедического лечения в ближайшие и отдалённые периоды. Применение шаблонов с известной площадью как общей поверхности, так и отдельных сегментов позволяет точно определять площадь микробного налёта на поверхности

протезов, что способствует прослеживанию динамики их гигиенического состояния и мотивации пациентов к эффективному уходу за полостью рта и ортопедическими конструкциями.

М. Т. Александрова с соавт. (2019) выполнили оригинальное исследование [40]. При обзоре литературы авторы выявили, что на сегодняшний день на практике не существует универсального индекса оценки гигиенического состояния полости рта. Основная проблема в том, что оценку природных зубов, несъёмных и съёмных конструкций, языка, уровня озостомии проводят отдельно, что даёт фрагментарное представление об уровне гигиенического состояния полости рта у лиц со съёмными протезами. Как видно из приведённого анализа, все методы «ручные». Всё оценивается невооружённым взглядом, предполагается также оценить не только наличие налёта (зубного камня), но и дать его количественную оценку. Главной задачей является разработка универсального индекса, который базировался бы на объективных измерениях и позволил быстро, точно, понятно и единообразно описывать целостную картину гигиенического состояния протезных конструкций для дальнейшего его применения в клинике ортопедической стоматологии.

Авторами предложен подход к оценке гигиенического состояния протезных конструкций на основе фотометрических измерений. Фотометрия – это раздел прикладной оптики, в котором количественно измеряются энергетические характеристики поля излучения. Фотометрические и спектроскопические методы получили широкое распространение в лабораториях. Они позволяют относительно быстро определять весьма малые количества веществ. Фотометрический анализ является одним из наиболее удобных методов определения малых количеств вещества, так как существует практически неограниченная возможность превращения вещества в раствор, сильно поглощающий свет. Рамановская спектроскопия (спектроскопия комбинационного рассеяния) – это вид спектроскопии, в основе которой лежит способность исследуемых систем (молекул) к неупругому (Рамановскому, или комбинационному) рассеянию монохроматического света. Суть метода заключается в том, что через образец исследуемого вещества пропускают луч с определённой длиной волны, который при контакте с образцом рассеивается. Полученные лучи с помощью линзы собираются в один пучок и пропускаются через светофильтр, отделяющий слабые (0,001 % интенсивности), и при этом люминесцентная компонента регистрируется спектрометром «ИнСпектр М». Регистрируемые спектры от биологических объектов и их качественная и количественная оценка повсеместно применяются в медицине. Целью работы была разработка люминесцентного (ЛФД) метода для измерения гигиенического состояния протезных конструкций, для их дальнейшего использования в клинической практике.

В ходе исследования авторы обследовали 10 протезных конструкций. Уровень флюоресценции был измерен как до чистки, так и после чистки зубной пастой. Исследования проводили с помощью прибора «Портативный экспресс-анализатор R532+» с подключённым к нему световодом. Полученные данные конвертировали в удобную для анализа и понимания форму с помощью специализированной программы «MedGun». Одной из главных отличительных особенностей экспресс-анализатора «R 532+» является анализ в сверхмалых дозах, а также возможность подключения световода. Измерения проводили в 2 группах: основной группе и группе сравнения. Сначала измеряли группу сравнения (протезные конструкции до чистки зубной пастой). Затем снимали показатели основной группы (протезные конструкции после чистки). После всех измерений получали степень флюоресценции для каждой конкретной точки измерения, что в совокупности характеризовало гигиеническое состояние (с помощью разработанного программного продукта) протезной конструкции. При этом проводились вычисления универсального интегрально выраженного индекса гигиенического состояния всей протезной конструкции в целом, и гигиенического состояния каждой отдельной точки измерения (в %). Исследовали отдельно группы съёмных и несъёмных протезных конструкций. Если процент нарушения гигиены протезной конструкции находится в пределах 5–19 %, то считают гигиеническое состояние функционально адекватным (++) хорошей гигиене. Если степень загрязнён-

ности протезных конструкций была в пределах 20–49 %, то считали гигиеническое состояние удовлетворительным (+), в случае, если 50 % и более процентов – неудовлетворительным (–). Зная средние значения каждого из биотопов, нашли индекс для гигиенического состояния полости рта в целом, пользуясь формулой интегральной оценки гигиенического состояния протезной конструкции по нормированным показателям интенсивности флюоресценции (формула 1):

$$I_{\text{гиг}} = \frac{M_{\text{среднее всех точек измерения до чистки}}}{M_{\text{среднее всех точек измерения после чистки}}} \times 100\%$$

Интегрально выраженные индексы конкретных точек измерения рассчитывали по формуле 2:

$$I_{\text{биот}} = \frac{M_{\text{среднее конкретной точки измерения до чистки}}}{M_{\text{среднее конкретной точки измерения после чистки}}} \times 100\%$$

Для доказательства статической значимости результатов авторы использовали метод оценки двух выборок. Обнаружение достоверных отличий статистических параметров обычно является первым шагом к подтверждению количественно доказанных биологических закономерностей. Ответ на вопрос о достоверности или случайности отличий дают статистические критерии, среди которых самые распространённые *t*-Стьюдента и *F*-Фишера. Вычисление их ведётся по специальным формулам, различным в зависимости от сравниваемых параметров и типов распределения. Полученные этим способом значения критериев (для чего в формулы подставляются экспериментальные данные) сравнивают с табличными при выбранном уровне значимости (обычно 0,05) и числе степеней свободы (объёмы выборок без числа ограничений). Результатом такого сравнения должен стать один из двух вариантов следующего статистического вывода. Если полученное значение (величина) критерия больше табличного, значит различия между параметрами при заданном уровне значимости и установленном числе степеней свободы достоверны. В разных выборках действительно проявилось действие разных факторов или разных уровней одного фактора. Если же полученная величина критерия меньше табличной, то при данном уровне значимости и числе степеней свободы различия между параметрами недостоверны. Последнее свидетельствует о том, что различия случайны. В этом случае нельзя делать выводы о причинах отличий. При сравнении выборок по степени выраженности признака говорят о достоверности (недостоверности) отличий средних арифметических и долей, а при сравнении по уровню изменчивости показателей – о достоверности (недостоверности) отличий стандартных отклонений (дисперсий) и коэффициентов вариации. Особый случай представляет сравнение двух выборок по характеру распределения (достоверность отличия частот), а также общее отличие выборок без указания определённых параметров (для признаков в полуколичественных единицах). Это общая статистическая теория, относящаяся к сравнению выборок. Ниже приведены индексы *M* среднего гигиенического состояния всех точек измерения протезных конструкций, интегрально выраженные в процентах (табл. 8).

Таблица 8 – Номер протезной конструкции и значение индекса (%)

Номер протезной конструкции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Индекс, %	10,63	16,70	36,20	31,75	35,91	38,07	47,07	13,38	71,80	19,74

При делении протезов на группы «съёмные и несъёмные» получились следующие результаты (табл. 9, 10).

Таблица 9 – Название и номер съёмной протезной конструкции и значение индекса (%)

Конструкция (её номер)	Индекс (%)
Полный съёмный протез (1)	10,63
Съёмный протез с балочной фиксацией на имплантатах (керамический) (2)	16,70
Частичный съёмный бюгельный протез с замковой фиксацией (3)	36,20

Таблица 10 – Название и номер несъёмной протезной конструкции и значение индекса (%)

Конструкция	Индекс (%)
Временная несъёмная пластмассовая конструкция на имплантатах с цементной фиксацией	31,75
Металлокерамические коронки с опорой на имплантаты (цементная фиксация)	35,91
Металлокерамические коронки на зубы	38,07
Цельнолитая коронка с напылением	47,07
Металлокерамические коронки на имплантатах (винтовая фиксация)	13,38
Удалённые зубы	71,80
Металлокерамические коронки на имплантатах с комбинированной фиксацией	19,74

В табл. 11 приведены индексы М среднего гигиенического состояния всех точек измерения протезных конструкций, интегрально выраженные в процентах.

Таблица 11 – Индексы М среднего гигиенического состояния (%)

Номер протеза	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Индекс, %	13,57	51,27	10,81	2,71	18,12	26,33	79,1	59,12	56,57	28,36
	4,60	47,02	45,90	20,05	14,34	37,31	60,21	16,89	76,29	7,85
	1,62	4,11	1,22	67,2	56,27	60,33	30,6		85,11	
	2,93	6,60	20,7	67,39	28,42		65,07			
	2,50	19,72	8,3	42,85	41,87		16,11			
	32,58	52,41	70,29	45,66			22,86			
	2,99	31,03	65,92	79,93			64,93			
	29,82	4,19	25,78	7,42			37,02			
	17,27	7,39		6,23						
	11,95	23,88								
	12,19	55,29								
	28,53									
	22,64									
	16,06									

Изученные протезные конструкции соответствовали функционально-адекватному гигиеническому состоянию, 3–7-е протезы соответствовали удовлетворительному состоянию, 9-й протез имел неудовлетворительное гигиеническое состояние.

При анализе протезных конструкций по группам отмечено, что съёмные протезные конструкции являлись гигиенически наиболее чистыми, по сравнению с группой несъёмной конструкций, где в основном преобладало удовлетворительное гигиеническое состояние. Единственный неудовлетворительный результат получен при измерении удалённых зубов, что говорит о том, что все протезные конструкции выполнены качественно. При анализе интегрально выраженных индексов отдельно взятых точек выяснено, что основными источниками загрязнения являются от 1-й до 7-й точки измерения.

Авторы указывают, что при статистической обработке определено наличие статистически значимой разницы больше 95 %, что говорит о том, что изменения в результатах измерения 2 групп не случайны, а, следовательно, данный способ определения гигиенического состояния является действенным. Кроме того, полученные данные представляют собой универсальный индекс, который упрощает понимание процесса как для дальнейшего использования данных в клинике, так и для предоставления данных частным лицам. Тщательная чистка с использованием зубной пасты заметно изменяет показатели, из чего следует, что чистка зубов зубной пастой является эффективным методом профилактики и поддержания хорошего гигиенического состояния. основными источниками загрязнения могут являться как одна точка, так и несколько одновременно, т.е. любая чистка должна проводиться тщательно, захватывая все возможные места поражения микробами, а наиболее гигиенически неудовлетворительными являются несъёмные протезные конструкции. При измерении съёмных протезных конструкций обнаружено, что большинство из них соответствует функционально-адекватному состоянию и лишь один образец соответствовал удовлетворительному.

С.Д. Арутюнов с соавт. (2018) разработали способ определения гигиенического состояния челюстных протезов-обтураторов, который может быть использован при оценке гигиенического состояния полости рта у пациентов со съёмными челюстными протезами-обтураторами при наличии дефектов зубных рядов и челюстей. Целью предложенной технологии являлась количественная и качественная диагностика гигиенического состояния съёмных протезов-обтураторов у пациентов с приобретёнными дефектами верхней челюсти. Техническим результатом предложенного способа являлась разработка и интерпретация обобщённого индекса гигиенического состояния челюстного протеза-обтуратора (ОИГС), включающего показатели количественной и качественной оценки гигиенического состояния как внешней, так и внутренней сторон челюстного протеза-обтуратора [16]. Способ определения гигиенического состояния челюстных протезов-обтураторов заключается в определении обобщённого индекса гигиенического состояния челюстного протеза-обтуратора включающего показатели как внешней, так и внутренней стороны челюстного протеза-обтуратора. Способ определения гигиенического состояния челюстных протезов-обтураторов осуществляется следующим образом. На внутренней поверхности (негативное отображение протезного ложа) челюстного протеза-обтуратора налёт регистрируют в 3-х секторах на базисе и в 5 секторах (поверхностях) обтуратора, которые обозначали буквами для удобства распознавания данного объекта. Секторы А, Б, Г и Д отражают 4 поверхности самой узкой части обтуратора (шейки), контактирующие с поверхностью соустья по всему его периметру, а сектор В – это плато обтуратора, обращённое в сторону носовой полости.

1. Секторы базиса протеза, расположенного на сохранённой культе верхней челюсти: 1 сектор – в области резцового сосочка и отсутствующих фронтальных зубов; 2 сектор – определяется путём проведения срединной линии на внутренней поверхности базиса протеза вдоль области нёбного шва от вершины уздечки верхней губы до дистальной границы протеза, разделив её перпендикуляром, проведённым по центру данной линии, и перпендикуляром, находящимся, примерно, в области отсутствующих зубов 1.4 и 2.4; 3 сектор – в секторе сохранившегося верхнечелюстного бугра, примерно в областях отсутствующих зубов 1.7 и 2.7.

2. Секторы на обтураторе:

А сектор – расположен на передней поверхности шейки обтуратора;

Б сектор – это поверхность шейки обтуратора в области срединной линии;

В сектор – это плато обтуратора;

Г сектор – это щёчная поверхность шейки обтуратора;

Д сектор – это задняя поверхность шейки обтуратора.

Оценку наружной поверхности челюстного протеза-обтуратора регистрируют в проекции 5-и секторов, которые являются проекцией секторов 1, 2, 3, А и В внутренней поверхности

ортопедической конструкции. Уровень гигиенического состояния протезов-обтураторов оценивали путём окрашивания раствором «Plaque Search» (Curaden, Швейцария), который наносили кисточкой, удерживая ортопедическую конструкцию пинцетом. Через 2 мин после окрашивания протез-обтуратор ополаскивали тёплой водой. В области расположения налёта и в участках с повреждённым покрытием проявлялась пигментация. Расчёт проводили отдельно для наружной и для внутренней поверхностей, после чего данные усредняли.

Во всех секторах количество налёта на внутренней и наружной поверхностях челюстного протеза-обтуратора оценивают с помощью стоматологического шпателя визуально и интерпретируют в индексной оценке: 0 – нет налёта; 1 – налёт видим только при соскабливании с протеза тупым предметом; 2 – на протезе отмечается умеренное количество зубного видимого налёта; 3 – на протезе отмечается большое количество видимого зубного налёта; 4 – на протезе отмечается наличие твёрдых зубных отложений (зубного камня), (табл. 12).

Таблица 12 – Показатели и критерии определения количества налёта на внутренней и внешней поверхности челюстного протеза-обтуратора верхней челюсти (ИГСП)

Показатели ИГС	Критерии оценки	Описание
0	Нет налёта	При соскабливании с протеза шпателем видимый налёт не определяется
1	Налёт видим только при соскабливании с протеза тупым предметом	Налёт можно увидеть на шпателе
2	На протезе отмечается умеренное количество видимого налёта	На протезе зоны частично покрыты видимым налётом
3	На протезе отмечается большое количество видимого налёта	Зоны, полностью покрыты видимым налётом
4	На протезе отмечается наличие твёрдых отложений (зубной камень)	Зоны, покрытые видимым зубным камнем

Показатель от 0 до 3 свидетельствует о малом количестве налёта; свыше 3 до 4 – о выраженном количестве налёта; свыше 4 и более – о большом количестве налёта.

Математический расчёт способа определения гигиенического состояния челюстных протезов-обтураторов заключается в определении обобщённого индекса гигиенического состояния челюстного протеза-обтуратора, включающего показатели как внешней, так и внутренней стороны челюстного протеза-обтуратора, который рассчитывали по формуле:

$$\text{ИГС} = \frac{\text{ИГС(внутр)} + \text{ИГС(наружн)}}{2}$$

Индекс гигиенического состояния внутренней поверхности протеза-обтуратора рассчитывается по формуле:

$$\text{ИГС(внутр)} = \frac{\text{ИГС(баз. внутр)} + \text{ИГС(обт. внутр)}}{2}$$

Индекс гигиенического состояния наружной поверхности протеза-обтуратора по формуле:

$$\text{ИГС(наружн)} = \frac{\text{И(1 наруж)} + \text{И(2 наруж)} + \text{И(3 наруж)} + \text{И(А наруж)} + \text{И(В наруж)}}{5}$$

При расчёте индекса внутренней поверхности показатели внутренней поверхности базиса протеза и обтуратора рассчитывали по формулам:

$$\text{ИГС (баз. внутр)} = \frac{\text{И(1 внутр)} + \text{И(2 внутр)} + \text{И(3 внутр)}}{3}$$

$$\text{ИГС (обт. внутр)} = \frac{\text{И(А внутр)} + \text{И(Б внутр)} + \text{И(В внутр)} + \text{И(Г внутр)} + \text{И(Д внутр)}}{5}$$

Результаты изучения индекса ИГС челюстного протеза-обтуратора оценивали по балльной системе путём сложения коэффициентов в каждом секторе (табл. 13).

Таблица 13

Баллы	Критерии оценки налёта на базисе протеза	Площадь, занимаемая налётом	Описание	Интерпретация результатов
0	Нет налёта	–	При соскабливании налёт не определяется	Отличный
1	Налёт виден только при его соскабливании	1–20 %	Налёт можно увидеть на шпатель	Хороший
2	Отмечается умеренный объём видимого налёта	21–50 %	Базис частично покрыт видимым налётом	Удовлетворительный
3	Отмечается большой объём видимого налёта	51–80 %	Большая часть базиса покрыта налётом	Плохой
4	Отмечается наличие твёрдых отложений (зубного камня)	81–100 %	На базисе видимый зубной камень	Очень плохой

Кроме того, авторами представлена программа «Maxillary Prosthetic Hygiene Index» для автоматизации данного анализа с помощью современных программных средств и устройств информатики типа планшетных компьютеров и смартфонов на базе операционной системы «Android». Такое решение вызвано растущей популярностью электронных планшетов, а также смартфонов как средств информатики среди студентов, будущих врачей и медицинских работников [37]. Для облегчения подсчёта индекса и снижения объёма рутинных вычислений при анализе была создана программа «Maxillary Prosthetic Hygiene Index» для устройств типа электронных планшетов, а также смартфонов, работающих под управлением операционной системы «Android». Интерфейс программы максимально простой и не требует специальной подготовки для работы с ней. Предварительно при старте приложения заполняется карточка больного с его данными. Окно 1 служит для сообщения программе числа зон (областей анализа) на внутренней и наружной поверхностях челюстного протеза-обтуратора. В целях упрощения ввода данных после клика по полю для ввода на экране появляется миниклавиатура с цифровыми клавишами, а также клавишами «Сброс» и «ОК». Кроме того, аналогичные клавиши для глобальной очистки памяти присутствуют на основной панели программы. В Окне 2 происходит заполнение лечащим врачом полей оценки мягкого и твёрдого зубного налёта на поверхностях базиса и обтуратора протеза, при этом достаточно поставить в соответствующем поле какой-либо символ, например галочку. После нажатия на клавишу «Счёт» открывается Окно 3 с результатами анализа в виде численного значения индекса гигиены ОИУГС, а также виджетом – сегментированным прогресс-баром – прямоугольной областью с длиной, пропорциональной численному значению индекса. Предусмотрено сохранение статистики, в том числе в облачном хранилище файлов, анализ данных и вывод их на график, частичная и полная очистка истории наблюдений.

Предложенный способ индексации гигиенического состояния свидетельствует о возможности мониторинга и поддержания высокого уровня гигиены челюстных протезов-обтураторов как в области базиса, так и обтуратора.

В целом индекс гигиены ОИУГС позволяет полноценно и достоверно контролировать гигиену ортопедической конструкции на высоком уровне и является доступным и эффективным способом предупреждения и управления процессом формирования мягкого и твёрдого зубного налёта.

Заключение.

Практикующий врач-стоматолог-ортопед должен уметь грамотно объяснить пациентам, как правильно эксплуатировать съёмный зубной протез в процессе своей жизнедеятельности, чтобы эффективно его использовать без каких-либо неудобств для себя, обеспечивая минимальную негативную ответную реакцию со стороны опорных тканей протезного ложа и как конечный итог – максимально возможный морфологический и функциональный результат ортопедической реабилитации, особенно в отдалённые периоды реконструктивных ортопедических мероприятий.

Всего этого можно добиться только в том случае, если врач-стоматолог-ортопед может разъяснить и объективно, на основании гигиенических индексов состояния съёмных зубных протезов и опорных тканей протезного ложа, показать пациенту, как следует проводить гигиенический уход за его индивидуальной ортопедической стоматологической конструкцией в динамике диспансерного клинического наблюдения и проследить его эффективность.

Персонализированный подход к осуществлению гигиенического ухода за различными конструкциями зубных протезов связан с агрессивной, постоянно меняющейся по качественным и количественным характеристикам биохимической средой полости рта в условиях динамической разновекторной жевательной нагрузки. Регулярное динамическое диспансерное наблюдение врача-стоматолога-ортопеда за данной категорией больных, качественное и регулярное выполнение профессиональных гигиенических процедур в ротовой полости, регулярное применение адекватных и современных гигиенических средств, предназначенных для ухода за полостью рта и ортопедическими конструкциями, являются важной составляющей комплексного подхода диспансерного наблюдения, обеспечивающей успешные результаты ортопедического стоматологического лечения и прогнозирующие его долгосрочные перспективы.

Объективная индексная оценка гигиенического состояния полости рта в целом, съёмных зубных и челюстно-лицевых ортопедических стоматологических конструкций в частности является достаточно актуальной. В целях профилактики патологических процессов, возникающих при наложении съёмных ортопедических конструкций на опорные ткани протезного ложа и последующей их эксплуатации пациентом, в динамике клинических наблюдений играет быстрая и удобная, объективная и точная оценка гигиенического состояния полости рта в целом и съёмных ортопедических конструкций в частности с использованием различных индексов, аналитический обзор которых представлен в данной работе.

Литература

1. Ортопедическая стоматология: национальное руководство / под ред. И. Ю. Лебеденко, С. Д. Арутюнова, А. Н. Ряховского. – Москва: «ГЭОТАР-Медиа», 2016. – 824 с.
2. Галонский, В. Г. Зубо-челюстно-лицевая ортопедия верхнечелюстных дефектов с использованием материалов с памятью формы / В. Г. Галонский, А. А. Радкевич // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2007. – Т.75. – № 8. – С. 34-37.
3. Галонский, В. Г. Непосредственные ортопедические мероприятия после верхнечелюстной резекции / В. Г. Галонский, А. А. Радкевич, Т. В. Казанцева // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2009. – Т.87. – № 4. – С. 59-62.

4. Опухоли головы и шеи: клиническое руководство / А. И. Пачес [и др.]. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Практическая медицина, 2013. – 478 с.
5. Дмитриева, Е. Ф. Лучевой кариез: клиническая картина, вопросы лечения / Е. Ф. Дмитриева, Н. С. Нуриева // Проблемы стоматологии. – 2014. – № 2. – С. 9-12.
6. Радиоэпителииты слизистой оболочки полости рта при лучевой терапии злокачественных новообразований челюстно-лицевой области / В. Г. Галонский, А. А. Радкевич, Т. В. Казанцева [и др.] // Сибирское медицинское обозрение. – 2012. – Т.76. – № 4. – С.80-84.
7. Распространённость и интенсивность поражения твёрдых тканей зубов после комбинированного и лучевого лечения злокачественных новообразований челюстно-лицевой области / В. Г. Галонский, А. А. Радкевич, Т. В. Казанцева [и др.] // Сибирское медицинское обозрение. – 2012. – Т.75. – № 3. – С. 70-75.
8. Электроодонтометрия при комбинированном и лучевом лечении злокачественных новообразований челюстно-лицевой области / В. Г. Галонский, А. А. Радкевич, Т. В. Казанцева [и др.] // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). – 2011. – Т.26. – № 4-1. – С. 90-95.
9. Ортопедическая реабилитация больных с верхнечелюстными пострезекционными дефектами с использованием материалов с памятью формы / В. Г. Галонский, А. А. Радкевич, В. Н. Олесова, В. Э. Гюнтер // Российский стоматологический журнал. – 2008. – № 5. – С. 26-29.
10. Радкевич, А. А. Клинический случай замещающего протезирования полного верхнечелюстного пострезекционного дефекта / А. А. Радкевич, В. Г. Галонский // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2009. – Т.87. – № 4. – С. 121-124.
11. Анализ гигиенического состояния челюстных протезов-обтураторов и программа анализа для андроид-планшета / С. Д. Арутюнов, С. С. Перцов, С. А. Муслов [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 9. – С. 55-59.
12. Галонский, В. Г. Реакция слизистой оболочки опорных тканей протезного ложа на воздействие съёмных зубных протезов / В. Г. Галонский, А. А. Радкевич // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2009. – Т.85. – № 2. – С. 18-22.
13. Оценка уровня индивидуальной гигиены рта до и после проведённого лучевого лечения на фоне местного лечения мукозитов / А. М. Аванесов, Е. Н. Гвоздиков, З. Х. Нгуен [и др.] // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии. – 2020. – Т.20. – № 4. – С. 20-38.
14. Сравнительный анализ адгезии микробной флоры рта к базисным материалам челюстных протезов на основе полиуретана и акриловых пластмасс / А. С. Арутюнов, В. Н. Царев, Д. В. Кравцов, Е. В. Комов // Российский стоматологический журнал. – 2011. – № 1. – С. 19-23.
15. Огородников, М. Ю. Клинико-микробиологическая характеристика динамики микробной колонизации съёмных зубных протезов с базисами из полиуретана и акриловых пластмасс / М. Ю. Огородников, В. Н. Царев, Р. Х. Сулемова // Российский стоматологический журнал. – 2007. – № 6. – С. 20-22.
16. Патент № 2666266, Российская Федерация, МПК А 61 В 5/00, А61 В 10/00. Способ определения гигиенического состояния челюстных протезов-обтураторов: № 2017123032: заявл. 29.06.2017: опубл. 06.09.2018 / С. Д. Арутюнов, З. Л. Шанидзе, А. С. Арутюнов, С. А. Муслов, Р. Ш. Гветадзе. – Бюл. № 25.
17. Гигиеническое сопровождение – составляющая успеха дентальной имплантации / Ю. Е. Широков, С. Ю. Иванов, А. И. Бычков, О. М. Покровская // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2005. – Т.4. – № 1. – С. 71-72.
18. Гуляева, О. А. Влияние индивидуальной гигиены полости рта на результат поддерживающей терапии в отдалённые сроки после дентальной имплантации / О. А. Гуляева, С. В. Аверьянов, Б. А. Якупов // Dental Forum. – 2019. – Т.75. – № 4. – С. 30-31.
19. Илюхина, М. О. Гигиенический статус пациентов, пользующихся зубными протезами с акриловыми и титановыми базисами / М. О. Илюхина, Д. Н. Масленников, А. Г. Прошин // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2013. – Т.3. – № 2. – С.353-354.
20. Использование ирригатора у пациентов с ортопедическими конструкциями, опирающимися на дентальные имплантаты / А. С. Утюж, А. В. Юмашев, О. И. Адмакин, Р. М. Лушков // Клиническая стоматология. – 2017. – Т.82. – № 2. – С.47-49.

21. Оценка ответственности пациентов с имплантатами за соблюдение гигиены полости рта и диспансерное наблюдение / Е. Е. Олесов, Е. Ю. Хавкина, Н. И. Шаймиева [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2013. – № 2. – С. 50-52.
22. Оценка эффективности использования средств индивидуальной гигиены у пациентов с дентальными имплантатами / С. Ю. Иванов, В. Н. Царев, Ю. Е. Широков [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2007. – № 1-2. – С. 58-62.
23. Покровская, О. М. Индексная оценка эффективности проведения индивидуальной гигиены у пациентов с дентальными имплантатами / О. М. Покровская // Кубанский научный медицинский вестник. – 2008. – № 1-2. – С. 69-75.
24. Карпович, Е. А. Гигиенический уход за съёмными протезами из термопластических материалов / Е. А. Карпович // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2019. – Т.9. – № 7. – С. 294-295.
25. Гаспарян, Т. А. Перспективы развития в стоматологии протезирования. Актуальность развития / Т. А. Гаспарян, А. Т. Гаспарян, О. С. Смирнова // Актуальные направления научных исследований: перспективы развития: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. В 2-х ч. – Чебоксары, 2017. – Т.2. – С.117-121.
26. Дентальная имплантация: Национальное руководство / под ред. А.А. Кулакова. – Москва: «ГЭОТАР-Медиа», 2018. – 400 с.
27. Доступный для лиц пожилого и старческого возраста способ очистки и дезинфекции съёмных зубных протезов / Ю. В. Чижов, П. В. Митрофанов, Т. В. Казанцева [и др.] // Институт стоматологии. – 2021. – Т.91. – № 2. – С. 104-107.
28. Леонтьев, В. К. О состоянии стоматологии в России и перспективах её развития (часть I) / В. К. Леонтьев // Институт стоматологии. – 2006. – Т.33. – № 4. – С.10-12.
29. Леонтьев, В. К. О состоянии стоматологии в России и перспективах её развития (часть II) / В. К. Леонтьев // Институт стоматологии. – 2007. – Т.34. – № 1. – С.10-13.
30. Леонтьев, В. К. О состоянии стоматологии в России и перспективах её развития (часть III) / В. К. Леонтьев // Институт стоматологии. – 2007. – Т.35. – № 2. – С. 10-13.
31. Леонтьев, В. К. О состоянии стоматологии в России и перспективах её развития (часть IV) / В. К. Леонтьев // Институт стоматологии. – 2007. – Т.36. – № 3. – С.14-17.
32. Очистка и дезинфекция съёмных зубных протезов оригинальным комплексом отечественных реактивов с помощью ультразвуковых стиральных машин типа «Ретона»: методическое пособие / П.В. Митрофанов, Ю. В. Чижов, А. А. Радкевич [и др.]. – Красноярск: Абзац, 2021. – 76 с.
33. Патент № 2529403, Российская Федерация, МПК А 61 С 13/00, А61 В 5/00. Способ определения гигиенического состояния съёмных зубных протезов при частичном отсутствии зубов: № 2012128326/14: заявл. 06.07.2012; опубл. 27.19.2014 / Т. И. Ибрагимов, И. К. Батрак, М. Р. Казанский, И. Н. Кузьмина, Э. М. Кузьмина. – Бюл. № 27.
34. Сибатян, Б. С. Сравнительная характеристика ирригаторов, представленных на российском рынке / Б. С. Сибатян, Р. Д. Рамазанов, О. М. Покровская // Пародонтология. – 2005. – Т.35. – № 2. – С. 47-49.
35. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство / под ред. В. К. Леонтьева, Л. П. Кисельниковой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: «ГЭОТАР-Медиа», 2021. – 952 с.
36. Стоматология детского возраста: учебник: в 3 ч. Ч. 1. Терапия. – 2-е изд., перераб. и доп. / В. М. Елизарова [и др.]. – Москва: «ГЭОТАР-Медиа», 2016. – 480 с.
37. Индексная оценка гигиенического состояния зубных протезов и аппаратов различных конструкций / В. В. Трезубов, О. Н. Сапронова, Л. Я. Кусевский, А. В. Привалов // Институт стоматологии. – 2010. – Т.49. – № 4. – С.46-47.
38. Кузьмина, Э. М. Оценка состояния гигиены съёмных ортопедических стоматологических конструкций зубных протезов у пациентов с частичным отсутствием зубов / Э. М. Кузьмина, Т. И. Ибрагимов, М. Р. Казанский // Dental Forum. – 2011. – № 5. – С. 60-61.
39. Михайленко, Т. Н. Клиническая оценка состояния гигиены полости рта у лиц со съёмными конструкциями зубных протезов на основании интегрального индекса / Т. Н. Михайленко // Медицинский вестник Башкортостана. – 2014. – Т. 9. – № 1. – С. 65-69.

40. Оценка гигиенического состояния различных протезных конструкций до и после чистки / М. Т. Александров, А. Н. Ахмедов, О. А. Артемова [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2019. – Т.23. – № 3-4. – С. 106-111. DOI 10.18821/1728-2802-2019-23-3-4-106-111
41. Улитовский, С. Б. Гигиена при зубном протезировании: учебное пособие / С. Б. Улитовский. – 2-е изд. – Москва: МЕДпресс-информ, 2009. – 105 с.
42. Флейшер, Г. М. Индексная оценка в ортопедической стоматологии. Руководство для врачей / Г. М. Флейшер. – Екатеринбург: Издательские решения, 2019. – 304 с.
43. A clinically viable index for quantifying denture plaque / S. S. Jeganathan, K. T. Thong, V. Chan [et al.] // Quintessence International (Berline). – 1996. – Vol.27. – № 8. – P. 569-573.
44. Assessment of an additive index for plaque accumulation on complete maxillary dentures / E. Ambjørnsen, J. Valderhaug, P. W. Norheim, F. Fløystrand. – DOI 10.3109/00016358209019813 // Actaodontologica Scandinavica. – 1982. – Vol. 40. – № 4. – P.203-208.
45. Schubert, R. The prosthesis hygiene index – a method for documentation and health education / R. Schubert, U. Schubert // Stomatologie der DDR. – 1979. – Vol. 29. – № 1. – P.29-31.
46. Виноградов С. И. Основы гигиены ротовой полости при лечении зубочелюстно-лицевых аномалий несъемными ортодонтическими конструкциями / С. И. Виноградов, Т. А. Кячина, В. Г. Кобрин; под ред. проф. Г. А. Хацкевича. – Санкт-Петербург, 1997. – 28 с.
47. Клиническая оценка методов гигиены полости рта пациентов, пользующихся ортодонтическими аппаратами различных конструкций / В. Н. Трезубов, О. Н. Сапронова, Л. Я. Кусевитский, В. В. Беньковский // Пародонтология. – 2010. – Т.54. – № 1. – С. 70-71.
48. Патент № 101919 Україна, МПК51 А 61 В 1/24, А61 С 8/00. Спосіб інтегральної оцінки гігієнічного стану ротової порожнини у осіб знімними протезами: № а201205384: заявл. 25.12.2012; опубл. 13.05.2013 / Т. М. Михайленко, М. М. Рожко, І. М. Іванишин. – Бюл. № 9.
49. Кузьмина, Э. М. Совершенствование метода оценки гигиенического состояния съемных ортопедических конструкций у пациентов с частичным отсутствием зубов / Э. М. Кузьмина, Т. И. Ибрагимов, М. Р. Казанский // Dental Forum. – 2012. – № 4. – С. 54-56.
50. Программа анализа медицинских данных (представленных таблицами сопряженности 2x2) для «Android» планшета / С. С. Перцов, Г. М. Стюрева, С. А. Муслов [и др.] // Актуальные вопросы современных математических и естественных наук: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 10 марта 2016 года. – Екатеринбург, 2016. – С. 12-13.

References

1. Ortopedicheskaya stomatologiya: nacional'noe rukovodstvo / pod red. I. YU. Lebedenko, S. D. Arutyunova, A. N. Ryahovskogo. – Moskva: «GEOTAR-Media», 2016. – 824 s.
2. Galonskij, V. G. Zubo-chelyustno-licevaya ortopediya verhnechelyustnyh defektov s ispol'zovaniem materialov s pamyat'yu formy / V. G. Galonskij, A. A. Radkevich // Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk). – 2007. – Т.75. – № 8. – С. 34-37.
3. Galonskij, V. G. Neposredstvennye ortopedicheskie meropriyatiya posle verhnechelyustnoj rezekcii / V. G. Galonskij, A. A. Radkevich, T. V. Kazanceva // Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk). – 2009. – Т.87. – № 4. – С. 59-62.
4. Opuholi golovy i shei: klinicheskoe rukovodstvo / A. I. Paches [i dr.]. – 5-e izd., dop. i pererab. – Moskva: Prakticheskaya medicina, 2013. – 478 s.
5. Dmitrieva, E. F. Luchevoj karies: klinicheskaya kartina, voprosy lecheniya / E. F. Dmitrieva, N. S. Nurieva // Problemy stomatologii. – 2014. – № 2. – С. 9-12.
6. Radioepiteliity slizistoj obolochki polosti rta pri luchevoj terapii zlokachestvennyh novoobrazovanij chelyustno-lichevoj oblasti / V. G. Galonskij, A. A. Radkevich, T. V. Kazanceva [i dr.] // Sibirskoe medicinskoe obozrenie. – 2012. – Т.76. – № 4. – С.80-84.
7. Rasprostranyonnost' i intensivnost' porazheniya tvyordyh tkanej zubov posle kombinirovannogo i lucheвого lecheniya zlokachestvennyh novoobrazovanij chelyustno-lichevoj oblasti / V. G. Galonskij, A. A. Radkevich, T. V. Kazanceva [i dr.] // Sibirskoe medicinskoe obozrenie. – 2012. – Т.75. – № 3. – С. 70-75.

8. Elektroodontometriya pri kombinirovannom i luchevoe lechenii zlokachestvennykh novoobrazovaniy chelyustno-lichevoj oblasti / V. G. Galonskij, A. A. Radkevich, T. V. Kazanceva [i dr.] // Sibirskij medicinskij zhurnal (g. Tomsk). – 2011. – T.26. – № 4-1. – S. 90-95.
9. Ortopedicheskaya reabilitaciya bol'nyh s verhnechelyustnymi postrezekcionnymi defektami s ispol'zovaniem materialov s pamyat'yu formy / V. G. Galonskij, A. A. Radkevich, V. N. Olesova, V. E. Gyunter // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. – 2008. – № 5. – S. 26-29.
10. Radkevich, A. A. Klinicheskij sluchaj zameshchayushchego protezirovaniya polnogo verhnechelyustnogo postrezekcionnogo defekta / A. A. Radkevich, V. G. Galonskij // Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk). – 2009. – T.87. – № 4. – S. 121-124.
11. Analiz gigienicheskogo sostoyaniya chelyustnyh protezov-obturatorov i programma analiza dlya android-plansheta / S. D. Arutyunov, S. S. Percov, S. A. Muslov [i dr.] // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovaniy. – 2017. – № 9. – S. 55-59.
12. Galonskij, V. G. Reakciya slizistoj obolochki opornyh tkanej proteznogo lozha na vozdejstvie s'jomnyh zubnyh protezov / V. G. Galonskij, A. A. Radkevich // Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk). – 2009. – T.85. – № 2. – S. 18-22.
13. Ocenka urovnya individual'noj gigieny rta do i posle provedyonno go luchevo go lecheniya na fone mestnogo lecheniya mukozitov / A. M. Avanesov, E. N. Gvozdikova, Z. H. Nguen [i dr.] // Vestnik Rossijskogo nauchnogo centra rentgenoradiologii. – 2020. – T.20. – № 4. – S. 20-38.
14. Sravnitel'nyj analiz adgezii mikrobn oj flory rta k bazisnym materialam chelyustnyh protezov na osnove poliuretana i akrilovyh plastmass / A. S. Arutyunov, V. N. Carev, D. V. Kravcov, E. V. Komov // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. – 2011. – № 1. – S. 19-23.
15. Ogorodnikov, M. YU. Kliniko-mikrobiologicheskaya harakteristika dinamiki mikrobn oj kolonizacii s'jomnyh zubnyh protezov s bazisami iz poliuretana i akrilovyh plastmass / M. YU. Ogorodnikov, V. N. Carev, R. X. Sulemova // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. – 2007. – № 6. – S. 20-22.
16. Patent № 2666266, Rossijskaya Federaciya, MPK A 61 V 5/00, A 61 V 10/00. Sposob opredeleniya gigienicheskogo sostoyaniya chelyustnyh protezov-obturatorov: № 2017123032: zayavl. 29.06.2017: opubl. 06.09.2018 / S. D. Arutyunov, Z. L. SHanidze, A. S. Arutyunov, S. A. Muslov, R. SH. Gvetadze. – Byul. № 25.
17. Gigienicheskoe soprovozhdenie – sostavlyayushchaya uspekha dental'noj implantacii / YU. E. SHirokov, S. YU. Ivanov, A. I. Bychkov, O. M. Pokrovskaya // Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah. – 2005. – T.4. – № 1. – C. 71-72.
18. Gulyaeva, O. A. Vliyanie individual'noj gigieny polosti rta na rezul'tat podderzhivayushchej terapii v otdalenyh sroki posle dental'noj implantacii / O. A. Gulyaeva, S. V. Aver'yanov, B. A. YAkupov // Dental Forum. – 2019. – T.75. – № 4. – S. 30-31.
19. Ilyuhina, M. O. Gigienicheskij status pacientov, pol'zuyushchihsya zubnymi protezami s akrilovymi i titanovymi bazisami / M. O. Ilyuhina, D. N. Maslennikov, A. G. Proshin // Byulleten' medicinskih internet-konferencij. – 2013. – T.3. – № 2. – S.353-354.
20. Ispol'zovanie irrigatora u pacientov s ortopedicheskimi konstrukcijami, opirayushchimisya na dental'nye implantaty / A. S. Utyuzh, A. V. YUmashev, O. I. Admakin, R. M. Lushkov // Klinicheskaya stomatologiya. – 2017. – T.82. – № 2. – S.47-49.
21. Ocenka otvetstvennosti pacientov s implantatami za soblyudenie gigieny polosti rta i dispansernoe nablyudenie / E. E. Olesov, E. YU. Havkina, N. I. SHajmieva [i dr.] // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. – 2013. – № 2. – S. 50-52.
22. Ocenka effektivnosti ispol'zovaniya sredstv individual'noj gigieny u pacientov s dental'nymi implantatami / S. YU. Ivanov, V. N. Carev, YU. E. SHirokov [i dr.] // Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. – 2007. – № 1-2. – S. 58-62.
23. Pokrovskaya, O. M. Indeks naya ocenka effektivnost' provedeniya individual'noj gigieny u pacientov s dental'nymi implantatami / O. M. Pokrovskaya // Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. – 2008. – № 1-2. – S. 69-75.
24. Karpovich, E.A. Gigienicheskij uhod za s'jomnymi protezami iz termoplasticheskikh materialov / E. A. Karpovich // Byulleten' medicinskih internet-konferencij. – 2019. – T.9. – № 7. – S. 294-295.

25. Gasparyan, T.A. Perspektivy razvitiya v stomatologii protezirovaniya. Aktual'nost' razvitiya / T. A. Gasparyan, A.T. Gasparyan, O.S. Smirnova // Aktual'nye napravleniya nauchnyh issledovaniy: perspektivy razvitiya: sbornik materialov IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. V 2-h t. – CHEboksary, 2017. – T.2. – S.117-121.
26. Dental'naya implantaciya: Nacional'noe rukovodstvo / pod red. A.A. Kulakova. – Moskva: «GEOTAR-Media», 2018. – 400 s.
27. Dostupnyj dlya lic pozhilogo i starcheskogo vozrasta sposob oчитki i dezinfekcii s'yomnyh zubnyh protezov / YU. V. CHizhov, P. V. Mitrofanov, T. V. Kazanceva [i dr.] // Institut stomatologii. – 2021. – T.91. – № 2. – S. 104-107.
28. Leont'ev, V. K. O sostoyanii stomatologii v Rossii i perspektivah eyo razvitiya (chast' I) / V. K. Leont'ev // Institut stomatologii. – 2006. – T.33. – № 4. – S.10-12.
29. Leont'ev, V. K. O sostoyanii stomatologii v Rossii i perspektivah eyo razvitiya (chast' II) / V. K. Leont'ev // Institut stomatologii. – 2007. – T.34. – № 1. – S.10-13.
30. Leont'ev, V. K. O sostoyanii stomatologii v Rossii i perspektivah eyo razvitiya (chast' III) / V. K. Leont'ev // Institut stomatologii. – 2007. – T.35. – № 2. – S. 10-13.
31. Leont'ev, V. K. O sostoyanii stomatologii v Rossii i perspektivah eyo razvitiya (chast' IV) / V. K. Leont'ev // Institut stomatologii. – 2007. – T.36. – № 3. – S.14-17.
32. Oчитka i dezinfekciya s'yomnyh zubnyh protezov original'nym kompleksom otechestvennyh reaktivov s pomoshch'yu ul'trazvukovyh stiral'nyh mashin tipa «Retona»: metodicheskoe posobie / P.V. Mitrofanov, YU. V. CHizhov, A. A. Radkevich [i dr.]. – Krasnoyarsk: Abzac, 2021. – 76 s.
33. Patent № 2529403, Rossijskaya Federaciya, MPK A 61 S 13/00, A 61 V 5/00. Sposob opredeleniya gigienicheskogo sostoyaniya s'yomnyh zubnyh protezov pri chastichnom otsutstvii zubov: № 2012128326/14: zayavl. 06.07.2012: opubl. 27.19.2014 / T. I. Ibragimov, I. K. Batrak, M. R. Kazanskij, I. N. Kuz'mina, E. M. Kuz'mina. – Byul. № 27.
34. Smbatyan, B. S. Sravnitel'naya harakteristika irrigatorov, predstavlennyh na rossijskom rynke / B. S. Smbatyan, R. D. Ramazanov, O. M. Pokrovskaya // Parodontologiya. – 2005. – T.35. – № 2. – S. 47-49.
35. Detskaya terapevticheskaya stomatologiya. Nacional'noe rukovodstvo / pod red. V. K. Leont'eva, L. P. Kisel'nikovoj. – 2-e izd., pererab. i dop. – Moskva: «GEOTAR-Media», 2021. – 952 s.
36. Stomatologiya detskogo vozrasta: uchebnik: v 3 ch. CH. 1. Terapiya. – 2-e izd., pererab. i dop. / V. M. Elizarova [i dr.]. – Moskva: «GEOTAR-Media», 2016. – 480 s.
37. Indeksnyaya ocenka gigienicheskogo sostoyaniya zubnyh protezov i apparatov razlichnyh konstrukcij / V. V. Trezubov, O. N. Sapronova, L. YA. Kusevickij, A. V. Privalov // Institut stomatologii. – 2010. – T.49. – № 4. – S. 46-47.
38. Kuz'mina, E. M. Ocenka sostoyaniya gigeny s'yomnyh ortopedicheskikh stomatologicheskikh konstrukcij zubnyh protezov u pacientov s chastichnym otsutstviem zubov / E. M. Kuz'mina, T. I. Ibragimov, M. R. Kazanskij // Dental Forum. – 2011. – № 5. – S. 60-61.
39. Mihajlenko, T. N. Klinicheskaya ocenka sostoyaniya gigeny polosti rta u lic so s'yomnymi konstrukcijami zubnyh protezov na osnovanii integral'nogo indeksa / T. N. Mihajlenko // Medicinskij vestnik Bashkortostana. – 2014. – T. 9. – № 1. – S. 65-69.
40. Ocenka gigienicheskogo sostoyaniya razlichnyh proteznyh konstrukcij do i posle chistki / M. T. Aleksandrov, A. N. Ahmedov, O. A. Artemova [i dr.] // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. – 2019. – T.23. – № 3-4. – S. 106-111. DOI 10.18821/1728-2802-2019-23-3-4-106-111
41. Ulitovskij, S. B. Gigena pri zubnom protezirovanii: uchebnoe posobie / S. B. Ulitovskij. – 2-e izd. – Moskva: MEDpress-inform, 2009. – 105 s.
42. Flejsher, G. M. Indeksnyaya ocenka v ortopedicheskoy stomatologii. Rukovodstvo dlya vrachej / G. M. Flejsher. – Ekaterinburg: Izdatel'skie resheniya, 2019. – 304 s.
43. A clinically viable index for quantifying denture plaque / S. S. Jeganathan, K. T. Thong, V. Chan [et al.] // Quintessence International (Berline). – 1996. – Vol.27. – № 8. – R. 569-573.
44. Assessment of an additive index for plaque accumulation on complete maxillary dentures / E. Ambjørnsen, J. Valderhaug, P. W. Norheim, F. Fløystrand. – DOI 10.3109/00016358209019813 // ActaodontologicaScandinavica. – 1982. – Vol. 40. – № 4. – R.203-208.

45. Schubert, R. The prosthesis hygiene index – a method for documentation and health education / R. Schubert, U. Schubert // *Stomatologie der DDR*. – 1979. – Vol. 29. – № 1. – R.29-31.
46. Vinogradov S. I. Osnovy gigeny rotovoj polosti pri lechenii zubochelyustno-licevyh anomalij nes"yomnymi ortodonticheskimi konstrukciyami / S. I. Vinogradov, T. A. Kyachina, V. G. Kobrin; pod red. prof. G. A. Hackevicha. – Sankt-Peterburg, 1997. – 28 s.
47. Klinicheskaya ocenka metodov gigeny polosti rta pacientov, pol'zuyushchihsya ortodonticheskimi apparatami razlichnyh konstrukcij / V. N. Trezubov, O. N. Sapronova, L. YA. Kusevickij, V. V. Ben'kovskij // *Parodontologiya*. – 2010. – T.54. – № 1. – S. 70-71.
48. Patent № 101919 Ukraïna, MPK51 A 61 V 1/24, A 61 S 8/00. Sposib integral'noï ocinki gigenichnogo stanu rotovoï porozhnini u osibizznimnimi protezami: № a201205384: zayavl. 25.12.2012: opubl. 13.05.2013 / T.M. Mihajlenko, M. M. Rozhko, I. M. Ivanishin. – Byul. № 9.
49. Kuz'mina, E. M. Sovershenstvovanie metoda ocenki gigenicheskogo sostoyaniya s"yomnyh ortopedicheskikh konstrukcij u pacientov s chastichnym otsutstviem zubov / E. M. Kuz'mina, T. I. Ibragimov, M. R. Kazanskij // *Dental Forum*. – 2012. – № 4. – S. 54-56.
50. Programma analiza medicinskih dannyh (predstavlennyh tablicami sopryazhennosti 2h2) dlya «Android» plansheta / S. S. Percov, G. M. Styureva, S. A. Muslov [i dr.] // Aktual'nye voprosy sovremennyh matematicheskikh i estestvennyh nauk : sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ekaterinburg, 10 marta 2016 goda. – Ekaterinburg, 2016. – S. 12-13.

Т. Г. Дмитриева, М. Е. Нестерева

АНАЛИЗ ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) С 2012 ПО 2021 гг.

Аннотация. Общественное здоровье населения, особенно детского, определяется показателями заболеваемости и смертности. В настоящее время инфекционные болезни составляют до 70 % в структуре всей заболеваемости детского возраста и около 80 % – в структуре младенческой смертности. Выявлено более 30 новых нозологических форм инфекционных заболеваний, в связи с чем введено понятие «новые инфекции». При этом уровень инфекционной заболеваемости не является стабильным и подвержен колебаниям, которые связаны как с влиянием природных факторов, появлением новых инфекций, так и с проведением профилактических мероприятий. Анализ данных динамики инфекционной заболеваемости у детей и подростков в Республике Саха (Я) показал аналогичную картину. Стало очевидным, что оптимистические представления о возможности ликвидации инфекционных заболеваний оказались не состоятельны. Эпидемиологическая ситуация по заболеваемости детей «управляемыми инфекциями» остается напряженной, что в значительной степени связано с дефектами проведения плановой вакцинации детей. На примере вакцинопрофилактики ГВ, дифтерии и краснухи мы имеем значительно высокие показатели. Но пример вспышки кори в 2019 – 2020 гг. показал важность массовости охвата прививками. Также остается высокой заболеваемость коклюшем с большими колебаниями в разные годы. Показатели инфекционными заболеваниями находятся в прямой зависимости от охвата детей профилактическими прививками. Среди инфекционных заболеваний, против которых не имеется средств массовой иммунизации, первое место принадлежит острым инфекциям верхних дыхательных путей, возбудителями которых являются свыше 200 вирусов. Важное место в инфекционной заболеваемости детей принадлежит острым кишечным инфекциям. Отсутствие полноценной этиологической расшифровки инфекционных заболеваний является серьезной проблемой. Изменение эпидемиологической ситуации в республике во время пандемии COVID-19 выявило ряд проблем и возможности их решения. Период пандемии показал, что достаточно простые и не затратные противоэпидемические мероприятия дают хороший эффект.

Ключевые слова: инфекционные заболевания, дети, подростки, вакцинация, профилактика, эпидемиологическая ситуация, заболеваемость, респираторный инфекции, пневмонии, COVID-19.

ДМИТРИЕВА Татьяна Геннадьевна – доктор мед. наук, проф. кафедры педиатрии и детской хирургии медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова». Адрес: 677016, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. Тел. +7 914 231 08 39. E-mail: dtg63@mail.ru

DMITRIEVA Tatiana Gennadievna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Pediatrics and Pediatric Surgery, Ammosov North-Eastern Federal University. Address: 677016, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. Phone: +7 914 231 08 39. E-mail: dtg63@mail.ru

НЕСТЕРЕВА Мария Егоровна – ординатор кафедры педиатрии и детской хирургии медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова». Адрес: 677016, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. Тел. +7 914 234 54 26. E-mail: uigulanabaynakova@mail.ru

NESTEREVA Mariya Egorovna – resident student, Department of Pediatrics and Pediatric Surgery, Ammosov North-Eastern Federal University. Address: 677016, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. Phone: +7 914 234 54 26. E-mail: uigulanabaynakova@mail.ru

T. G. Dmitrieva, M. E. Nestereva

AN ANALYSIS OF INFECTIOUS MORBIDITY IN CHILDREN IN THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA) FROM 2012 TO 2021

Abstract. The public health of the population, especially children, is determined to a large extent by morbidity and mortality rates. Currently, infectious diseases account for up to 70 % in the structure of all childhood morbidity and about 80 % in the structure of infant mortality. More than 30 new nosological forms of infectious diseases have been identified, in connection with which the concept of “new infections” has been introduced. At the same time, the level of infectious morbidity is not stable and is subject to fluctuations, which are associated both with the influence of natural factors, the emergence of new infections, and with the implementation of preventive measures. An analysis of the data on the dynamics of infectious morbidity in children and adolescents in Yakutia showed a similar picture. It became obvious that optimistic ideas about the possibility of eliminating infectious diseases turned out to be untenable. The epidemiological situation regarding the incidence of “preventable infections” in children remains tense, which is largely due to defects in the routine vaccination of children. Using the example of HBV, diphtheria and rubella vaccination, we have significant success. However, an example of a measles outbreak in 2019-2020 showed the importance of mass vaccination coverage. The incidence of pertussis also becomes high with large fluctuations in different years. Indicators of infectious diseases are directly dependent on the coverage of children with preventive vaccinations. Among infectious diseases against which there are no means of mass immunization, in the present, as in previous years, the first place belongs to acute infections of the upper respiratory tract, the causative agents of which are more than 200 viruses. An important place in the infectious morbidity of children belongs to acute intestinal infections. The lack of a complete etiological decoding of infectious diseases is a serious problem. The change in the epidemiological situation in the country during the COVID-19 pandemic has revealed a number of problems and opportunities for their solution. The pandemic period has shown that fairly simple and inexpensive anti-epidemic measures have a good effect.

Keywords: infectious diseases, children, vaccination, prevention, epidemiological situation, morbidity, respiratory infections, pneumonia, COVID-19.

Введение.

В пресс-релизе ВОЗ о ведущих причинах смертности и инвалидности во всем мире, опубликованном в 2019 г. отмечено, что смертность от инфекционных заболеваний во всем мире снижается, однако остается серьезной проблемой в странах с низким и средним уровнем дохода. В педиатрической практике актуальность инфекционной патологии чрезвычайно высока. Наиболее смертельной группой инфекционных заболеваний были признаны пневмония и другие инфекции нижних дыхательных путей, занявшие четвертую строчку в списке ведущих причин смерти [1,2,3]. Гриппу и ОРВИ принадлежит лидирующая роль в медицинских, социальных и экономических последствиях для общества, а ежегодный суммарный экономический ущерб от гриппа и ОРВИ в нашей стране оценивается экспертами в сумму, достигающую 40 млрд. рублей [4]. Современная инфекционная патология ставит перед медициной новые проблемы, требующие квалифицированного подхода к диагностике и лечению [5]. Это появление новых инфекций, вызванных ранее неизвестными микроорганизмами, которые преодолевают межвидовой барьер между животными и человеком. Реальностью на сегодняшний день являются рост и доминирование вирусов в структуре инфекционных заболеваний и связанные с этим сложности лабораторной диагностики. Наряду с пандемией COVID-19, пандемия ВГ уносит до 1,5 млн жизней ежегодно [6]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и ЮНИСЕФ, ежегодно во всем мире регистрируется около двух миллиардов случаев диарейных болезней. Каждый год от диареи погибает 1.9 миллиона детей младше 5 лет (в большинстве случаев в развивающихся странах) [7]. Инфекционные болезни, предупреждаемые вакцинацией (вакциноуправляемые инфекции), по-прежнему представляют угрозу во всем мире. В данной статье приведен анализ инфекционной заболеваемости у детей в Республике Саха (Якутия) (РС (Я)) за 2012 – 2021 годы.

Методы материалы.

Данные Управления Роспотребнадзора Республики Саха (Якутия) об инфекционной патологии у детей за 2012 – 2021 гг. Анализировались данные заболеваемости, эффективность противоэпидемических мероприятий.

Результаты.

ОРВИ и грипп. Грипп и другие острые респираторные вирусные инфекции в составе класса болезней органов дыхания обуславливают около 40 % первичной общей заболеваемости в РФ [8]. Заболеваемость острыми респираторными вирусными инфекциями в Республике Саха (Якутия) всегда была выше российских показателей. Заболеваемость ОРВИ и гриппом в РС (Я) за весь период наблюдения превышала показатель заболеваемости по Российской Федерации (РФ) и по Дальневосточному Федеральному округу (ДФО). Так, превышение показателей РС (Я), по сравнению с РФ в 2020 году составило 25,1 %, по сравнению с ДФО – 44,2 %, а в 2021 году – 54,4 % и 21,3 % соответственно. В РС (Я) заболеваемость ОРВИ и гриппом в допандемический период достигала максимум 85 % в 2011 году и минимум 79,08 % в 2019 году, в период пандемии в 2020 году – 93 %, в 2021 году – 86 %. Необходимо отметить, что особенностью эпидемического сезона 2020 – 2021 гг. в РС (Я) явилась активная циркуляция вируса SARS-CoV-2, вызывающего заболевание новой коронавирусной инфекцией (COVID-19). Также отмечается существенное увеличение заболеваемости ОРВИ за счет циркуляции вирусов не гриппозной этиологии [9 – 18].

Сезонный комплекс возбудителей острых респираторных вирусных инфекций включает десятки одновременно циркулирующих вирусов (>200 генетических групп из 6 семейств и 10 родов) [8,5]. Дети в возрасте до 5 лет переносят в среднем 6 – 8 эпизодов ОРВИ за год [19], в детских дошкольных учреждениях особенно высока заболеваемость на 1 – 2 году посещения – на 10 – 15 % выше, чем у неорганизованных детей, однако в школе последние болеют чаще [4].

Грипп в его пандемической и сезонной эпидемической форме представляет собой серьезную угрозу для общественного здравоохранения. По оценкам экспертов, ежегодные эпидемии гриппа приводят к 3 – 5 млн случаев тяжелой болезни и к 290 000 – 650 000 случаев смерти от респираторных заболеваний [20]. В ходе эпидемического подъема заболеваемости гриппом и сразу за ним возрастает число осложнений к наиболее частым из них относятся – сердечно-сосудистые и легочные заболевания. В РС (Я) заболеваемость гриппом у детей, в зависимости от эпидемиологической ситуации в РФ, имеет значительные колебания.

С учетом того, что вакцина против гриппа включена в национальный календарь прививок, охват вакцинацией серьезно влияет на показатели заболеваемости [9 – 18].

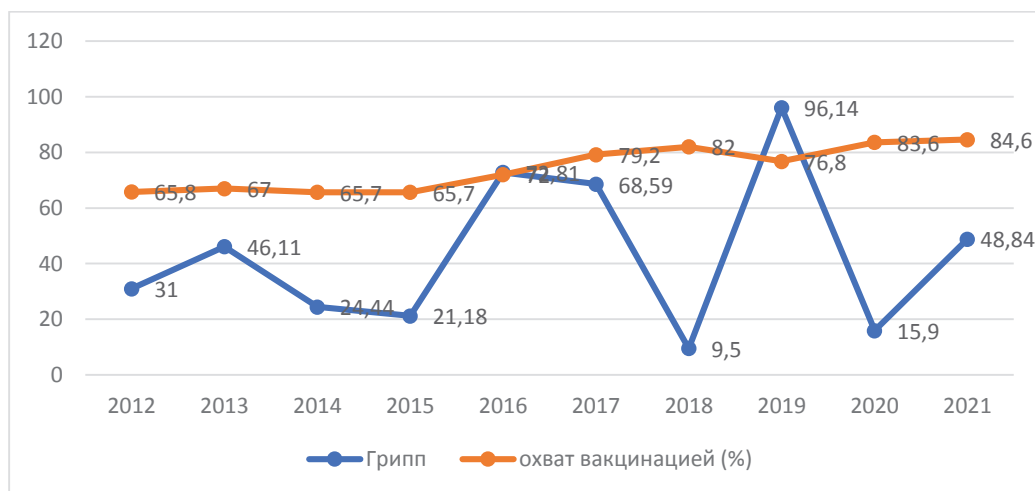


Рис. 1. Заболеваемость гриппом детей в РС (Я) и охват вакцинацией 2012-2021 гг.

Как видно (рис. 1), отсутствует прямая корреляция между этими двумя показателями. Значительную роль играет в сезонных подъемах заболеваемости масштабность вакцинации против гриппа, также важна эффективность вакцины. В 2020 и 2021 гг. коррективы в эпидемический процесс внесла пандемия COVID-19 [9 – 18].

Внебольничные пневмонии. Ежегодно в мире регистрируется приблизительно 150 млн случаев пневмонии у детей в возрасте до 5 лет. Тяжелое течение болезни наблюдается в 7 – 13 % случаев, обуславливает до 11 – 20 млн госпитализаций каждый год и является наиболее частой причиной смерти детей в возрасте до 5 лет [21, 1, 22]. Заболеваемость внебольничными пневмониями (ВБП) населения РС (Я) за 2012 – 2021 годы колебалась от 255,90 до 2345,22 случаев на 100 тысяч населения [9 – 18].

Своевременная и качественная лабораторная диагностика влияет на принятие решений по профилактике и борьбе с данным заболеванием. На настоящий момент процент этиологической расшифровки остается достаточно низким. В 2020 году удалось установить этиологию процесса только в 15,6 % случаев. Несмотря на введение вакцинации против пневмококковой инфекции в национальный календарь прививок, заболеваемость ВБП у детей остается высокой [23 – 26]. В РС (Я) в возрастной структуре ВБП также лидирует возрастная группа от 0 до 2 лет (4633,3 на 100 тыс. населения) [9 – 18].

Острые кишечные инфекции (ОКИ). По данным ВОЗ, диарейные заболевания составляют 18 % всей детской смертности младше пяти лет. Каждый день в результате диарейных заболеваний умирает более 5000 детей [23]. В РФ вопросы совершенствования диагностики и оптимизации лечения острых кишечных инфекций (ОКИ) в детском возрасте не теряют своей актуальности. Число ежегодно регистрируемых случаев ОКИ у детей в возрасте от 0 до 17 лет составляет от 470 до 530 тыс., большая часть из которых приходится на долю пациентов раннего возраста [5, 8, 24].

В РС (Я) ситуация с заболеваемостью ОКИ у детей остается стабильной. Эта группа заболеваний стоит на втором месте после респираторных инфекций. ОКИ являются преимущественно детской патологией. Доля детей до 17 лет от числа всех заболевших ОКИ составляла от 72,1 % до 87,8 %. Эпидемиологическая ситуация в период пандемии не повлияла существенно на это соотношение. С годами растет частота не верифицированных случаев ОКИ у детей. Так, в 2021 году доля ОКИ не установленной этиологии достигла 57,3 % [9 – 18].

Ротавирус ответственен за треть случаев госпитализаций с диареей и за 500,000 смертей ежегодно во всем мире [7]. По данным Роспотребнадзора, на территории РС (Я) в структуре ОКИ установленной этиологии подавляющее большинство составляют ОКИ вирусной этиологии. Доля ротавирусной инфекции с годами уменьшается: с 99 % в 2012 году до 56 % в 2021 году, что связано с появлением на нашей территории новых вирусных патогенов. С 2015 года у детей в РС (Я) начала регистрироваться норовирусная инфекция, частота случаев которой растет ежегодно [9 – 18].

Бактериальные возбудители ОКИ у детей встречаются гораздо реже, однако еще сохраняют свою актуальность. Среди ОКИ установленной этиологии у детей в РС (Я) встречаются бактериальные агенты: *Shigella Flexner* и *Zonne*, *Salmonella enteritidis*. Встречаются единичные случаи *Yersenia enterocolitica*. Практически не регистрируются в последние годы патогенные *Escherichia coli*. Условно-патогенные микроорганизмы представлены в основном представителями рода *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa* [9 – 18]. *Campylobacter*, который, по данным ВОЗ, является одной из четырех основных причин диарейных болезней во всем мире и считается наиболее распространенной в мире бактериальной причиной гастроэнтерита у людей [25], в нашей республике не определяется лабораторными методами на рутинном уровне. В возрастной структуре заболевших ОКИ установленной этиологии до 96 % составляют дети до 17 лет [9 – 18].

Вакциноуправляемые инфекции. Вакцинация имеет решающее значение для прекращения распространения инфекций в Европейском регионе ВОЗ, однако показатели охвата на сегод-

няшний день не соответствуют оптимальным стандартам, и угроза сохраняется, особенно на субнациональном уровне. Согласно новым данным ВОЗ и ЮНИСЕФ, пандемия COVID-19 привела к серьезному откату в сфере вакцинации детей. В 2020 году основные детские прививки в рамках планового медицинского обслуживания населения не получили 23 млн детей, что является рекордным показателем с 2009 года и на 3,7 млн превышает аналогичную цифру за 2019 год [26].

Как в России, так и в РС (Я) многие годы регистрировались только единичные случаи кори. Однако были отмечены случаи завоза данной инфекции из-за границы. В 2009 году отмечался завоз из Китая, в 2012 году из Таиланда [9 – 18]. Вспышка кори в РС (Я) пришлось на конец 2019 – начало 2020 гг. и явилась следствием массового подъема заболеваемости корью сначала в Европе, затем в РФ. Все случаи заболевания были завозные. В структуре заболевших 29,4 % – дети до 17 лет. Наибольшее число заболевших среди детей регистрировалось в возрастной группе с 1 до 2 лет – 10 случаев (5,9 %) [9 – 18].

Несмотря на всеобщую вакцинацию от коклюша, ежегодно диагностируются случаи данного заболевания. С учетом недостаточности лабораторной базы для диагностики коклюша можно предположить, что подтвержденные случаи не исчерпывают всех случаев заболеваний коклюшем. Максимальное количество зарегистрированных случаев коклюша приходится на 2017 и 2018 гг., показатель составил 39,1 % и 40,3 % на 100 тыс. населения соответственно.

Заболеваемость эпидемическим паротитом в РС (Я) с 2005 года носит спорадический характер. В течение последнего десятилетия отмечается снижение числа случаев эпидемического паротита у детей. Так, единственный случай данного заболевания в 2021 году был зарегистрирован у взрослого мужчины [9 – 18].

Случаев острого полиомиелита паралитической формы за 10 лет выявлено не было. В республике каждый год диагностируются случаи острого вялого паралича (ОВП). Однако во всех случаях удается определить энтеровирусы как этиологический фактор.

Постановлением правительства РС (Я) от 24 ноября 2011 года был утвержден региональный календарь прививок, в который вошли вакцинация против ротавирусной инфекции, ветряной оспы и менингококковой инфекции. Но ветряная оспа развивается как неуправляемая инфекция и остается одной из наиболее распространенных заболеваний на территории республики. С 2016 года отмечалась тенденция роста среднегодовых показателей заболеваемости ветряной оспой. Эта инфекция устойчиво занимает ведущие позиции среди детей. Из всех случаев ветряной оспы в РС (Я) 93,6 % составили дети. По итогам 2021 года в РС (Я) зарегистрировано 3032 случая ветряной оспы (показатель составил 312,7 на 100 тыс. населения). В 2020 году заболеваемость ветряной оспой снизилась в связи с пандемией новой коронавирусной инфекции. Из-за введенных ограничительных мероприятий и максимальной разобщенности коллективов в республике отмечалось снижение заболеваемости всеми респираторными инфекциями, в том числе и ветряной оспой. Вакцинация против ветряной оспы проводится, но недостаточно, чтобы повлиять на эпидемиологическую ситуацию в республике. В 2019 году было вакцинировано максимальное число детей – 730 [9 – 18].

Вирусные гепатиты. С 2016 года в РФ начата реализация программы ВОЗ, направленной на борьбу с вирусными гепатитами (ВГ) [6]. Из группы энтеральных гепатитов в РС (Я) определяется только гепатит А. Среди всех случаев острых гепатитов у детей в республике вирусный гепатит А (ВГА) лидирует [9 – 18]. Различают страны с высокой, средней и низкой эндемичностью по ВГА. В странах с высокой эндемичностью ВГА является «детской инфекцией», взрослые практически все уже имеют иммунитет после перенесенного заболевания. РФ относится к странам со средней эндемичностью по ВГА, что означает смещение заболеваемости в более старшие возрастные группы [27, 2]. При этом в РС (Я) картина по ВГА не так однозначна. В последние годы наблюдается тенденция к превалированию заболеваемости среди взрослых. Однако однозначные выводы пока рано делать. Эффективной мерой профилактики ОГА является

иммунизация населения [29]. В рамках регионального календаря профилактических прививок проводится плановая вакцинация против вирусного гепатита А детей в возрасте 20 месяцев. За 10 лет всего было вакцинировано 108905 детей [9 – 18].

В настоящее время гепатит С (ГС) и гепатит В (ГВ) чаще диагностируются как впервые выявленный хронический гепатит. Если в 2001 году число пациентов с ГВ, взятых на диспансерный учет, составило 205 пациентов, в 2012 году – 14 детей, то в 2020 – 2021 гг. не было выявлено ни одного случая ГВ у детей [29]. В группе парентеральных гепатитов гепатит С относится к неуправляемым инфекциям. Но данные о частоте острых случаев нельзя оценивать как истинную эпидемиологическую картину.

COVID-19. В 2019 году был выявлен SARS-CoV-2. Из-за пандемии изменилась ситуация с другими инфекционными заболеваниями. В странах, где внедрялись противоэпидемические мероприятия, которые были рекомендованы ВОЗ, отмечено снижение числа случаев инфекционных заболеваний из разных групп [26, 30]. В России впервые диагноз COVID-19 был установлен в феврале 2020 года, и уже в марте первый заболевший был выявлен в РС (Я). Всего в 2020 году на территории республики был зарегистрирован 24441 случай новой коронавирусной инфекции, показатель заболеваемости на 100 тыс. населения составляет 2531,0. В возрастной структуре заболевших наибольший удельный вес имела возрастная группа 30 – 49 лет – 33,1 %, на долю детей пришлось 13,46 % случаев новой коронавирусной инфекции. В 2020 году было выявлено 3288 (1244,5 на 100 тыс. населения) случаев COVID-19 у детей, в 2021 году уже 15596 случаев (9590,8 на 100 тыс. населения). Увеличение доли детей отмечено с августа 2021 года и превысила 20 % рубеж в сентябре и не опускался ниже до конца 2021 года [9 – 18].

Обсуждение.

Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) занимают среди инфекционной патологии у детей лидирующие позиции. Они составляют 86 % от всех инфекционных заболеваний у детей в РС (Я). Эта группа заболеваний не относится к управляемым инфекциям, однако опыт пандемии COVID-19 показал эффективность таких мер профилактики, как дистанцирование, разобщение и ношение масок [9 – 18].

Против гриппа ежегодно проводится вакцинация детей и подростков. Однако при анализе многолетней динамики выявилось, что прямой корреляции между охватом вакцинацией и заболеваемостью гриппом нет. Значение имеет совпадение коллективного иммунитета и преобладающего вируса. Для изучения коллективного противогриппозного иммунитета ежегодно проводятся серологические исследования парных сывороток здоровых доноров г. Якутска. Эти данные позволяют оценить корреляцию коллективного иммунитета и циркулирующих штаммов вируса гриппа. В годы с наименьшей заболеваемостью гриппом в 2015 и 2018 гг. отмечалось совпадение высокого уровня коллективного противогриппозного иммунитета (99,5 и 100 % к вирусу A(H1N1)) и циркулирующих вирусов, среди которых доля A(H1N1) достигала 58,9 % [9 – 18].

Статистические данные по заболеваемости ОКИ включают в себя раздел не верифицированных случаев ОКИ, число таких случаев растет. Таким образом, мы не имеем объективной картины этиологической структуры ОКИ в РС (Я) как у детей, так и у взрослых. То же относится и к внебольничным пневмониям. Лабораторная диагностика, основанная на бактериологическом и серологическом методах, в настоящее время не удовлетворяет потребности клинической медицины.

К вакциноуправляемым инфекциям относятся ГВ, коклюш, столбняк, дифтерия, пневмококковая инфекция, гемофильная инфекция, корь, краснуха, паротит. «Вакцины – это удивительная история успеха человечества», – заявил посол доброй воли ЮНИСЕФ Лиам Нисон на Всемирной неделе иммунизации [31]. Историей успеха в РС (Я) можно назвать эпидемиологическую ситуацию по дифтерии и краснухе. В течение уже более двух десятилетий в республике не зарегистрировано случаев дифтерии. С 1997 года, когда вакцинация от краснухи была введена в национальный календарь прививок РФ, заболеваемость этой массовой инфекцией начала резко

сокращаться. В настоящее время в республике наблюдаются единичные случаи данного заболевания. Гепатит В (ГВ) в настоящее время благодаря вакцинации практически не встречается у детей в РС (Я). Если взять коклюш и пневмококковую инфекцию, то картина не такая благополучная. Заболеваемость коклюшем у детей связана с тем, что поствакцинальный иммунитет сохраняется в пределах от 4 до 6 лет в зависимости от вакцины, также связана с отсутствием обязательной ревакцинации в возрасте 6 – 10 лет. Ежегодные случаи коклюша у детей из данной возрастной группы свидетельствуют о том, что ревакцинация младших школьников является остро необходимой.

Статистические данные по хроническим гепатитам у детей, по объективным причинам, не показывают истинную картину распространенности данной патологии. Диагностика хронических гепатитов у детей представляет значительные трудности. К проблемам ранней диагностики ВГ в детской практике относят, в первую очередь, минимальные клинические проявления болезни на ранних стадиях. В подавляющем большинстве случаев диагноз ставится случайно при обследовании пациента по поводу другого заболевания (62,6 %). Значительно реже (18,9 %) диагноз устанавливается при обследовании ребенка по контакту с больным ХВГ или при наличии специфических жалоб [29,32].

Своевременная диагностика ХГС у детей имеет огромное значение в связи с тем, что данное заболевание на сегодняшний день становится излечимым. Имеется линейка препаратов для лечения ВГС у детей с 3 лет. Лечение детей с ВГВ имеет проблемы, так как доступны только 2 препарата, один из которых назначается только с 12 лет [6]. Поэтому вакцинация против ВГВ является уникальной возможностью для борьбы с данной патологией.

Заключение.

Традиционно заболеваемость ОРВИ и гриппом остается высокой у детей и подростков, значительно превышая показатели РФ и ДФО. Период пандемии показал, что достаточно простые и не затратные противоэпидемические мероприятия дают хороший эффект. Актуальной остается проблема своевременной и качественной лабораторной диагностики. Современные методы верификации возбудителя позволяют качественно улучшить лечение и профилактику инфекционных заболеваний. На основании проведенного исследования, можем сделать вывод о значительном успехе программ вакцинопрофилактики при условии массовости охвата, что видно на примере вакцинопрофилактики ГВ, дифтерии и краснухи. Достижение коллективного иммунитета возможно только при охвате прививками более 90 % населения. Инфекционная заболеваемость у детей и подростков требует повышенного внимания.

Литература

1. Global Health Observatory. Proportions of child death by cause. (http://www.who.int/gho/child_health/en/index.html), WHO, Geneva Accessed on 24 July 2014.
2. Levels and trends in child mortality: Report 2014. United Nations Inter Agency Group for Child Mortality Estimation. UNICEF, WHO, The World Bank, United Nations Population Division. New York, 2014.
3. Rudan I, Tomaskovic L, Boschi-Pinto C, Campbell H. Global estimate of the incidence of clinical pneumonia among children under five years of age. Bull World Health Organ. 2004 Dec. 82(12):895-903
4. Союз педиатров России, Международный Фонд охраны здоровья матери и ребенка. Научно-практическая программа «Острые респираторные заболевания у детей. Лечение и профилактика». М., 2002 г
5. Малеев В.В. Проблемы инфекционной патологии на современном этапе. //Ж. Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2006. – № 4. – С. 11-14.
6. Горячева Л.Г., Венцловайте Н.Д., Грешнякова В.А. Вирусные гепатиты у детей: состояние и перспективы решения проблемы.// Детские инфекции. – 2021. – № 20(4). – С. 35-41.
7. Всемирная гастроэнтерологическая организация: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>. (Дата обращения 25.01.2023).

8. Львов Д.К., Бурцева Е.И., Колобухина Л.В. и др Особенности циркуляции вирусов гриппа и ОРВИ в эпидемическом сезоне 2019–2020 гг. в отдельных регионах России. // Вопросы вирусологии. – 2020. – № 65(6). – С. 335–349.
9. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2012 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94820/>
10. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2013 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94821/>
11. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2014 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94822/>
12. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2015 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94823/>
13. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2016 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94824/>
14. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2017 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94825/>
15. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2018 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94826/>
16. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2019 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94827/>
17. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2020 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94828/>
18. Госдоклад Управления Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия) 2021 год. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94829/>
19. Hay AD, Heron J, Ness A, ALSPAC study team. The prevalence of symptoms and consultations in pre-school children in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC): a prospective cohort study. *Family Practice* 2005; 22: 367–374.
20. Nascimento-Carvalho CM, Ribeiro CT, Cardoso MR, Barral A, et al. The role of respiratory viral infections among children hospitalized for community-acquired pneumonia in a developing country. *Pediatr Infect Dis J*. 2008 Oct. 27(10):939–41.
21. American Academy of Pediatrics Committee on Infectious Diseases. Recommended childhood and adolescent immunization schedules--United States,
22. Mishaan AM, Mason EO Jr, Martinez-Aguilar G, Hammerman W, Propst JJ, Lupski JR, et al. Emergence of a predominant clone of community-acquired *Staphylococcus aureus* among children in Houston, Texas. *Pediatr Infect Dis J*. 2005 Mar. 24(3):201–206.
23. Иоанниди Е. А., Осипов А. В., Обехов В. Ф. Клиническая характеристика и лечение острых кишечных инфекций у взрослых // Ж. Лекарственный вестник. – 2015. – № 3 (59). – С. 33–39.
24. Миндлина А.Я. Заболеваемость кишечными инфекциями в России. //Вестник РАМН. – 2010. – № 11. – С. 30–33.
25. Всемирная организация здравоохранения: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>. (Дата обращения 25.01.2023).
26. Всемирная организация здравоохранения: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/news/item/15-07-2021-covid-19-pandemic-leads-to-major-backsliding-on-childhood-vaccinations-new-who-unicef-data-shows>. (Дата обращения 25.01.2023).
27. Adapted from *Vaccines* (Sixth Edition), Murphy T et al, Hepatitis A vaccines, pages 183–204, Copyright 2013, with permission from Elsevier, World Health Organization. *Wkly Epidemiol Rec* 2012;87:261–276;
28. Онищенко Г.Г. Заболеваемость острыми кишечными инфекциями в Российской Федерации. // Иммунология. – 2008. – № 1 (29). – С.24–26.
29. Дмитриева Т.Г. Хронические вирусные гепатиты у детей в Якутии. // Ж. Инфекционные болезни. 2009. – № 2 – С. 66–69.,

30. Aquino E.M.L., Silveira I.H., Pescarini J.M., Aquino R., Souza-Filho J.A., *Ciência&SaúdeColetiva*, 25 (2020)
31. Всемирная организация здравоохранения: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru/health-topics/hepatitis>. (Дата обращения 25.01.2023).
32. Дмитриева Т.Г., Савина Н.В. Основные принципы формирования республиканской программы «Хронические вирусные гепатиты у детей и подростков». // *Ж. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. – 2011. – № 1(56). – С. 22-24

References

1. Global Health Observatory. Proportions of child death by cause. (http://www.who.int/gho/child_health/en/index.html), WHO, Geneva Accessed on 24 July 2014.
2. Levels and trends in child mortality: Report 2014. United Nations Inter Agency Group for Child Mortality Estimation. UNICEF, WHO, The World Bank, United Nations Population Division. New York, 2014.
3. Rudan I, Tomaskovic L, Boschi-Pinto C, Campbell H. Global estimate of the incidence of clinical pneumonia among children under five years of age. *Bull World Health Organ*. 2004 Dec. 82(12):895-903
4. Soyuz pediatrov Rossii, Mezhdunarodnyj Fond ohrany zdorov'ya materi i rebenka. Nauchno-prakticheskaya programma «Ostrye respiratornye zabolevaniya u detej. Lechenie i profilaktika». M., 2002 g
5. Maleev V.V. Problemy infekcionnoj patologii na sovremennom etape. // *ZH. Epidemiologiya i infekcionnye bolezni*. – 2006. – № 4. – S. 11-14.
6. Goryacheva L.G., Venclovajte N.D., Greshnyakova V.A. Virusnye gepatity u detej: sostoyanie i perspektivy resheniya problemy.// *Detskie infekcii*. – 2021. – № 20(4). – S. 35-41.
7. Vsemirnaya gastroenterologicheskaya organizaciya: [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>. (Data obrashcheniya 25.01.2023).
8. L'vov D.K., Burceva E.I., Kolobuhina L.V. i dr Osobennosti cirkulyacii virusov grippa i ORVI v epidemicheskom sezone 2019–2020 gg. v otdel'nyh regionah Rossii.// *Voprosy virusologii*. – 2020. – № 65(6). – S. 335-349.
9. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2012 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94820/>
10. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2013 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94821/>
11. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2014 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94822/>
12. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2015 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94823/>
13. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2016 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94824/>
14. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2017 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94825/>
15. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2018 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94826/>
16. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2019 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94827/>
17. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2020 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94828/>
18. Gosdoklad Upravleniya Rospotrebnadzora po Respublike Saha (Yakutiya) 2021 god. <https://14.rospotrebnadzor.ru/content/1344/94829/>
19. Hay AD, Heron J, Ness A, ALSPAC study team. The prevalence of symptoms and consultations in pre-school children in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC): a prospective cohort study. *Family Practice* 2005; 22: 367–374.

20. Nascimento-Carvalho CM, Ribeiro CT, Cardoso MR, Barral A, et al. The role of respiratory viral infections among children hospitalized for community-acquired pneumonia in a developing country. *Pediatr Infect Dis J*. 2008 Oct. 27(10):939-41.
21. American Academy of Pediatrics Committee on Infectious Diseases. Recommended childhood and adolescent immunization schedules--United States,
22. Mishaan AM, Mason EO Jr, Martinez-Aguilar G, Hammerman W, Propst JJ, Lupski JR, et al. Emergence of a predominant clone of community-acquired *Staphylococcus aureus* among children in Houston, Texas. *Pediatr Infect Dis J*. 2005 Mar. 24(3):201-206.
23. Ioannidi E. A., Osipov A. V., Obekhov V. F. Klinicheskaya harakteristika i lechenie rstryh kishechnyh infekcij u vzroslyh// ZH. Lekarstvennyj vestnik. – 2015. – № 3 (59). – S. 33-39.
24. Mindlina A.YA. Zabolevaemost' kishechnymi infekciyami v Rosii. //Vestnik RAMN. – 2010. – № 11. – S. 30-33.
25. Vsemirnaya organizaciya zdavoohraneniya: [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>. (Data obrashcheniya 25.01.2023).
26. Vsemirnaya organizaciya zdavoohraneniya: [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>. (Data obrashcheniya 25.01.2023).
27. Adapted from Vaccines (Sixth Edition), Murphy T et al, Hepatitis A vaccines, pages 183–204, Copyright 2013, with permission from Elsevier, World Health Organization. *Wkly Epidemiol Rec* 2012;87:261–276;
28. Onishchenko G.G. Zabolevaemost' ostrymi kishechnymi infekciyami v Rossijskoj federacii. // Immunologiya. – 2008. – № 1 (29). – S.24-26.
29. Dmitrieva T.G. Hronicheskie virusnye gepatity u detej v YAkutii. // ZH. Infekcionnye bolezni. 2009. – № 2 – S. 66-69.,
30. Aquino E.M.L., Silveira I.H., Pescarini J.M., Aquino R., Souza-Filho J.A., Ciência&SaúdeColetiva, 25 (2020)
31. Vsemirnaya organizaciya zdavoohraneniya: [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.who.int/ru/health-topics/hepatitis>. (Data obrashcheniya 25.01.2023).
32. Dmitrieva T.G., Savina N.V. Osnovnye principy formirovaniya respublikanskoj programmy «Hronicheskie virusnye gepatity u detej i podrostkov». // ZH. Epidemiologiya i Vakcinoprofilaktika. – 2011. – № 1(56). – S. 22-24

Л. И. Копылова, А. А. Таппахов, Т. Я. Николаева

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Аннотация. В данной статье рассматривается история изучения болезни Паркинсона (БП) – одного из распространенных нейродегенеративных заболеваний в мире и России. Однако история изучения БП прошла несколько этапов. Феноменологический этап связан с трудом «Эссе о дрожательном параличе» Джеймса Паркинсона, где автор описал шестерых пациентов. Спустя 50 лет после выхода эссе Жан Мартен Шарко обратил внимание на пациентов с дрожательным параличом и, опираясь на эссе Джеймса Паркинсона, выдвинул теорию, что основным признаком болезни является медлительность. На патоморфологическом этапе определена роль потери нейронов черной субстанции в развитии БП. Ключевым трудом стала нигральная теория Константина Николаевича Третьякова. В начале XXI века немецкими учеными под руководством Хейко Браак выдвинута теория о стадиях нейродегенеративного процесса, которая объяснила преклинические немоторные симптомы БП, а также широкий спектр тяжелых немоторных и аксиальных нарушений на поздних стадиях болезни. Нейробиологический этап связан с установлением роли дофамина в развитии БП и началом леводопы-терапии. С 1911 года шло изучение леводопы в лаборатории, но только в 1950-х годах шведский фармаколог Арвид Карлссон выдвинул теорию о роли дефицита дофамина в развитии БП и предположил лечебный эффект леводопы. За свое выдающееся открытие Арвид Карлссон в 2000 году удостоился Нобелевской премии по физиологии и медицине. Клиническое использование леводопы связано с именами Олега Хорникевича и Джорджа Котциаса. Параллельно развивается нейрохирургическое лечение БП, внедряется глубинная стимуляция головного мозга, таламотомия под воздействием фокусированного ультразвука. В настоящий момент происходит дальнейшее совершенствование диагностики болезни, изучается генетика БП, вместе с ним расширяется диапазон возможностей лечения.

Ключевые слова: болезнь Паркинсона, Джеймс Паркинсон, история изучения, дофамин, леводопы, фокусированный ультразвук, глубинная стимуляция головного мозга, стереотаксические операции.

КОПЫЛОВА Лилия Ивановна – ассистент кафедры неврологии и психиатрии, медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», аспирант 2 года обучения. Адрес: 677013, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. E-mail: kopylovalily@mail.ru

KOPYLOVA Liliya Ivanovna – Assistant Lecturer, Department of Neurology and Psychiatry, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University. Address: 677013, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: kopylovalily@mail.ru

ТАППАХОВ Алексей Алексеевич – канд. мед. наук, доцент кафедры неврологии и психиатрии медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова». Адрес: 677013, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. E-mail: tappakhov@gmail.com

TAPPAKHOV Alexey Alexeevich – Candidate of Medical Sciences, Associated Professor, Department of Neurology and Psychiatry, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University. Address: 677013, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: tappakhov@gmail.com

НИКОЛАЕВА Татьяна Яковлевна – доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой неврологии и психиатрии медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова». Адрес: 677013, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. E-mail: tyanic@mail.ru

NIKOLAEVA Tatiana Yakovlevna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Neurology and Psychiatry, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University. Address: 677013, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: tyanic@mail.ru

L. I. Kopylova, A. A. Tappakhov, T. Ya. Nikolaeva

A HISTORY OF STUDYING PARKINSON'S DISEASE

Abstract. This article discusses the history of studying Parkinson's disease (PD), one of the most common neurodegenerative diseases in the world and Russia. Many famous personalities suffer from this disease, including a Hollywood actor Michael J. Fox. However, the history of studying PD consists of several stages. The phenomenological stage is associated with the work "An Essay on Shaking Palsy" by James Parkinson, where the author described six patients. Fifty years after the essay was published, Jean Martin Charcot drew attention to patients with shaking palsy, and based on the Parkinson's essay, put forward the theory that the main symptom of the disease is slowness. At the pathomorphological stage, the role of the loss of substantia nigra neurons in the development of PD was determined. The key work was the nigral theory of Konstantin Tretyakov. At the beginning of the 21st century, German scientists led by Heiko Braak put forward the stages of the neurodegenerative process theory, which explained the preclinical non-motor symptoms of PD, as well as a wide range of severe non-motor and axial disorders in the late stages of the disease. The neurobiological stage is associated with the establishment of the role of dopamine in the development of PD and the start of levodopa therapy. Since 1911, levodopa had been studied in the laboratory, but it was not until the 1950s that the Swedish pharmacologist Arvid Karlsson put forward the theory about the role of dopamine deficiency in the development of PD and suggested the therapeutic effect of levodopa. For his outstanding discovery, Arvid Karlsson was awarded the Nobel Prize in Physiology or Medicine in 2000. The clinical use of levodopa is associated with the names of Oleg Hornykiewicz and George Cotzias. In parallel, neurosurgical treatment of PD is being developed, deep brain stimulation and thalamotomy under the influence of focused ultrasound are being introduced. At the moment, there is a further improvement in the diagnosis of the disease, the genetics of PD is being studied, along with it, the range of treatment options is expanding.

Keywords: Parkinson's disease, James Parkinson, history of the study of dopamine, levodopa, focused ultrasound, deep brain stimulation, stereotaxic operations.

Введение.

Болезнь Паркинсона (БП) является одним из распространенных нейродегенеративных заболеваний в мире. Об этом свидетельствуют эпидемиологические исследования, проведенные как в нашей стране, так и за рубежом [1 – 4].

Согласно современным представлениям, БП – это мультифакториальное заболевание, в развитие которого влияют как наследственные, так и внешние факторы, а патоморфологической основой болезни является прогрессирующая дегенерация дофамин-синтезирующих нейронов среднего мозга [5]. Классическая клиническая картина БП включает моторные симптомы (замедленность и обедненность движений в сочетании с мышечной ригидностью и/или тремором покоя) и недвигательные проявления (вегетативные, когнитивные, аффективные и др.) [6].

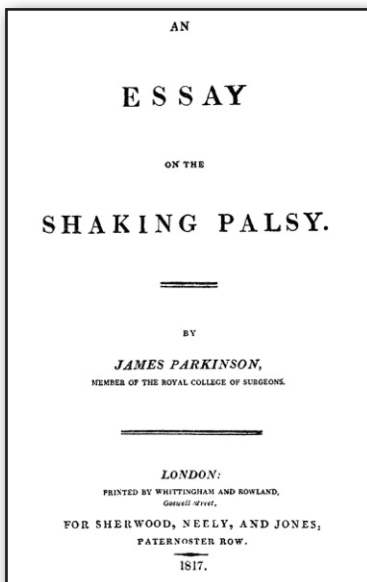
В настоящей статье мы рассмотрим историю изучения БП как отдельной нозологии. Можно выделить несколько этапов изучения: 1) феноменологический; 2) патоморфологический; 3) нейробиологический; 4) нейрохирургический; 5) нейрогенетический.

Феноменологический этап. Заболевание, которому позже Жан Мартен Шарко даст эпонимическое название «болезнь Паркинсона», было известно издавна. В древнеиндийской Аюрведе болезнь упоминалась под названием «Kampavata» (kamra – тремор). Гален использовал термин «дрожательный паралич», упоминания о треморе покоя были у голландского врача Франциска Сильвия в XVII веке [7, 8].

Однако систематизированное и целостное научное представление принадлежит английскому хирургу Джеймсу Паркинсону (1755 – 1824), который в 1817 году издал труд «Эссе о дрожательном параличе», позже ставший одним из наиболее важных и уникальных трудов в истории неврологии и медицины (рис. 1А). В своем труде Джеймс Паркинсон дал следующее определение заболеванию: «Непроизвольные дрожательные движения с уменьшением мышечной силы

в частях тела в неподвижном состоянии и даже при поддержке, с тенденцией к наклону туловища вперед и переходу ходьбы в бег. Чувства и интеллект остаются сохранными» [9].

Вопреки общим представлениям, две популярные фотографии Джеймса Паркинсона, которые выдают поисковые системы в Интернет, принадлежат другим людям – об этом в своей статье подчеркивает один из ведущих ученых в области двигательных расстройств Andrew Lees [10]. Кроме того, ученый приводит доказательства истинного лица Джеймса Паркинсона, который изображен в виде карикатуры с гильдией торговцев и обществ Великобритании (рис. 1Б).



А



Б

Рис. 1. А – Обложка «Эссе о дрожательном параличе», Джеймс Паркинсон (1817);
Б – Предположительно истинное изображение Джеймса Паркинсона вместе с гильдией торговцев и обществ Великобритании, в которой он служил врачом-хирургом вместе со своим отцом

Джеймс Паркинсон описал шестерых пациентов, которых наблюдал на улицах Лондона, и справедливо заметил, что речь идет об одном и том же заболевании. К сожалению, труд доктора Паркинсона на полвека оставался незамеченным.

По истечении 50 лет после публикации «Эссе о дрожательном параличе» отец неврологии Жан Мартен Шарко вновь обратил внимание на пациентов с дрожательным параличом и на труд доктора Джеймса Паркинсона. Он отметил, что «их (пациентов) проблема больше связана с медлительностью в выполнении движения, чем с реальной слабостью. Несмотря на тремор, больной все еще способен делать большинство вещей, но делает это с поразительной медлительностью. Между мыслью и действием проходит значительный промежуток времени» [11]. Таким образом, Жан Мартен Шарко определил гипокинезию как основной признак болезни, кроме того, он назвал заболевание «болезнью Паркинсона». Вместе с учениками Шарко выделил дрожательную и акинетико-ригидную формы заболевания, описал другие симптомы, такие как боль вегетативные нарушения, изменения суставов. Однако причину заболевания доктор Шарко и его ученики видели в неврозе, то есть в функциональном нарушении нервной системы.



Рис. 2. Константин Николаевич Третьяков (1892 – 1956) – советский невропатолог, автор нигральной теории болезни Паркинсона

Патоморфологический этап. Французский невролог, ученик Шарко Эдуард Бриссо первым предположил патологию черного вещества при БП [8]. Однако нигральная теория БП справедливо принадлежит советскому ученому-невропатологу Константину Николаевичу Третьякову (1892 – 1956) (рис. 2), выходцу из Нового Маргилана (ныне город Фергана в Узбекистане), в 1911 году эмигрировавшему во Францию. Поступил на медицинский факультет Сорбонны, по окончании с 1917 году стал работать в больнице Сальпетриер под руководством выдающегося ученика доктора Шарко Пьера Мари. Научная деятельность Константина Третьякова была связана с изучением мозга больных постэнцефалитическим паркинсонизмом. В своей диссертации доктор Третьяков выделил основные изменения черного вещества и выдвинул нигральную теорию БП, которая не теряет своей актуальности и сегодня и является фундаментальной базой при изучении патогенеза заболевания [8]. Константин Третьяков в черной субстанции больных БП выявил эозинфильные включения, описанные ранее немецким нейроморфологом Фрицем Леви в области блуждающего нерва и в базальных нейронах Мейнерта, накопление которых вызывает гибель нейронов [12]. Эти включения (тельца Леви) состоят главным образом из пресинаптического белка α -синуклеина [13].

Одним из следующих революционных патоморфологических открытий является создание теории стадийности нейродегенеративного процесса БП Хайко Браак. Немецкий анатом Хайко Браак в начале XX века выдвинул теорию, согласно которой α -синуклеин – патоморфологический субстрат БП – первоначально накапливается в обонятельной системе, в нейронах желудочно-кишечного тракта и нижней части ствола мозга, а затем перемещается по анатомической схеме, вовлекая другие области мозга и тем самым вызывая прогрессирующие симптомы (рис. 3). Это открытие позволило выделить пресимптоматическую стадию БП, когда у пациентов наблюдаются различные немоторные симптомы (сенсорные, желудочно-кишечные, нарушения сна), а также их широкий спектр и моторные аксиальные симптомы (например, нарушения равновесия) на поздней стадии заболевания [14]. Теория Braak и в настоящее время является фундаментальным трудом, объясняющим течение нейродегенеративного процесса при БП.

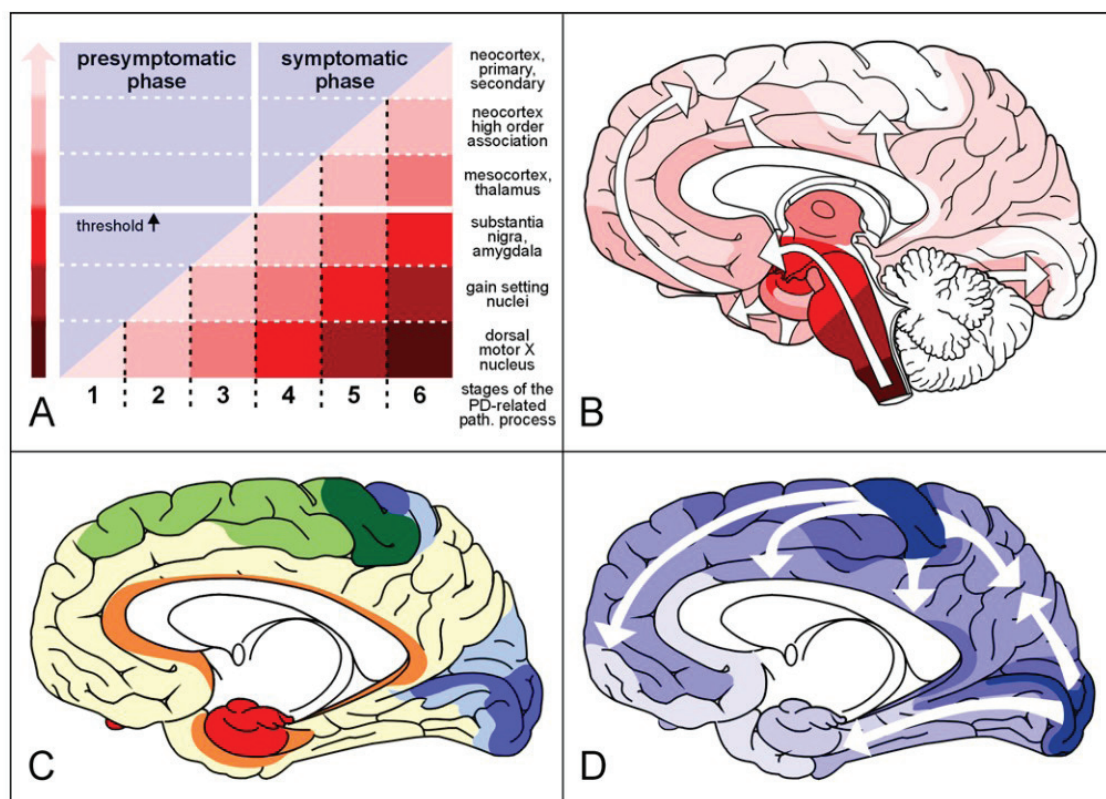


Рис. 3. Пресимптоматические и симптоматические стадии БП по теории Хейко Браака

Нейробиологический этап связан с установлением роли дофамина в развитии БП. Изучение леводопы (L-допы) началось с 1911 года, когда польский биохимик Казимир Фанк синтезировал его в лаборатории [15]. Открытие дофамина было годом раньше, но в течение тридцати лет ни дофамин, ни леводопа не привлекали к себе внимания: дофамин считался только промежуточным метаболитом обмена тирозина [16]. В 1938 году Петер Хольц с соавторами открыли фермент L-ДОФА-декарбоксилазу, которая превращала леводопу в дофамин [17].

Клиническое влияние дофамина и леводопы стало возможным благодаря развитию фармакотерапии в психиатрии. Несомненна роль шведского фармаколога Арвида Карлссона (1923 – 2018), который первым выявил роль дефицита дофамина в развитии БП. В 1957 году он сумел купировать проявления резерпин-индуцированного паркинсонизма у кроликов путем введения леводопы (рис. 4). За свое открытие Арвид Карлссон в 2000 году был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине [18, 19].



А



Б

Рис. 4. Шведский фармаколог Арвид Карлссон (1923-2018) (А) и кролики, у которых он вызывал резерпин-индуцированный паркинсонизм и купировал введением леводопы (Б)

Однако установление недостаточности дофамина в стриатуме у больных БП и взаимосвязи с двигательными симптомами принадлежит австрийскому фармакологу Олегу Хорикевичу (1926 – 2020). В начале 1970-ых годов он вместе со своими учениками выявил, что клинические симптомы БП вызывает значительное снижение дофамина до 80 % и гибель более 60 % нейронов черного вещества [20].

Клиническое исследование леводопы у больных БП связано с именем греко-американского ученого Джорджа Котциаса. В 1967 году Джордж Котциас, выпускник Гарвардского университета, сделал открытие о пероральном приеме L-допы. В отличие от своих предшественников, он предложил титровать препарат с малых доз с постепенным увеличением в течение нескольких недель, что приводило к более драматическим противопаркинсоническим эффектам. В 1967 году Котциас выступил с докладом на Втором Международном конгрессе нейроофтальмологии в Монреале и опубликовал прорывную статью в журнале *New England Journal of Medicine* [21]. Однако Джорджем Котциасом были замечены и осложнения леводопы-терапии – лекарственные дискинезии, которые развиваются через несколько лет после приема препарата [22]. Это побудило к открытию новых препаратов, которыми стали агонисты дофаминовых рецепторов и ингибиторы моноаминоксидазы (МАО), которые применяются по настоящее время [23].

Нейрохирургический этап. Отдельным этапом развития можно выделить хирургическое лечение БП. Хирургическое лечение БП начало свое развитие еще до начала эры леводопы. Так, в начале XX века уже были попытки шейной ризотомии, прерывания пирамидных путей при паркинсонизме. Во второй половине XX века Spiegel и Wycis стали успешно применять стереотаксические операции – паллидотомию и таламотомию для уменьшения выраженности симптомов паркинсонизма, в особенности тремора [24]. Однако с началом применения леводопы резко уменьшились исследования операций при БП и их применение в клинической практике.

Второе возрождение операций на головном мозге при БП произошло в конце XX века и было связано с проведением стимуляции глубинных структур головного мозга. Так, в 1987 году Benabid A. с коллегами продемонстрировали эффективность стимуляции промежуточного ядра таламуса у пациентов с БП, в 1994 году – внутреннего сегмента бледного шара, в 1995 году – стимуляции субталамического ядра [25 – 27]. В 1997 году стимуляция таламуса была одобрена ассоциацией FDA (США) для лечения дрожания при эссенциальном треморе и БП, в 2002 году для лечения БП одобрены глубинная стимуляция субталамического ядра и бледного шара [24].

В настоящее время глубинная стимуляция головного мозга при БП применяется как дополнительная терапия у пациентов со стажем болезни не менее 5 лет с лекарственными дискинезиями и моторными флуктуациями [28]. В Российской Федерации стимулирующие операции при БП начали применяться с 1995 года, основоположниками стали профессор В.А. Шабалов и В.А. Гутко, а в 2017 году уже функционировало 11 центров, в которых в течение года было имплантировано суммарно 172 системы [29].

Другим перспективным методом лечения БП является воздействие фокусированным ультразвуком (ФУЗ), что приводит к неинвазивной термической абляции. ФУЗ-таламотомия под контролем магнитно-резонансной томографии (МРТ) впервые была одобрена Food and Drug Administration (FDA) в США для лечения эссенциального тремора в 2016 году и в настоящее время входит в клинические рекомендации Международного общества по изучению БП и двигательных расстройств [30]. Впервые ФУЗ (паллидоталамическая трактография) под контролем МРТ была проведена в 2014 году [31]. В России ФУЗ-таламотомия под контролем МРТ начала проводиться с 2020 года в Клинике интеллектуальной нейрохирургии Международного медицинского центра им. Бузаева в г. Уфа [32].

Нейрогенетический этап. В 1997 году Polymeropoulos и его коллеги впервые сообщили о мутации в гене, кодирующем белок α -синуклеин (SNCA), и определение роли этого белка в образовании телец Леви – патоморфологического субстрата БП [33]. До этого БП считалась исключительно спорадическим заболеванием. В настоящее время известно уже более 70 локусов, ассоциированных с риском БП в генах *LRRK2*, *GBA*, *DJ-1*, *PINK1*, *parkin* [34].

Отечественные школы исследования БП и изучение заболевания в Якутии. Изучение БП в Российской Федерации связано с именами выдающихся ученых Льва Сергеевича Петелина и Валентина Нахмановича Штока. В 1978 году на базе кафедры невропатологии Центрального института усовершенствования врачей (Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования) был организован Центр экстрапирамидных заболеваний, который в настоящее время проводит большую научную и методическую работу, клинические испытания новых противопаркинсонических средств, выпускает методические рекомендации и учебники [35]. Кроме того, исследованием БП занимаются ведущие научные центры: Научный центр неврологии (Москва), Федеральный центр мозга и нейротехнологий (Москва), Сеченовский университет (Москва), Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой (Санкт-Петербург), Казанский государственный медицинский университет и многие другие.

В Республике Саха (Якутия) начало изучения БП связано с открытием на базе клиники Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова Центра экстрапирамидных расстройств и ботулинотерапии в связи с увеличением количества пациентов и необходимости специфического подбора терапии, в т.ч. отбором на нейрохирургическое вмешательство [36].

Заключение.

БП в своем развитии, как и многие другие нозологии, прошла несколько этапов. История изучения ценно тем, что, опираясь на уже сложившуюся теоретическую базу, открываются новые методы диагностики и лечения тяжелого заболевания. Будущее БП связано с определением роли генетики в развитии заболевания, внедрением фармакогенетики противопаркинсонических препаратов в клиническую практику и исследованием продромальной стадии для создания эффективного нейропротективного метода лечения.

Литература

1. Balestrino R., Schapira A. Parkinson disease // Eur J Neurol. – 2020. – Vol. 27(1). – P. 27-42. doi:10.1111/ene.14108
2. de Lau L.M., Breteler M.M. Epidemiology of Parkinson's disease // Lancet Neurol. – 2006. – Vol. 5(6). – P. 525-535. doi:10.1016/S1474-4422(06)70471-9

3. Раздорская В.В., Воскресенская О.Н., Юдина Г.К. Болезнь Паркинсона в России: распространенность и заболеваемость (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2016. Т. 12, № 3. – С. 379-384.
4. Tan L.S. Epidemiology of Parkinson's disease // *Neurol Asia*. – 2013. – Vol. 18(3). – P. 231-238.
5. Dickson D.W. Neuropathology of Parkinson disease // *Parkinsonism Relat Disord*. – 2018. – Vol. 46. – S30-S33. doi:10.1016/j.parkreldis.2017.07.033.
6. Postuma R.B., Berg D., Stern M., et al. MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease // *Mov Disord*. – 2015. – Vol. 30(12). – P. 1591-1601. doi:10.1002/mds.26424.
7. Tyler K. A history of Parkinson's disease. In: *Handbook of Parkinson's Disease* (ed. Koller W.C.). – New York: Marcel Dekker, 1992. – P. 1-34.
8. Goetz C.G. The history of Parkinson's disease: early clinical descriptions and neurological therapies // *Cold Spring Harb Perspect. Med*. – 2011. – Vol. 1(1). – a008862. doi:10.1101/cshperspect.a008862
9. Паркинсон Дж. Эссе о дрожательном параличе (пер. М.В. Селиховой, ред. И.В. Литвиненко). – Санкт-Петербург: БМА, 2010. – 82 с.
10. Lees A., Eyre P., Brown P. The true face of James Parkinson // *Lancet Neurol*. – 2018. – Vol. 17(6). – P. 507. doi:10.1016/S1474-4422(18)30174-1.
11. Charcot J.M. On Parkinson's disease. In: *Lectures on Diseases of the Nervous System Delivered at the Salpêtrière* – London: New Sydenham Society, 1877. – P. 129-156.
12. Лис А., Селихова М.В., Аристова Р.А. и др. Исследование черной субстанции Зоммеринга и Константин Николаевич Третьяков // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2009. Т. 3. № 4. С. 50-53.
13. Kon T., Masahiko T., Koichi W. Neuropathology of Lewy body disease: Clinicopathological crosstalk between typical and atypical cases // *Neuropathology*. – 2020. – Vol. 40(1). – P. 30-39. doi: 10.1111/neup.12597
14. Braak P., Ghebremedhin E., Rüb U. et al. Stages in the development of Parkinson's disease-related pathology // *Cell Tissue Res*. – 2004. – 318(1). – P. 121-34. doi: 10.1007/s00441-004-0956-9
15. Ovallath S, Sulthana B. Levodopa: History and Therapeutic Applications// *Ann Indian Acad Neurol*. – 2017. – Vol. 20(3). – P. 185-189. doi:10.4103/aian.AIAN_241_17.
16. Катунина Е.А., Авакян Г.Н., Титова Н.В. и др. Леводопы - от создания к новым разработкам // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2010. – Т. 110, № 4. – С. 97-103.
17. Иллариошкин С.Н. Леводопы: история длиной в 50 лет // *Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движения*. – 2015. – № 1. – С. 23-28.
18. Иллариошкин С.Н., Левин О.С., Колоколов О.В. От Джеймса Паркинсона и Жан-Мартена Шарко к Константину Третьякову и современному этапу изучения черной субстанции // *Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений*. – 2019. – № 1. – С. 33-41. doi:10.24411/2226-079X-2019-12083.
19. Fahn S. The history of dopamine and levodopa in the treatment of Parkinson's disease // *Mov Disord*. – 2008. – Vol. 23, Suppl 3. – P. 497-508.
20. Hornykiewicz O. L-DOPA: from a biologically inactive amino acid to a successful therapeutic agent // *Amino Acids*. – 2002. – Vol. 23(1-3). P. 65-70. doi: 10.1007/s00726-001-0111-9.
21. Cotzias G.C., Van Woert M.H., Schiffer L.M. Aromatic amino acids and modification of parkinsonism // *N Engl J Med*. – 1967. – Vol. 276. – P. 374-379.
22. Lees A.J., Tolosa E., Olanow C.W. Four pioneers of L-dopa treatment: Arvid Carlsson, Oleh Hornykiewicz, George Cotzias, and Melvin Yahr // *Mov Disord*. – 2015. – Vol. 30(1). – P. 19-36. doi:10.1002/mds.26120
23. Обухова А.В. Современная терапия болезни Паркинсона // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. – 2014. – № 3. – С. 80-84.
24. Duker A.P., Espay A.J. Surgical treatment of parkinson disease. past, present, and future // *Neurol. Clin*. – 2013. – Vol 31(3). – P. 799–808. doi: 10.1016/j.ncl.2013.03.007
25. Benabid A.L., Pollak P., Louveau A., et al. Combined (thalamotomy and stimulation) stereotactic surgery of the VIM thalamic nucleus for bilateral Parkinson disease // *Appl Neurophysiol*. – 1987. – Vol 50(1-6). – P. 344-346. doi: 10.1159/000100803.

26. Limousin P., Pollak P., Benazzouz A., et al. Effect of parkinsonian signs and symptoms of bilateral subthalamic nucleus stimulation // *Lancet*. – 1995. – Vol. 14;345(8942). – P. 91-95. doi: 10.1016/s0140-6736(95)90062-4.
27. Siegfried J., Lippitz B. Bilateral chronic electrostimulation of ventroposterolateral pallidum: a new therapeutic approach for alleviating all parkinsonian symptoms // *Neurosurgery*. – 1994. – Vol. 35(6). – P. 1126-1129. doi: 10.1227/00006123-199412000-00016.
28. Бриль Е.В., Томский А.А., Гамалея А.А. Место DBS в лечении болезни Паркинсона // *Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений*. – 2022. – № 2. – С. 23–25. doi:10.24412/2226-079X-2022-12428.
29. Томский А.А., Бриль Е.В., Гамалея А.А. и др. Функциональная нейрохирургия при болезни Паркинсона в России // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. – 2019. – Т. 12, № 4. – С. 10-15. doi: 10.25692/ACEN.2019.4.2
30. Ferreira J.J., Mestre T.A., Lyons K.E. et al. MDS evidence-based review of treatments for essential tremor // *Mov. Disord.* – 2019. – Vol. 34(7). – P. 950–958. doi:10.1002/mds.27700
31. Magara A., Buhler R., Moser D. et al. First experience with MR-guided focused ultrasound in the treatment of Parkinson's disease // *J. Ther. Ultrasound*. – 2014. – Vol. 2(1). – P. 1–11. doi:10.1186/2050-5736-2-11
32. Галимова Р.М., Набиуллина Д.И., Иллариошкин С.Н. и др. Первый опыт проведения таламотомии методом фокусированного ультразвука под контролем магнитно-резонансной томографии в России // *Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений*. – 2022. – № 1. – С. 3–8. doi:10.24412/2226-079X-2022-12414
33. Polymeropoulos M.H., Lavedan C., Leroy E. et al. Mutation in the alpha-synuclein gene identified in families with Parkinson's disease *Science*. – 1997. – Vol. 27;276(5321). – P. 2045-2047. doi:10.1126/science.276.5321.2045.
34. Simon D.K., Tanner C.M., Brundin P. Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics, and Pathophysiology // *Clin Geriatr Med*. – 2020. – Vol. 36(1). – P. 1-12. doi: 10.1016/j.cger.2019.08.002.
35. Шток В.Н. К 80-летию кафедры неврологии Российской медицинской академии последипломного образования // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. – 2010. – Т. 4, № 1. – С. 53–57.
36. Таппахов А.А., Попова Т.Е., Говорова Т.Г. Центр экстрапирамидных расстройств и ботулинотерапии Республики Саха (Якутия) // *Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений*. – 2019. – № 2. – С. 15-16.

References

1. Balestrino R., Schapira A. Parkinson disease // *Eur J Neurol*. – 2020. – Vol. 27(1). – P. 27-42. doi:10.1111/ene.14108
2. de Lau L.M., Breteler M.M. Epidemiology of Parkinson's disease // *Lancet Neurol*. – 2006. – Vol. 5(6). – P. 525-535. doi:10.1016/S1474-4422(06)70471-9
3. Razdorskaya V.V., Voskresenskaya O.N., Yudina G.K. Parkinson's disease in Russia: prevalence and incidence (review) // *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. – 2016. – Т. 12, Vol. 3. – P. 379-384 (in Russ).
4. Tan L.S. Epidemiology of Parkinson's disease // *Neurol Asia*. – 2013. – Vol. 18(3). – P. 231-238.
5. Dickson D.W. Neuropathology of Parkinson disease // *Parkinsonism Relat Disord*. – 2018. – Vol. 46. – S30-S33. doi:10.1016/j.parkreldis.2017.07.033.
6. Postuma R.B., Berg D., Stern M., et al. MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease // *Mov Disord*. – 2015. – Vol. 30(12). – P. 1591-1601. doi:10.1002/mds.26424.
7. Tyler K. A history of Parkinson's disease. In: *Handbook of Parkinson's Disease* (ed. Koller W.C.). – New York: Marcel Dekker, 1992. – P. 1-34.
8. Goetz C.G. The history of Parkinson's disease: early clinical descriptions and neurological therapies // *Cold Spring Harb Perspect. Med*. – 2011. – Vol. 1(1). – a008862. doi:10.1101/cshperspect.a008862

9. Parkinson J. Essay on the shaking palsy (trans. by M.V. Selikhova, ed. by I.V. Litvinenko). – St. Petersburg: VMA, 2010. – 82 p.
10. Lees A., Eyre P., Brown P. The true face of James Parkinson // *Lancet Neurol.* – 2018. – Vol. 17(6). – P. 507. doi:10.1016/S1474-4422(18)30174-1.
11. Charcot J.M. On Parkinson's disease. In: *Lectures on Diseases of the Nervous System Delivered at the Salpêtrière* – London: New Sydenham Society, 1877. – P. 129-156.
12. Lees A., Selikhova M.V., Aristova R.A. et al. Study of the substantia nigra Sommering and Konstantin Nikolaevich Tretyakov // *Annals of Clinical and Experimental Neurology.* – 2009. – Vol. 3. – No. 4. – P. 50-53. (in Russ).
13. Kon T., Masahiko T., Koichi W. Neuropathology of Lewy body disease: Clinicopathological crosstalk between typical and atypical cases // *Neuropathology.* – 2020. – Vol. 40(1). – P. 30-39. doi: 10.1111/neup.12597
14. Braak P., Ghebremedhin E., Rüb U. et al. Stages in the development of Parkinson's disease-related pathology // *Cell Tissue Res.* – 2004. – 318(1). – P. 121-34. doi: 10.1007/s00441-004-0956-9
15. Ovallath S, Sulthana B. Levodopa: History and Therapeutic Applications// *Ann Indian Acad Neurol.* – 2017. – Vol. 20(3). – P. 185-189. doi:10.4103/aian.AIAN_241_17.
16. Katunina E.A., Avakian G.N., Titova N.V., et al. Levodopa – from creation to new developments // *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry.* – 2010. – T. 110, Vol. 4. – P. 97-103. (in Russ).
17. Illarioshkin S.N. Levodopa: a 50-year history // *Bulletin of the National Society for the Study of Parkinson's Disease and Movement Disorders.* – 2015. – Vol. 1. – P. 23-28 (in Russ).
18. Illarioshkin S. N., Levin O. S., Kolokolov O. V. From James Parkinson and Jean-Martin Charcot to Konstantin Tretyakov and the modern stage of the study of the black substance // *Bulletin of the National Society for the Study of Parkinson's Disease and Movement Disorders.* – 2019. – № 1. – P. 33-41. doi:10.24411/2226-079X-2019-12083. (in Russ).
19. Fahn S. The history of dopamine and levodopa in the treatment of Parkinson's disease // *Mov Disord.* – 2008. – Vol. 23, Suppl 3. – P. 497-508.
20. Hornykiewicz O. L-DOPA: from a biologically inactive amino acid to a successful therapeutic agent // *Amino Acids.* – 2002. – Vol. 23(1-3). P. 65-70. doi: 10.1007/s00726-001-0111-9.
21. Cotzias G.C, Van Woert M.H, Schiffer L.M. Aromatic amino acids and modification of parkinsonism // *N Engl J Med.* – 1967. – Vol. 276. – P. 374-379.
22. Lees A.J., Tolosa E., Olanow C.W. Four pioneers of L-dopa treatment: Arvid Carlsson, Oleh Hornykiewicz, George Cotzias, and Melvin Yahr // *Mov Disord.* – 2015. – Vol. 30(1). – P. 19-36. doi:10.1002/mds.26120
23. Obukhova A.V. Modern therapy of Parkinson's disease // *Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics.* – 2014. – Vol. 3. – P. 80-84 (in Russ).
24. Duker A.P., Espay A.J. Surgical treatment of parkinson disease. past, present, and future // *Neurol. Clin.* – 2013. – Vol 31(3). – P. 799–808. doi: 10.1016/j.ncl.2013.03.007
25. Benabid A.L., Pollak P., Louveau A., et al. Combined (thalamotomy and stimulation) stereotactic surgery of the VIM thalamic nucleus for bilateral Parkinson disease // *Appl Neurophysiol.* – 1987. – Vol 50(1-6). – P. 344-346. doi: 10.1159/000100803.
26. Limousin P., Pollak P., Benazzouz A., et al. Effect of parkinsonian signs and symptoms of bilateral subthalamic nucleus stimulation // *Lancet.* – 1995. – Vol. 345(8942). – P. 91-95. doi: 10.1016/s0140-6736(95)90062-4.
27. Siegfried J., Lippitz B. Bilateral chronic electrostimulation of ventroposterolateral pallidum: a new therapeutic approach for alleviating all parkinsonian symptoms // *Neurosurgery.* – 1994. – Vol. 35(6). – P. 1126-1129. doi: 10.1227/00006123-199412000-00016.
28. Bril E.V., Tomskij A.A., Gamaleja A.A. The place of DBS in the treatment of Parkinson's disease // *Bulletin of the National Society for the Study of Parkinson's Disease and Movement Disorders.* – 2022. – Vol. 2. – P. 23–25. (in Russ) doi:10.24412/2226-079X-2022-12428.
29. Tomskij A.A., Bril E.V., Gamaleja A.A., et al. Functional neurosurgery in Parkinson's disease in Russia // *Annals of clinical and experimental neurology.* – 2019. – T. 1, Vol. 3. – P. 10-15. doi:10.25692/ACEN.2019.4.2 (in Russ).

30. Ferreira J.J., Mestre T.A, Lyons K.E. et al. MDS evidence-based review of treatments for essential tremor // *Mov. Disord.* – 2019. – Vol. 34(7). – P. 950–958. doi:10.1002/mds.27700
31. Magara A., Buhler R., Moser D. et al. First experience with MR-guided focused ultrasound in the treatment of Parkinson's disease // *J. Ther. Ultrasound.* – 2014. – Vol. 2(1). – P. 1–11. doi:10.1186/2050-5736-2-11
32. Galimova P.M., Nabiullina D.I., Illarioshkin S.N. et al. The first experience of performing thalamotomy by focused ultrasound under the control of magnetic resonance imaging in Russia // *Bulletin of the National Society for the Study of Parkinson's Disease and Movement Disorders.* – 2022. – Vol. 1. P. 3–8 doi:10.24412/2226-079X-2022-12414
33. Polymeropoulos M.H., Lavedan C., Leroy E. et al. Mutation in the alpha-synuclein gene identified in families with Parkinson's disease *Science.* – 1997. – Vol. 27;276(5321). – P. 2045-2047. doi:10.1126/science.276.5321.2045.
34. Simon D.K., Tanner C.M., Brundin P. Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics, and Pathophysiology // *Clin Geriatr Med.* – 2020. – Vol. 36(1). – P. 1-12. doi: 10.1016/j.cger.2019.08.002.
35. Stock V.N. To the 80th anniversary of the Department of Neurology of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education // *Annals of clinical and experimental neurology.* – 2010. – T. 4, Vol. 1. – P. 53–57. (in Russ).
36. Tappakhov A.A., Popova T.E., Govorova T.G. Center for Extrapyrarnidal Disorders and Botulinum Therapy of the Sakha Republic (Yakutia) // *Bulletin of the National Society for the Study of Parkinson's Disease and Movement Disorders.* – 2019. – Vol. 2. – P. 15-16. (in Russ).

А. М. Кузнецова, С. С. Слепцова

НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ COVID-19 И ОСТРЫЙ ИНФАРКТ МИОКАРДА: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Аннотация. По определению Всемирной организации здравоохранения, новая коронавирусная инфекция SARS-CoV-2 (далее – НКВИ, COVID-19) по-прежнему остается «глобальной чрезвычайной ситуацией международного значения». Штаммы COVID-19 постоянно мутируют и могут вызывать заболевания с нестандартной клинической картиной и тяжестью течения. Актуальность исследуемой темы обусловлена также тем, что тяжелые формы НКВИ отмечаются прежде всего у коморбидных больных. К состояниям, которые чаще всего связаны с неблагоприятным прогнозом, относятся сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), сахарный диабет (СД), хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), заболевания печени и почек.

Проведенными российскими и зарубежными исследованиями показано, что наличие сопутствующих заболеваний и позднее обращение в медицинские учреждения являются самыми распространенными причинами летальных исходов при заболеваниях новой коронавирусной инфекцией SARS-CoV-2. В данной статье представлен клинический пример тяжелого течения COVID-19 с развитием осложнений в виде острого инфаркта миокарда с летальным исходом у пациента, входящего в группу особого риска: сахарный диабет 2 типа и артериальная гипертензия, возраст (старше 65 лет), мужской пол. Несмотря на проведенное целенаправленное специфическое лечение, активную профилактику тромбоэмболических осложнений, оксигенотерапию, на 7 сутки нахождения в отделении реанимации и интенсивной терапии у пациента развился острый инфаркт миокарда. Данный клинический случай подтверждает риск и патогенетическую связь тяжелого течения COVID-19 и значительных сердечно-сосудистых осложнений у коморбидных больных.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция SARS-CoV-2, COVID-19, клинический случай, коморбидный больной, сердечно-сосудистые заболевания.

А. М. Kuznetsova, S. S. Sleptsova

NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 AND ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION: A CLINICAL CASE

Abstract+. According to the definition of the World Health Organization, the new coronavirus infection SARS-CoV-2, despite a clear decline in the spread, still remains a “global emergency of international importance”.

КУЗНЕЦОВА Амгелена Михайловна – аспирант кафедры «Инфекционные болезни, фтизиатрии и дерматовенерологии» медицинского института ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова. Адрес: Россия, г. Якутск, namgalena@mail.ru +7 (964) 4261866.

KUZNETSOVA Amgalena Mikhailovna – postgraduate student, Department of Infectious Diseases, Phthiology and Dermatovenereology, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia, namgalena@mail.ru +7 964 426 18 66.

СЛЕПЦОВА Снежана Спиридоновна – доктор мед. наук, доцент, заведующая кафедрой «Инфекционные болезни, фтизиатрии и дерматовенерологии» медицинского института ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова. Адрес: Россия, г. Якутск, sssleptsova@yandex.ru +7 (914) 271 87 70.

SLEPTSOVA Snezhana Spiridonovna – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head, Department of Infectious Diseases, Phthiology and Dermatovenereology, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia, sssleptsova@yandex.ru +7 (914) 271 87 70.

COVID-19 strains are constantly mutating and can cause diseases with a non-standard clinical picture and severity of the course. The relevance of the topic under study is also due to the fact that both in Russia and globally, severe forms of NCVI are noted primarily in comorbid patients. Conditions that are most often associated with an unfavorable prognosis include cardiovascular diseases (CVD), diabetes mellitus (DM), chronic obstructive pulmonary disease (COPD), liver and kidney diseases.

Russian and foreign studies have shown that the presence of concomitant diseases and late contact with medical institutions are the most common causes of death in cases of novel coronavirus infection SARS-CoV-2. This article presents a clinical case of a severe course of COVID-19 with the development of complications in the form of acute myocardial infarction with a fatal outcome in a patient who was at special risk: type 2 diabetes mellitus and hypertension, age (over 65 years), male. Despite the targeted specific treatment, active prevention of thromboembolic complications, oxygen therapy, on the 7th day of stay in the intensive care unit, the patient developed an acute myocardial infarction. This clinical case confirms the risk and pathogenetic relationship between a severe COVID-19 and significant cardiovascular complications in comorbid patients.

Keywords: novel coronavirus infection SARS-CoV-2, COVID-19, clinical case, comorbid patient, cardiovascular diseases.

Введение.

Россия, как и весь мир, пережила 5 «волн» заболеваемости новой коронавирусной инфекцией, вызванной вирусом SARS-CoV-2 (НКВИ, COVID-19), унесшей 394 777 жизней (по данным оперштаба на 24.01.2023 г.)¹. На каждом этапе заболеваемости отмечено, что среди факторов риска летального исхода при COVID-19 особую роль играет наличие коморбидной патологии. Значимость проблемы определяется тем, что на сегодняшний день практически нет пациентов только с одним заболеванием, в особенности среди лиц старше 50 лет [1].

В начале пандемии особое внимание обращалось на то, что во всем мире каждый пятый человек с подтвержденным COVID-19 имеет высокий риск неблагоприятных исходов из-за наличия хронических заболеваний [2]. По сравнению с людьми без сопутствующих заболеваний, риск смерти выше в 1,5 раза для пациентов с одним сопутствующим заболеванием и 3,8 раз – для пациентов с более чем 10 сопутствующими заболеваниями [3].

Влияние коморбидной патологии на клинические проявления, диагностику, лечение и прогноз НКВИ индивидуально и недостаточно изучено. Отсутствие универсальных методик для быстрой и точной оценки структуры, тяжести и возможных последствий коморбидности усложняет ведение данной категории пациентов с COVID-19.

Целью настоящего исследования является анализ клинического примера новой коронавирусной инфекции у пациента с коморбидным состоянием с развитием поражения сердца, ассоциированного с COVID-19.

Больной Н., 1956 г.р., поступил в пульмонологическое отделение (для лечения больных с выявленным COVID-19) ГБУ РС (Я) «Якутская республиканская клиническая больница» (ЯРКБ) 05.02.2022 г. с диагнозом «Новая коронавирусная инфекция, подтвержденная от 05.02.22 г. Внебольничная двусторонняя вирусная пневмония».

Считает себя больным с 28.01.2022 г., когда почувствовал общую слабость, потерю обоняния. Температура тела до 38,5 С. За медицинской помощью не обращался, лихорадка продолжалась в течение 5 дней, а с третьего дня от начала заболевания присоединилась одышка при обычной физической нагрузке. Самостоятельно лекарства не принимал, оставался дома до 05.02.2022 г., пока в гости не зашел сын и не обнаружил отца в тяжелом состоянии. Больной Н. доставлен в инфекционное отделение бригадой скорой медицинской помощи.

Из анамнеза жизни известно, что пациент в течение нескольких лет страдает гипертонической болезнью и сахарным диабетом 2 типа. У врачей по месту жительства не наблюдается,

¹ Согласно оперативным данным сайта стопкоронавирус.РФ

постоянного лечения не получает, артериальное давление ежедневно не контролирует. Вредные привычки отрицает. Н. ранее новой коронавирусной инфекцией не болел, прививку от COVID-19 не получал.

При поступлении в пульмонологическое отделение ГБУ РС (Я) «ЯРКБ» 05.02.2023 г. больной был в сознании, жаловался на выраженную одышку, общую слабость.

Состояние больного расценено как тяжелое, обусловленное дыхательной недостаточностью (SpO_2 – 96 % с кислородной поддержкой с объемом подачи увлажненного O_2 $v=10$ л/мин), гемодинамика стабильная – АД 130/80 мм.рт.ст, ЧСС 88 в мин.

По данным электрокардиограммы (ЭКГ): синусовый ритм, признаки гипертрофии левого желудочка (ЛЖ). В общем анализе крови отмечался лейкоцитоз (количество лейкоцитов повышено до $10,68 \times 10^9$ /л, палочкоядерные нейтрофилы – 9 %), в биохимическом анализе крови отмечено увеличение уровня С-реактивного белка до 184,2 мг/л, прокальцитонин – отрицательный. Анализ ПЦР показал положительный результат на SARS-CoV-2. По компьютерной томографии легких от 05.02.23г. обнаружены КТ-признаки двусторонней интерстициальной пневмонии. Высокая вероятность COVID-19. Объем поражения легких более 75 %, КТ-4. (рис. 1а).

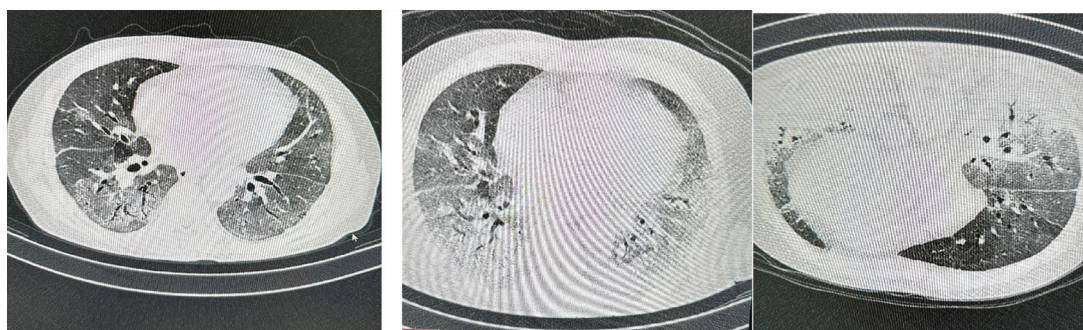


Рис. 1. Прогрессирование пневмонии по данным компьютерной томографии у пациента Н.:
а – 1, б – 5 и в – 7 сутки

После проведения комплекса исследований на основании жалоб, анамнеза заболевания, объективного осмотра и результатов лабораторно-инструментальных обследований пациенту поставлен предварительный диагноз: новая коронавирусная инфекция COVID-19 (ПЦР положит. от 05.02.22г.), тяжелая форма. Внебольничная двусторонняя пневмония тяжелой степени, поздняя госпитализация. Дыхательная недостаточность 1-2 ст. Шкала SMRT 0 б, шкала NEWS 7 б. Гипертоническая болезнь 3 стадии. Артериальная гипертония 2 степени, риск ССО4 (очень высокий риск). Сахарный диабет 2 тип.

По тяжести состояния больной в приемном покое был осмотрен врачом-реаниматологом и госпитализирован в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОАРИТ), где проводилась терапия, включающая лечение упреждающими противовоспалительными, противовирусными, антибактериальными препаратами, отхаркивающими средствами, препаратами, направленными на профилактику тромботических осложнений, оксигенацию, соблюдение прона-позиции, а также лечение «цитокинового шторма» антагонистом ИЛ-6 препаратом «Сарилумаб». Несмотря интенсивную терапию на 5-е сутки пребывания в ОАРИТ состояние пациента ухудшилось. Периферическое капиллярное насыщение кислородом (SpO_2) уменьшилось до 75 %, частота дыхательных движений выросла до 24 в минуту, что клинически проявилось выраженной одышкой, спутанностью сознания, падением артериального давления до 90/60 мм.рт.ст.

По лабораторным данным, содержание прокальцитонина соответствовало умеренному риску развития системного воспаления (0,5-2 нг/мл), выявлено увеличение уровня ИЛ-6 (155 пг/мл), а также сохранялся повышенный уровень С-реактивного белка (37 мг/л), лактатдегидроге-

назы – 1105 ед/л, ферритина (529 мкг/л) и гликированного гемоглобина (7,8 ммоль/л). В коагулограмме отмечалась высокая склонность к микротромбообразованию (D-димер-895 нг/мл).

В динамике по ЭКГ появились признаки нарушения реполяризации по типу ишемических изменений (рис. 2), по данным эхокардиографии (Эхо-КГ) зарегистрирована диастолическая дисфункция левого желудочка (ЛЖ) I степени (замедление расслабления), тенденция к дилатации левого предсердия, признаки легочной гипертензии (среднее давление в легочной артерии – 25 мм рт.ст.);

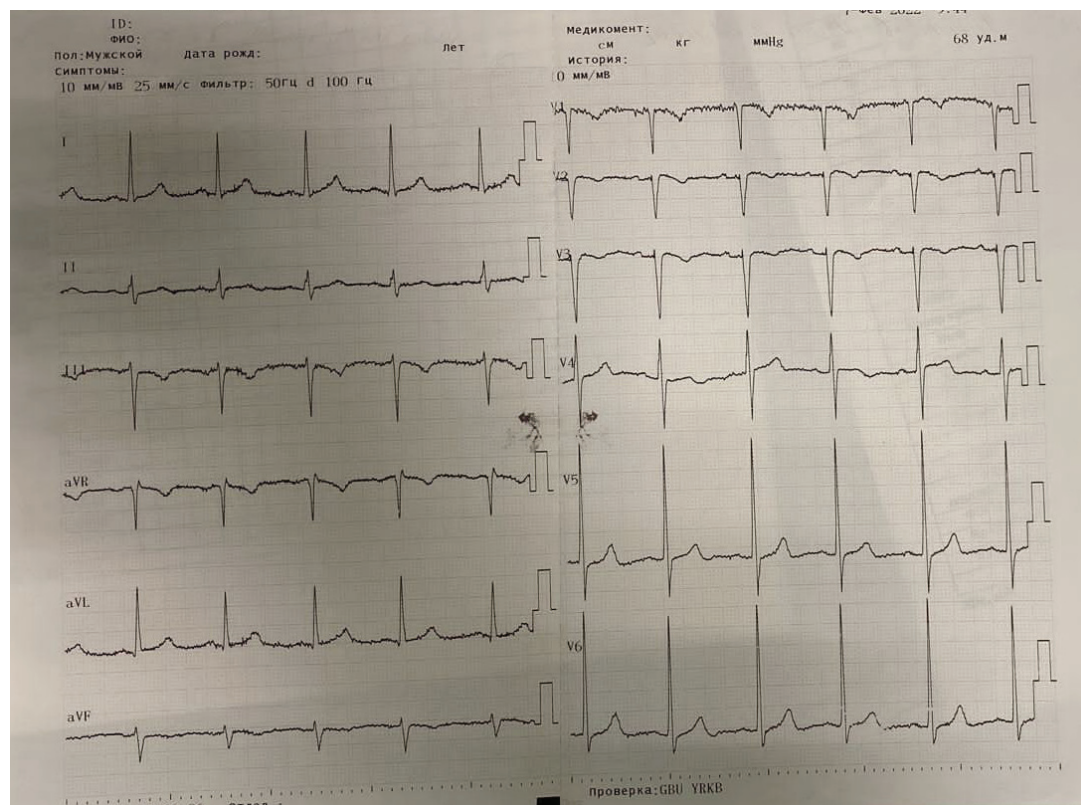


Рис. 2. ЭКГ пациента Н. на 5-е сутки заболевания

На контрольной компьютерной томографии (КТ) легких от 10.02.22 г. отмечено диффузное уплотнение легочной ткани по типу «матового стекла», консолидация в сочетании с ретикулярными изменениями, значительное распространение объема поражения легких до 96 % (КТ-4) (рис. 1б).

Больной продолжал лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии, ему была начата неинвазивная вентиляция легких (НИВЛ) в режиме СРАР с РЕЕР 7 см вод.ст. и фракции вдыхаемого кислорода (FiO_2) 100 % с периодическими сеансами prone-позиции по 6 – 10 ч. Был созван врачебный консилиум с участием пульмонолога, кардиолога, эндокринолога, клинического фармаколога, откорректированы схемы лечения с коррекцией кислотно-основного состава крови и водно-электролитного баланса, инсулинотерапии с учетом гликемии, изменение способа введения гепарина на инфузию через шприц-насос под контролем коагулограммы, смена антибиотикотерапии. С противовирусной целью продолжено лечение препаратом «Ремдесивир» по схеме, к лечению подключен «Сурфактант» 75 мг 2 раза в день.

К 7-м суткам пребывания в ОАРИТ (14-й день от начала болезни) в анализах крови прогрессировали признаки воспаления (лейкоцитоз – $20,5 \times 10^9/\text{л}$, сегментоядерные нейтрофилы – 87,5 %, палочкоядерные нейтрофилы – $11,11 \times 10^9/\text{л}$), почечная недостаточность (прирост

креатинина, соответственно снижение СКФ до 30 мл/мин/1,73м²), повышение уровня АЛТ до 102 ед/л, АСТ до 181,2 ед/л, зафиксированы лабораторные признаки повреждения миокарда (изменение уровней тропонина I, миоглобина, креатининфосфокиназы-MB, нарастание ЛДГ практически в 4 раза) и перегрузки полостей сердца (NT-pro-BNP), что по ЭКГ сопровождалось ухудшением питания миокарда передне-боковой, нижней стенки по типу ишемии, увеличением скорректированного интервала QT до 427 миллисекунд (рис.3), диффузной гипокинезией миокарда левого желудочка без локальных нарушений сократимости; снижением фракции выброса до 40 %; диастолической дисфункцией ЛЖ I степени. Также при ЭхоКГ визуализировались гипертрофия ЛЖ, признаки легочной гипертензии 1 ст.; вторичная трикуспидальная недостаточность II степени; дилатация левого предсердия; атеросклероз аорты, аортальная регургитация I степени, регургитация на МК 1-2 ст. Проконсультирован кардиологом, выставлен диагноз: острый инфаркт миокарда 2 типа переднебоковой, нижней стенки без формирования зубца Q от 12.02.22г. Острая стадия. Острая сердечная недостаточность по Killip IV. Проконсультирован по ТМК по поводу перевода в профильное отделение, но ввиду тяжести пациенту рекомендовано продолжить лечение в условиях ЯРКБ, проводить «тройную» антиагрегантную, антиангинальную, антиаритмическую терапии.

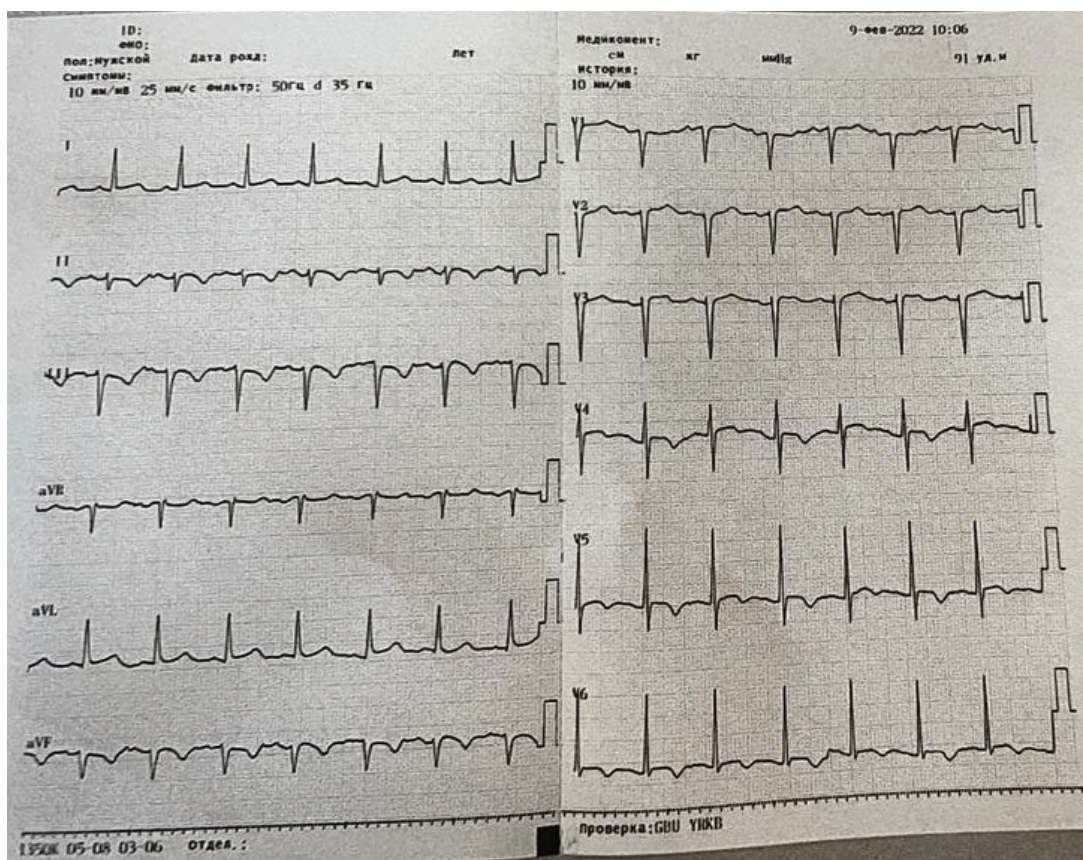


Рис. 3. ЭКГ пациента Н. на 7-е сутки заболевания

По компьютерной томографии органов грудной клетки в динамике отмечалась отрицательная динамика в виде нарастания гиповентиляционных изменений, нарастания выпота в плевральных полостях, с формированием субсегментарных ателектазов в дорзальных отделах с обеих сторон, в нижней доле слева по типу субтотального ателектаза. Тяжесть поражения по МСКТ составляет около 100 %. КТ-4 (рис.1в).

12.02.2022 г. вечером состояние больного резко ухудшилось, оценено как крайне тяжелое, нестабильное, APACHE 2-28 баллов, SOFA – 15 баллов, FOUR -7 баллов. Больной был интубирован, переведен на ИВЛ. 14.02.22 г. у пациента Н., несмотря на проводимую интенсивную терапию, в связи с прогрессированием сердечно-дыхательной и полиорганной недостаточности, произошла остановка сердца, проведенные реанимационные мероприятия оказались неэффективны.

Выставлен клинический посмертный диагноз:

Основное заболевание: новая коронавирусная инфекция, подтвержденная COVID-19 от 05.02.22 г., тяжелая форма. Осложнения: Внебольничная двусторонняя пневмония тяжелой степени, поздняя госпитализация. ОРДС. ДН 2-3 ст. Шкала SMRT 3 б, шкала NEWS 7 б. Острый инфаркт миокарда 2 типа по передне-боковой, нижней стенки без формирования зубца Q от 10.02.22 г. Острая сердечная недостаточность по Killip IV.

Сопутствующее заболевание: гипертоническая болезнь 3 стадия. Артериальная гипертония 2 степени Риск ССО 4 (очень высокий риск). Сахарный диабет 2 типа на инсулине. Целевой уровень HbA1c-7.0 %. Диабетическая ангиопатия. Диабетическая нефропатия.

Результаты патологоанатомического исследования: сердце массой 340 г – увеличено (нормальные размеры сердца составляют 270 – 285г), эпикард и перикард гладкие, блестящие, консистенция сердечной мышцы дрябловатая. Толщина стенки левого желудочка составляет 1,4 см, справа 0,3 см, толщина межжелудочковой перегородки – 1,3 см; миокард желтовато – коричневого цвета, в задне- и межжелудочковой области в толще миокарда желтовато-серые очаги без четких границ; коронарные артерии проходимы, с фиброзными бляшками. Клапаны сердца утолщены. Легочные артерии проходимы свободно, интима гладкая, блестящая. По результатам патологоанатомического вскрытия и гистологического исследования заключительный клинический диагноз подтвердился.

В данном клиническом случае описано течение новой коронавирусной инфекции COVID-19 у больного 66 лет на фоне гипертонической болезни, сахарного диабета 2 типа, отягощенное поздним обращением пациента за медицинской помощью. Непосредственной причиной смерти явилась сердечно-легочная и полиорганная недостаточность.

Представленный пример демонстрирует развитие сочетанных осложнений, вызванных инфекцией COVID-19: внебольничная двусторонняя пневмония и острое поражение миокарда. Осложнения сердечно-сосудистой системы при COVID-19 тесно связаны и обусловлены уже имеющимися кардиоваскулярными заболеваниями, особенно с гипертонической болезнью. В отдельных российских исследованиях указывается, что в среднем 23,3 % осложнений на сердце связано с артериальной гипертензией [4, 5]. Причины этой взаимосвязи еще предстоит выяснить. История болезни пациента Н. наглядно показывает, что наличие такого фактора риска, как гипертоническая болезнь, даже при отсутствии ранее выявленной патологии сердца может стать значимой причиной развития повреждения сердечной мышцы и прогрессирования сердечных дисфункций при COVID-19.

В литературе отмечается, что диагностируемые при поступлении в стационар осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы в 41,3 % приводят к тяжелому течению болезни и скорому переводу в ОРИТ [5]. В данном случае пациент сразу из приемного отделения поступил в ОРИТ, но на 5-е сутки от момента поступления произошло ухудшение состояния.

Второе сопутствующее ранее выявленное заболевание у пациента Н., это сахарный диабет 2 типа. Это обусловило развитие характерных системных воспалительных сдвигов, нарушений функции иммунной системы, метаболических изменений, что привело к утяжелению состояния и развитию тяжелой пневмонии со стойким снижением кислородной обеспеченности, высокой гипергликемией, акселерацией почечных дисфункций и системными воспалительными нарушениями [6].

Механизмы поражения сердца в качестве осложнения инфекции SARS-CoV-2 мало изучены. Этот случай демонстрирует, что COVID-19 может привести к не ишемическому повреждению

в миокарде, характерному для патогенеза НКВИ (прямое повреждение миокарда, системное воспаление, измененное соотношение «спроса и предложения миокарда»). Об остром некрозе миокарда свидетельствовало повышение уровня тропонина, кардиоферментов (ЛДГ, АСТ, АЛТ, миоглобина, КФК -МВ) и изменения по ЭКГ и Эхо-КГ.

В связи с этим у пациентов с COVID-19 с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией при поступлении в стационар и в ходе лечения обязательно проводится ЭКГ, уделяется особое внимание лабораторным маркерам повреждения миокарда, нарушениям сократимости миокарда [7]. Возникновение и развитие острого поражения сердца при COVID-19, вероятно, связано с размножением и распространением вируса из дыхательных путей с кровотоком или через лимфатическую систему, как полагают итальянские исследователи [8]. В настоящее время отсутствуют доказанные подтверждения об обнаружении РНК коронавируса SARS-CoV-2 в сердце. Но отмечаются факты непосредственного влияния SARS-CoV-2 на сердечно-сосудистую систему.

Заключение.

Представленный пример подтверждает результаты многочисленных исследований: COVID-19 усугубляет течение уже имеющихся хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы и вызывает развитие новых болезней этой системы, прежде всего поражения сердца. Присоединение острого повреждения миокарда приводит к выраженному утяжелению течения COVID-19, способствует возникновению органных/полиорганных дисфункций и становится серьезным фактором риска неблагоприятного исхода. Причины этой взаимосвязи еще предстоит выяснить.

Наличие двух сопутствующих заболеваний у пациента Н. стало причиной развития острого повреждения миокарда с прогрессированием сердечных дисфункций при COVID-19. Этот клинический пример также подтверждает актуальность разработки индивидуализированной маршрутизации на основе синдромного подхода в терапии и междисциплинарных подходов в ведении коморбидных пациентов с НКВИ.

Литература

1. Севостьянова Е.В., Николаев Ю.А., Поляков В.Я. Проблема полиморбидности в современной терапевтической клинике // Бюллетень сибирской медицины. – 2022. № 21(1), с.162-170. – <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-1-162-170>.
2. Kompaniyets L, Pennington AF, Goodman AB, et al. Сопутствующие заболевания и тяжелые заболевания у 540 667 взрослых, госпитализированных с COVID-19, март 2020 г. – март 2021 г. *Prev Chronic Dis*2021;18:E66. doi: 10.5888/pcd18.210123. pmid:34197283CrossRefPubMedGoogle Scholar
3. Гриневич В.Б., Губонина И.В., Дощичин В.Л., Котовская Ю.В., Кравчук Ю.А., Педь В.И., Сас Е.И., Сыров А.В., Тарасов А.В., Тарзиманова А.И., Ткачева О.Н., Трухан Д.И. Особенности ведения коморбидных пациентов в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Национальный Консенсус 2020. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19(4):2630. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2630>
4. Коморбидная патология в клинической практике. Алгоритмы диагностики и лечения. Клинические рекомендации, 2019. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика.- 2019. № 18(1), с.5-66. DOI: 10.15B29/172B-BB00-2019-1-5-66.
5. Бабаев М.А., Петрушин М.А., Дубровин И.А. Кострица Н.С., Еременко Н.А. Острое повреждение миокарда при коронавирусной болезни 2019 (COVID-19) (разбор клинического случая) // Журнал имени академика Б.В. Петровского DOI: 10.33029/2308-1198-2020-8-3-87-94
6. Ильина Н.А., Слепцова С.С., Слепцов С.С., Винокурова С.П., Гуляева С.Б. Клинический пример новой коронавирусной инфекции COVID-19 тяжелого течения у пациента с сахарным диабетом // Якутский медицинский журнал. – 2022. – № 2 (77). – С.128-131. doi 10.25789/YMJ.2022.78.34

7. Esfandiarei M, Mc Manus BM. Molecular biology and pathogenesis of viral myocarditis. *Annu Rev Pathol.* 2008;3:127-155. doi:10.1146/annurev.pathmechdis.3.121806.151534
8. Riccardo M. Inciardi, MD; Laura Lupi, MD; Gregorio Zaccone, et al. *JAMA Cardiol.* doi:10.1001/jamacardio.2020.1096. Published online March 27, 2020.

References

1. Sevost'yanova E.V., Nikolaev Yu.A., Polyakov V.Ya. Problema polimorbidnosti v sovremennoj terapevticheskoj klinike // *Byulleten' sibirskoj mediciny*. – 2022. № 21(1), s.162-170. – <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-1-162-170>.
2. Kompaniyets L, Pennington AF, Goodman AB, et al. Soputstvuyushhie zabolevaniya i tyazhelye zabolevaniya u 540 667 vzroslyx, hospitalizirovannyx s COVID-19, mart 2020 g. – mart 2021 g. *Prev Chronic Dis*2021;18:E66. doi: 10.5888/pcd18.210123. pmid:34197283CrossRefPubMedGoogle Scholar
3. Grinevich V.B., Gubonina I.V., Doshhichin V.L., Kotovskaya Yu.V., Kravchuk Yu.A., Ped' V.I., Sas E.I., Sy'rov A.V., Tarasov A.V., Tarzimanova A.I., Tkacheva O.N., Truxan D.I. Osobennosti vedeniya komorbidnyx pacientov v period pandemii novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19). *Nacional'nyj Konsensus 2020. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2020;19(4):2630. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2630>
4. Komorbidnaya patologiya v klinicheskoy praktike. Algoritmy` diagnostiki i lecheniya. *Klinicheskie rekomendacii*, 2019. // *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* - 2019. № 18(1), s.5-66. DOI: 10.15V29/172V-VV00-2019-1-5-66.
5. Babaev M.A., Petrushin M.A., Dubrovin I.A. Kosticza N.S., Eremenko N.A. Ostroe povrezhdenie miokarda pri koronavirusnoj bolezni 2019 (COVID-19) (razbor klinicheskogo sluchaya) // *Zhurnal imeni akademika B.V. Petrovskogo* DOI: 10.33029/2308-1198-2020-8-3-87-94
6. Il'ina N.A., Slepczova S.S., Slepczov S.S., Vinokurova S.P., Gulyaeva S.B. Klinicheskij primer novoj koronavirusnoj infekcii COVID-19 tyazhelogo techeniya u pacienta s saxarnym diabetom // *Yakutskij medicinskij zhurnal.* – 2022. – № 2 (77). – S.128-131. doi 10.25789/YMJ.2022.78.34
7. Esfandiarei M, Mc Manus BM. Molecular biology and pathogenesis of viral myocarditis. *Annu Rev Pathol.* 2008;3:127-155. doi:10.1146/annurev.pathmechdis.3.121806.151534
8. Riccardo M. Inciardi, MD; Laura Lupi, MD; Gregorio Zaccone, et al. *JAMA Cardiol.* doi:10.1001/jamacardio.2020.1096. Published online March 27, 2020.

*А. М. Пальшина, Н. Н. Грязнухина, П. Е. Барашков,
В. А. Ананьева, Н. Н. Силина, Л. К. Сосин, Д. А. Павлов*

РЕПЕРФУЗИОННЫЙ СИНДРОМ ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Аннотация. В мире ИБС сохраняет лидирующие позиции из-за высоких показателей смертности и инвалидизации. Лучшей и доказанной стратегией, направленной на спасение поврежденного миокарда, при инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST (ИМпST), является быстрая и эффективная реперфузия ишемизированной сердечной мышцы посредством первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) или фармакоинвазивной терапии. Однако само по себе восстановление кровотока может привести к реперфузионному повреждению пораженного миокарда. При острой коронарной катастрофе, обусловленной острой окклюзией коронарной артерии, локально развиваются оглушение и гибернация миокарда. При ИМпST гибернация может наблюдаться как вблизи зоны инфаркта, так и в более отдаленных участках миокарда. У пациентов с ИМпST появление жизнеугрожающих аритмий (желудочковой тахикардии и фибрилляции желудочков) встречается в 4,3 % случаев и, в первую очередь, связано с реперфузией после ЧКВ. В большинстве случаев аритмии, возникающие во время процедуры, купируются спонтанно, однако при сопровождении желудочковой тахикардии, гемодинамической нестабильности предусматривается применение электроимпульсной терапии (ЭИТ). В статье представлен клинический случай пациента Ц., 52 лет, у которого реперфузионный синдром проявился развитием жизнеугрожающих желудочковых тахикардий: неустойчивая желудочковая тахикардия «torsade de points» с трансформацией в ФЖ, которые были купированы ЭИТ: дефибрилляцией. У данного пациента рецидив желудочковой тахикардии не наблюдался. На данном этапе мы объясняем возникший эпизод неустойчивой желудочковой тахикардии с ФЖ кратковременным оглушением миокарда вследствие непродолжительной по времени ишемии и повреждения миокарда.

Ключевые слова: инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, чрескожное коронарное вмешательство, реперфузия, гибернация, жизнеугрожающая аритмия.

ПАЛЬШИНА Аида Михайловна – канд. мед. наук, доцент кафедры «Госпитальная терапия, профессиональные болезни и клиническая фармакология» медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Адрес: Российская Федерация, 677000, г. Якутск, ул. Ойунского, 27, Медицинский институт. e-mail: aidapal18@gmail.com, телефон: 8(914)226-59-39.

PALSHINA Aida Mikhailovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Hospital Therapy, Occupational Diseases and Clinical Pharmacology, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University. 677000, Russian Federation, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27, e-mail: aidapal18@gmail.com, phone: 8(914)226-59-39.

ГРЯЗНУХИНА Наталья Николаевна – канд. мед. наук, доцент кафедры «Госпитальная терапия, профессиональные болезни и клиническая фармакология» медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Адрес: Российская Федерация, 677000, г. Якутск, ул. Ойунского, 27, Медицинский институт, e-mail: n_gryaznuchina@mail.ru, телефон: 8(929)648-81-67.

GRYAZNUKHINA Natalia Nikolaevna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Hospital Therapy, Occupational Pathology, Clinical Pharmacology, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University. 677000, Russian Federation, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27, e-mail: n_gryaznuchina@mail.ru, phone: 8(929)648-81-67.

БАРАШКОВ Петр Егорович – студент медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Адрес: Российская Федерация, 677008 г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 4 км, д.13, e-mail: pbarashov1996@gmail.com, тел. 8(964)4227056.

BARASHKOV Petr Egorovich – student, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University. 677008, Russian Federation, Yakutsk, Sergelyakhskoe shosse 4 km, 13, e-mail: pbarashov1996@gmail.com, phone: 8(964)4227056.

*A. M. Palshina, N. N. Gryaznukhina, P. E. Barashkov,
V. A. Ananieva, N. N. Silina, L. K. Sosin, D. A. Pavlov*

REPERFUSION SYNDROME IN ENDOVASCULAR MYOCARDIAL REVASCULARIZATION: A CLINICAL OBSERVATION

Abstract. CHD retains a leading position worldwide due to high rates of mortality and disability. The best and proven strategy aimed at saving the damaged myocardium in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) is rapid and effective reperfusion of the ischemic heart muscle through primary percutaneous coronary intervention (PCI) or pharmacoinvasive therapy. However, the restoration of blood flow by itself can lead to reperfusion damage to the affected myocardium. In acute coronary catastrophe caused by acute occlusion of the coronary artery, myocardial stun and hibernation develop locally. With STEMI, hibernation can be observed both near the infarction zone and in more distant areas of the myocardium. In patients with STEMI, the appearance of life-threatening arrhythmias (ventricular tachycardia and ventricular fibrillation) occurs in 4.3 % of cases and is primarily associated with reperfusion after PCI. In most cases, arrhythmias that occur during the procedure are stopped spontaneously; however, when accompanied by ventricular tachyarrhythmia, hemodynamic instability, the use of electric pulse therapy (EIT) is provided. The article presents a clinical case of a patient C., 52, whose reperfusion syndrome manifested itself by the development of life-threatening ventricular tachyarrhythmias: unstable ventricular tachycardia “torsade de points” with transformation into VF, which were stopped by EIT: defibrillation. No recurrence of ventricular tachyarrhythmia was observed in this patient. At this stage, we explain the resulting episode of unstable ventricular tachycardia with short-term myocardial stunning due to short-term ischemia and myocardial damage.

Keywords: myocardial infarction with ST segment elevation, percutaneous coronary intervention, reperfusion, hibernation, life-threatening arrhythmia.

АНАНЬЕВА Виктория Анатольевна – студент медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Адрес: Российская Федерация, 677010 г. Якутск, ул. Я. Потапова, 19/1, кв. 31, e-mail: ananevavika1999@mail.ru, тел. 8(964)4227056.

ANANYEVA Victoria Anatolyevna – student, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University. 677010, Russian Federation, Yakutsk, ul. Ya. Potapova, 19/1, apt. 31, e-mail: ananevavika1999@mail.ru, phone: 8(964)4227056.

СИЛИНА Наталья Николаевна – зав. кардиологическим отделением с ПРИТ для больных с ОКС ГАУ РС (Я) «РБ№ 1 – НЦМ им. М.Е. Николаева», РКЦ. Адрес: Российская Федерация, 677027 г. Якутск, ул. Орджоникидзе, 46/1, кв. 29, e-mail: silinanata@rambler.ru, тел. 8(964)4235888.

SILINA Natalya Nikolaevna – Head, Department of Cardiology with Intensive Care for Patients with Acute Coronary Syndrome. Sakha Republic (Yakutia) Hospital No. 1 – National Center of Medicine. 677027, Russian Federation, Yakutsk, ul. Ordzhonikidze, 46/1, apt. 29, e-mail: silinanata@rambler.ru, phone: 8(964)4235888.

СОСИН Леонид Константинович – рентген-хирург ГАУ РС (Я) «РБ№ 1 – НЦМ им. М.Е. Николаева», отделение лучевой диагностики. Адрес: Российская Федерация, 677010 г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 4, e-mail: sosinleon24@gmail.com, тел. 8(914)8227938.

SOSIN Leonid Konstantinovich – X-ray surgeon, Department of Radiation Diagnostics, Sakha Republic (Yakutia) Hospital No. 1 – National Center of Medicine. 677010, Russian Federation, Yakutsk, Sergelyakhskoe shosse, 4, e-mail: sosinleon24@gmail.com. Phone: 8(914)8227938.

ПАВЛОВ Дмитрий Анатольевич – анестезиолог-реаниматолог ГАУ РС(Я) «РБ№ 1 – НЦМ им. М.Е. Николаева», РКЦ, ОАПР. Адрес: Российская Федерация, 677001, г. Якутск, ул. П. Осипенко, 5В, стр.1, кв. 169, e-mail: Julustan1991@mail.ru, тел. 8(962)7367020.

PAVLOV Dmitry Anatolyevich – anesthesiologist-resuscitator, Intensive care Unit, Sakha Republic (Yakutia) Hospital No. 1 – National Center of Medicine. 677001, Russian Federation, Yakutsk, ul. P. Osipenko, 5B, building 1, apt. 169, e-mail: Julustan1991@mail.ru. Phone: 8(962)7367020.

Введение.

Во всем мире ишемическая болезнь сердца (ИБС) сохраняет лидирующие позиции из-за высоких показателей смертности и инвалидизации. Результаты исследования Global Burden 2020 г. показали, что ИБС страдают 126 млн человек (1655 на 100 тыс.), что составляет 1,72 % населения планеты. В Европе распространенность ИБС составила 3547 на 100 тыс., в США соответственно – 2929. Показатели распространенности ИБС в Российской Федерации (РФ) катастрофически высокие – 4198 на 100 тыс. [1].

С 2018 г. в РФ проводится активная государственная политика по снижению показателей заболеваемости, смертности и инвалидизации населения от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), в частности утвержден Федеральный проект «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями», основной целью которого является снижение смертности от инфаркта миокарда к 2024 г. до 30,6 на 100 тыс. [2]. Разработаны и утверждены региональные программы для открытия первичных и региональных сосудистых центров, их материально-технического и лекарственного обеспечения, маршрутизации больных с острым коронарным синдромом и инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (ОКСпST/ИМпST), без подъема сегмента ST (ОКСбпST/ИМбпST). В нашей республике проводится мониторинг по ключевым показателям для реализации региональной программы «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями в Республике Саха (Якутия) на 2019 – 2024 годы» [3].

Лучшей и доказанной стратегией, направленной на спасение поврежденного миокарда при ИМпST, является быстрая и эффективная реперфузия ишемизированной сердечной мышцы посредством первичного ЧКВ (чрескожного коронарного вмешательства) или фармакоинвазивной терапии: системный тромболизис с последующим ЧКВ [4]. Максимально раннее восстановление кровотока в инфаркт-ассоциированной артерии является одним из эффективных способов ограничения зоны повреждения и некроза миокарда, минимизации осложнений, улучшения ближайшего и отдаленного прогноза ИМпST. Однако само по себе восстановление кровотока может привести к реперфузионному повреждению пораженного миокарда. Реперфузионный синдром – это комплекс клинических признаков восстановления кровообращения в ранее ишемизированных тканях, сопровождающийся повреждением клеток, тканей и органов на местном и системном уровне.

При острой коронарной катастрофе, обусловленной острой окклюзией коронарной артерии, развиваются локально оглушение и гибернация миокарда. В патогенезе развития оглушенного миокарда исследователи указывают роль свободных радикалов кислорода (гидроксильного радикала, супероксида аниона, перекиси водорода) и снижение контрактильного ответа миокардиальных волокон на ионы Ca^{2+} [5]. Гибернация – это гипометаболическое состояние миокарда для сохранения энергии [6]. При ИМпST гибернация может наблюдаться как вблизи зоны инфаркта, так и в более отдаленных участках миокарда.

У пациентов с ИМпST появление жизнеугрожающих аритмий (желудочковой тахикардии и фибрилляции желудочков) встречается в 4,3 % случаев и, в первую очередь, связано с реперфузией после ЧКВ [7]. В большинстве случаев аритмии, возникающие во время процедуры, купируются спонтанно. В то же время появление желудочковой тахикардии, сопровождающейся гемодинамической нестабильностью, предусматривает применение ЭИТ.

Описание клинического случая.

Пациент Ц. Пол: М. Дата рождения: 07.07.1970. Возраст: 52 года. Образование: среднее специальное. Профессия: электрик.

Пациент Ц. вызвал скорую медицинскую помощь (СМП) из-за загрудинных болей давящего характера, чувства нехватки воздуха.

Анамнез болезни: 16.10.2022 г. на фоне физической нагрузки (убирал снег на участке) появились боли за грудиной, повышение АД до 160/100 мм рт.ст. Вызвал СМП, к моменту прибытия бригады СМП боли самостоятельно прошли. На ЭКГ, зарегистрированной в 12 общепринятых

отведениях, признаков острой коронарной патологии не выявлено. АД стабилизировали пероральным приемом каптоприла 25 мг. Было рекомендовано обратиться в поликлинику по месту жительства для дальнейшего наблюдения и лечения. На следующий день 17.10.22 утром почувствовал такую же давящую боль за грудиной в покое, беспокойство. Повторно сделал вызов СМП.

Анамнез жизни: ранее гипертоническую болезнь (ГБ) отрицает, АД не контролирует. Перенесенные заболевания: новая коронавирусная инфекция COVID-19 в ноябре 2020 г., хронический бронхит.

Наследственность по ССЗ не отягощена. Аллергологический анамнез спокойный. Вредные привычки: курит с 19 лет по пачке сигарет. ИК= 33 пачка-лет. Алкоголь не злоупотребляет. ВИЧ, гепатиты, туберкулез отрицает. В армии служил в танковых войсках.

Объективные данные.

При физикальном исследовании врачом СМП состояние расценено как тяжелое. Сознание ясное. Рост 183 см, вес 92 кг, ИМТ 27,5 кг/м². Телосложение правильное, нормостенической конституции. Кожные покровы и видимые слизистые чистые, акроцианоз. Периферические отеки не определяются. Шейные вены не набухшие.

SpO₂ 90 %. ЧДД 23 в мин., равномерное. Тип дыхания смешанный. Форма грудной клетки правильная. Голосовое дрожание ослаблено. При сравнительной перкуссии притупление перкуторного звука в нижних долях обоих легких. При аускультации: дыхание ослабленное везикулярное, не звонкие влажные хрипы в легких с двух сторон в нижних отделах.

Прекардиальная область не изменена. Верхушечный толчок определяется по срединно-ключичной линии в 5 межреберье, не усилен, локализованный. Границы относительной и абсолютной сердечной тупости не расширены. Аускультация сердца: тоны сердца ритмичные, приглушены, выслушивается III тон над митральным клапаном. ЧСС – 98 в мин. АД – 135/95 мм рт ст на обеих руках. Пульс 98 в мин., ритмичный, симметричный, удовлетворительных качеств.

Язык влажный, обложен белым налетом у корня, влажный. Живот симметричный, не увеличен. При поверхностной и глубокой пальпации безболезненный. Печень и селезенка не увеличены. Со слов пациента дефекация без изменений.

Со стороны мочевыделительной, эндокринной, нервной систем патологии не выявлено.

Пациенту снята ЭКГ. Заключение: эл. ось отклонена влево, позиция полугоризонтальная, в V2-V3 зубец «q», депрессия сегмента ST переднераспространенная.

Предварительный диагноз:

Основное заболевание: ОКСбпST переднераспространенная. Не исключается ИМбпST переднее-перегородочной области.

Осложнение: ОСН II Killip.

Сопутствующее заболевание: хронический бронхит вне обострения.

Пациенту оказана экстренная медицинская помощь:

1). Ацетилсалициловая кислота 300 мг разжевать; Клопидогрель 600 мг внутрь, Гепарин натрия 5000 МЕ на изотоническом растворе в/в струйно, Нитроспрей 1 доза под язык, Морфина гидрохлорид 10 мг на изотоническом растворе в/в струйно медленно.

2). Пациент экстренно госпитализирован на носилках в приемно-диагностическое отделение (ПДО) Республиканского кардиососудистого центра (РКСЦ).

В ПДО дежурным врачом кардиологом проведены в динамике оценка данных физикального обследования. Отрицательной динамики не выявлено.

В ПДО проведены следующие лабораторные исследования: общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови, тропонин крови, коагулограмма, группа крови + резус-фактор. Проведен расчет СКФ по СКД-EPI – СКФ: 89 мл/мин/1,73м².

Инструментальные исследования:

В динамике снята ЭКГ: наблюдается элевация сегмента ST V2-V4, депрессия сегмента ST II, III, aVF. ТТ ЭхоКГ: ФВ 43 %, зоны гипокинеза по передне-перегородочной области. Полости сердца не расширены.

Обзорная рентгенография ОГК в прямой проекции: признаки венозного застоя. Диффузный пневмосклероз.

С учетом клиники заболевания, подъемом сегмента ST V2-V4 на повторной ЭКГ, повышения уровня тропонина, АСТ консилиумом дежурной кардиобrigады решено пациента взять на диагностическую коронароангиографию (КАГ). Заключение: окклюзия ПМЖВ ЛКА (передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии) в п/3. Стеноз ИМА 70 % в п/3 (рис. 1).

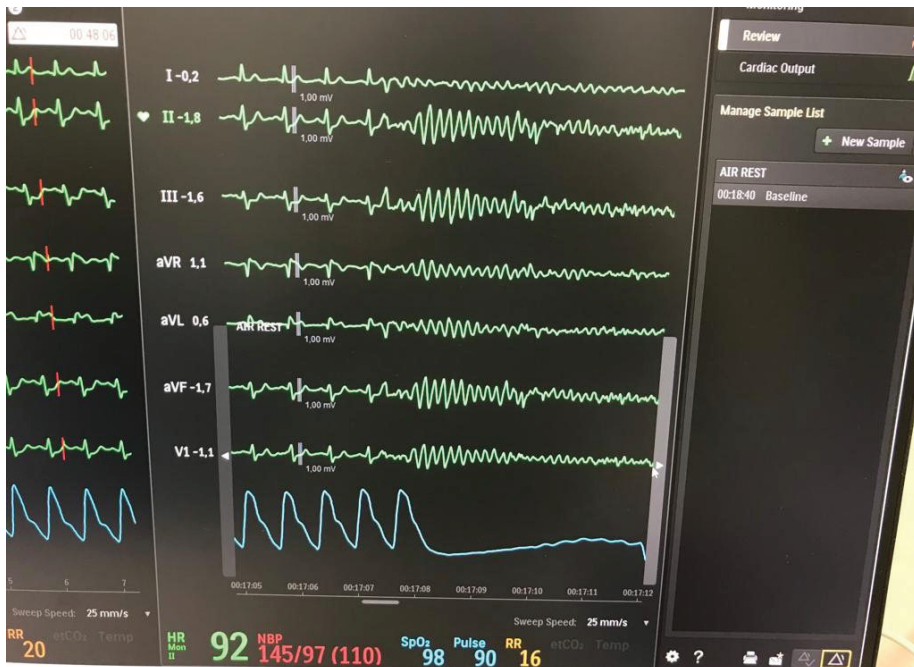


Рис. 1. Коронароангиография

У пациента во время проведения КАГ развились неустойчивая желудочковая тахикардия «torsade de points» с трансформацией в фибрилляцию желудочков (ФЖ) (рис. 2).

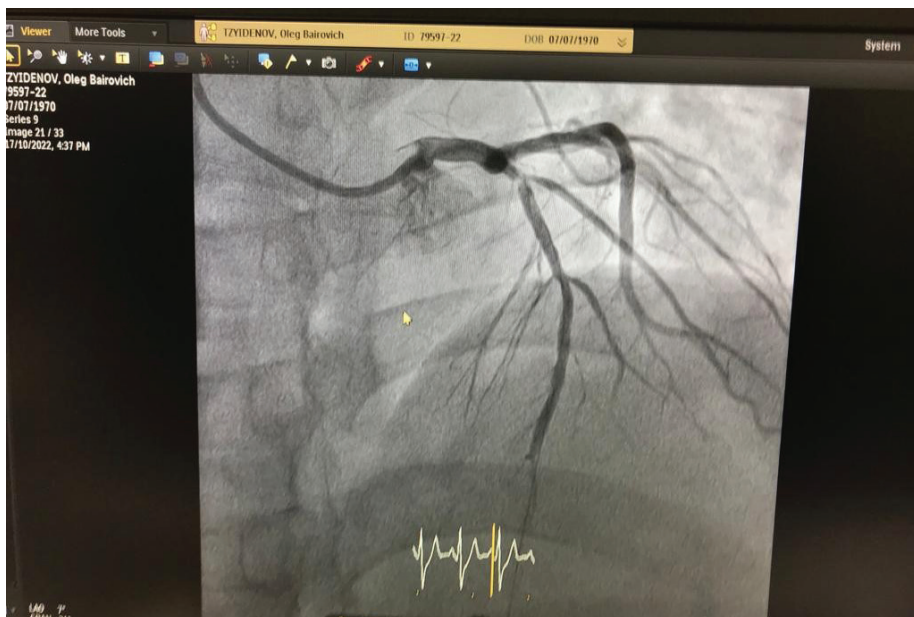


Рис. 2. Желудочковые тахикардии

Экстренно пациенту начата дефибрилляция с разряда 200 кДж с восстановлением синусового ритма.

После купирования жизнеугрожающих тахикардий пациенту решено провести операцию – стентирование ПМЖВ ЛКА: реканализацию со стентированием ПМЖВ в п/3 стентом «Yukon Chrome» 3.5x21мм. ТЛБАП устья ДВ (транслуминальная баллонная ангиопластика устья диагональной ветви). На контрольной КАГ область стентирования без признаков диссекций и тромбоза. Кровоток удовлетворительный.

Пациент в стабильно тяжелом состоянии переведен на дальнейшее наблюдение и лечение в палату КРО (кардиореанимационного отделения).

Заключение.

Быстрая реперфузия ишемизированного миокарда остается «золотым» стандартом лечения ИМпСТ, при котором есть риск развития вторичного реперфузионного повреждения. Основной задачей специалистов мультидисциплинарной кардиобригады отделения рентгенхирургии кардиососудистых центров должны быть настороженность в возникновении реперфузионного синдрома, знание патогенеза этого синдрома, клинического течения, осложнений, лечения. Степень выраженности данного синдрома определяется распространенностью и длительностью ишемии, предшествовавшей восстановлению кровообращения при ИМпСТ.

В представленном нами клиническом случае реперфузионный синдром проявился развитием жизнеугрожающих желудочковых тахикардий: неустойчивая желудочковая тахикардия «torsade de points» с трансформацией в фибрилляцию желудочков (ФЖ), которые были купированы электроимпульсной терапией (ЭИТ): дефибрилляцией. У пациента рецидив желудочковой тахикардии не наблюдался. На данном этапе мы объясняем возникший эпизод неустойчивой желудочковой тахикардии с ФЖ кратковременным оглушением миокарда, вследствие непродолжительной по времени ишемии и повреждения миокарда.

Для клинической практики проблема реперфузионного синдрома актуальна и требует дальнейшего изучения для профилактики развития вторичного реперфузионного повреждения тканей.

Литература

1. Khan M.A., Hashim M.J., Mustafa Y. et al Global Epidemiology of Ischemic Heart. Disease: Results from the Global Burden of Disease Study. Cureus. 2020;12(7) ce9349 doi:10.7759/cureus. 9349
2. Федеральный проект «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями»: <https://www.roszdravnadzor.gov.ru/i/upload/images/2018/7/25/1532512237.26174-1-15781.pdf>
3. Региональная программа «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями в Республике Саха (Якутия) на 2019-2024 годы»: <https://minzdrav.sakha.gov.ru/uploads/ckfinder/userfiles/files/>
4. Клинические рекомендации «Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы», 2020: <https://cardioweb.ru/files/glavny-kardiolog/rekomendation>
5. И.Е. Верещагин, Р.С. Тарасов, Е.И. Верещагин, В.И. Ганюков «Методы кардиопротекции при инфаркте миокарда. Современное состояние вопроса»: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-kardioprotektsii-pri-infarkte-miokarda-sovremennoe-sostoyanie-voprosa>
6. Hochachka R.W. Metabolic arrest. Intensive. Care. Med.1986; 12(3): 127-133: <https://sciencejournals.ru/view-article/?j=evolbkkf&y=2019&v=55&n=5&a=EvolBKF1905002Burykh>
7. Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда, 2014: https://scardio.ru/content/Guidelines/recomend_2_rkj_15.pdf

References

1. Khan M.A., Hashim M.J., Mustafa Y. et al Global Epidemiology of Ischemic Heart. Disease: Results from the Global Burden of Disease Study. Cureus. 2020;12(7) ce9349 doi:10.7759/cureus. 9349

2. Federal project «Fight against cardiovascular diseases»: <https://www.roszdravnadzor.gov.ru/i/upload/images/2018/7/25/1532512237.26174-1-15781.pdf>
3. Regional program “Fight against cardiovascular diseases in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2019-2024”: <https://minzdrav.sakha.gov.ru/uploads/ckfinder/userfiles/files/>
4. Clinical recommendations “Acute myocardial infarction with ST segment elevation electrocardiogram”, 2020: <https://cardioweb.ru/files/glavny-kardiolog/rekomendation>
5. I.E. Vereshchagin, R.S. Tarasov, E.I. Vereshchagin, V.I. Ganyukov “Methods of cardioprotection in myocardial infarction. The current state of the issue”: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-kardioproteksii-pri-infarkte-miokarda-sovremennoe-sostoyanie-voprosa>
6. Hochachka R.W. Metabolic arrest. Intensive. Care. Med.1986; 12(3): 127-133: <https://sciencejournals.ru/view-article/?j=evolbkf&y=2019&v=55&n=5&a=EvolBKF1905002Burykh>
7. ESC/EACTS Recommendations on Myocardial revascularization, 2014: https://scardio.ru/content/Guidelines/recomend_2_rkj_15.pdf

— ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА —

УДК 614.1

DOI 10.25587/SVFU.2023.30.1.005

*Я. Н. Павлов, Н. В. Саввина***МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД
К МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОТЕРЬ
НАСЕЛЕНИЯ РАЙОНОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА И АРКТИКИ**

Аннотация. Проблеме контроля репродуктивных потерь населения в медико-социальном контексте изучения в отечественной литературе уделялось недостаточно внимания. Каждой стране и региону присущи свои особенности контроля динамики уровня данного показателя, включая новизну по исследованию медико-социальных процессов регионов Крайнего Севера и Арктики. Актуальность данной работы состоит в междисциплинарном комплексном подходе к анализу медико-социальных проблем репродуктивных потерь населения регионов Крайнего Севера и Арктики Российской Федерации. Для реализации междисциплинарного подхода интегрируется группа методов: 1) эпидемиологические – для выявления проблем профилактики, причин, условий и механизмов формирования заболеваемости с целью обоснования мер профилактики; 2) клиничко-статистические – для анализа случаев репродуктивных потерь; 3) антропометрические – для оценки физического развития; 4) социологические – для изучения социально-гигиенических условий жизнедеятельности, качества жизни, формирования репродуктивного поведения и репродуктивных установок; 5) статистические и математические – для выявления наличия и характера зависимостей и различий между признаками изучаемых явлений. Авторами сформирован и обоснован метод исследования «случай-контроль» и предложены стратегии относительно комплексной оценки репродуктивных потерь для достижения цели исследования – научно обосновать систему медико-социальных мероприятий по контролю репродуктивных потерь женщин репродуктивного возраста на основе его комплексной оценки.

Ключевые слова: репродуктивные потери населения, междисциплинарный подход, здоровье человеческого капитала, контроль репродуктивных потерь населения, Крайний Север, Арктика.

ПАВЛОВ Ярослав Николаевич – аспирант кафедры «Организация здравоохранения и профилактическая медицина» Медицинского института СВФУ имени М.К. Аммосова.

pyn5552007@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6959-7624>

PAVLOV Yaroslav Nikolaevich – Postgraduate student, Department of Healthcare Organization and Preventive Medicine, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University.

pyn5552007@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6959-7624>

САВВИНА Надежда Валерьевна – профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой «Организация здравоохранения и профилактическая медицина» Медицинского института СВФУ имени М.К. Аммосова.

nadvsavvina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2441-6193>

SAVVINA Nadezhda Valerievna – Professor, Doctor of Medical Sciences, Head, Department of Healthcare Organization and Preventive Medicine, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University.

nadvsavvina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2441-6193>

Ya. N. Pavlov, N. V. Savvina

INTERDISCIPLINARY APPROACH TO THE MEDICAL AND SOCIAL ASSESSMENT OF REPRODUCTIVE LOSSES IN THE POPULATION OF THE FAR NORTH AND THE ARCTIC REGIONS

Abstract. Insufficient attention has been paid to the problem of controlling reproductive losses in the medical and social context of the population in literature. Each country and region has its own peculiarities of controlling the dynamics of the level of this indicator, including the novelty of studying the medical and social processes of the Far North and Arctic regions. The relevance of this work consists in an interdisciplinary integrated approach to the analysis of medical and social problems of reproductive losses of the population of the Far North and Arctic regions of the Russian Federation. To implement the interdisciplinary approach, a group of methods is integrated: 1) epidemiological – to identify problems of prevention, causes, conditions and mechanisms of morbidity formation in order to justify preventive measures; 2) clinical and statistical – to analyze cases of reproductive losses; 3) anthropometric – to assess physical development; 4) sociological – to study the socio-hygienic conditions of living, quality of life, the formation of reproductive behaviors and reproductive attitudes; 5) statistical and mathematical – to identify the presence and nature of dependencies and differences between the signs of the studied phenomena. The authors formed and justified the “case-control” research method and proposed strategies for a comprehensive assessment of reproductive losses to achieve the purpose of the study: to scientifically substantiate the system of medical and social measures to control reproductive losses in women of reproductive age on the basis of its comprehensive assessment.

Keywords: reproductive losses of the population, human capital, health of human capital, control of reproductive losses of the population, Far North regions, Arctic regions.

Введение.

Существующая на сегодня в регионах Крайнего Севера негативная демографическая ситуация, которая характеризуется ростом показателей убытия населения и ухудшением состояния его здоровья, определяет особую медико-социальную значимость проблематики повышения рождаемости и снижения репродуктивных потерь (РП). Учитывая это, сохранение каждой желанной беременности является главной медико-социальной задачей социальной политики региона в области организации здравоохранения.

Предоставление гражданам качественных услуг в сфере охраны репродуктивного здоровья соответствует плану и целям устойчивого развития, разработанному ООН на период до 2030 г. Несмотря на то, что повышению рождаемости мешают социально-экономический кризис и политическая нестабильность, понижение риска прерывания беременностей остается приоритетной задачей [1]. Однако до сих пор проблеме контроля репродуктивных потерь населения в отечественной литературе уделялось недостаточно внимания [2]. Проблема репродуктивных потерь, в частности потерь от мертворождений и абортов, посвящены многочисленные работы российских ученых [3, 4].

Материалы и методы.

Для реализации междисциплинарного подхода интегрируется группа методов:

- 1) эпидемиологические – для выявления проблем профилактики, причин, условий и механизмов формирования заболеваемости с целью обоснования мер профилактики;
- 2) клинико-статистические – для анализа случаев репродуктивных потерь,
- 3) антропометрические – для оценки физического развития;
- 4) социологические – для изучения социально-гигиенических условий жизнедеятельности, качества жизни, формирования репродуктивного поведения и репродуктивных установок;
- 5) статистические и математические – для выявления процентного соотношения выявленных признаков изучаемых явлений.

Таким образом, в статье сформирован и обоснован метод исследования «случай-контроль» и предложены стратегии относительно комплексной оценки репродуктивных потерь для достижения цели исследования – научно обосновать систему медико-социальных мероприятий по контролю репродуктивных потерь для женщин на основе его комплексной оценки. Расчетные данные собраны самостоятельно в ходе взаимодействия с Центром планирования семьи и родильным отделением Областного государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Магаданский родильный дом» (МРД) с учетом данных форм N 043/у, N 003-1/У. Данные МРД отражают региональный срез проблемы, так как данное ГБУЗ является единственным родильным домом в Магаданской области.

Результаты и обсуждение.

Охрана репродуктивного здоровья определена в рамках региональной программы как приоритетная. В этих программных документах указано, что искусственное прерывание беременности и связанные с ним осложнения приводят к смерти почти каждой десятой женщины, которую можно было бы предотвратить; кроме этого, следует также учитывать аборт, выполняемые по медицинским показаниям вследствие выявленных значительных внутриутробных пороков развития плода (ВПР) [5]. Несмотря на постоянную тенденцию к снижению критического уровня рождаемости после принятия программы поддержки рождаемости, общее количество искусственных абортов в регионе достаточно высокое и составляет 21,1 на 1000 женщин детородного возраста, или 45,8 на 100 беременностей». В 2020 г. в регионе зарегистрировано 81448 абортов, из них у первобеременных – 9089 (в 2007 г. эти показатели были на уровне 201087 и 25257 абортов соответственно).

Среди женщин Крайнего Севера и Арктики всех возрастных групп за период 2008 – 2021 гг. рождаемость оставалась примерно на одном уровне (с небольшим подъемом к 45,90 в 2012 г.), а за период 2018 – 2020 гг. тренды в отношении всех возрастных групп Крайнего Севера и регионах и Арктики совпали: коэффициенты рождаемости имели тенденцию к снижению примерно на 0,40 – 32,00 % (табл. 1). Это снижение как в регионах Крайнего Севера, так и Арктики происходило прежде всего за счет возрастных групп до 19 лет и 20 – 34 года, а показатели в возрастной группе 35 лет и старше оставались примерно одинаковыми в регионах Крайнего Севера [3, 7, 9].

Следует указать, что общие тренды коэффициентов рождаемости в период 2008 – 2020 гг. практически во всех возрастных группах были отрицательными (кроме возрастной группы 35 лет и старше) и составляли от -12,10 % (20 – 34 лет – Арктика) и в -38,00 % (Крайний Север – 19 лет и меньше).

Таблица 1 – Распределение возрастных коэффициентов рождаемости в регионах Крайнего Севера и Арктики по сравнению с общенациональными данными за 2008 – 2020 гг. (на 1000 женщин соответствующего возраста)

Год	Регионы Арктики				Регионы Крайнего Севера			
	возраст, лет							
	15-49	≤ 19	20-34	≥ 35	15-49	≤ 19	20-34	≥ 35
	коэффициенты рождаемости							
2008	36,8	26,9	20,3	22,0	42,4	32,0	23,6	23,2
2009	37,4	24,4	20,6	24,1	43,1	31,2	24,2	25,5
2010	36,8	22,6	20,1	24,6	42,5	28,8	23,3	26,7
2011	37,6	21,4	20,4	26,9	43,6	28,1	23,7	29,4
2012	39,5	22,1	21,2	30,7	45,9	28,7	24,9	31,7
2013	39,3	21,4	21,2	30,3	45,0	27,2	24,4	32,7
2014	41,4	21,7	22,3	34,1	44,5	27,0	24,2	33,5
2015	36,7	22,5	20,1	24,6	42,2	28,7	22,3	26,2

2016	37,6	21,4	20,4	26,9	43,6	28,1	23,7	29,4
2017	39,5	22,2	21,3	34,7	45,2	28,6	24,2	31,7
2018	37,9	20,8	20,6	31,3	44,2	27,3	24,3	33,3
2019	37,0	19,6	20,4	30,8	42,7	25,3	23,7	33,6
2020	33,7	17,4	18,6	30,3	39,6	22,4	22,1	33,3

Следует указать, что в 2008 – 2020 гг. смертность детей 1-го года жизни характеризовалась постепенным снижением с 0,94‰ в 2008 г. до 0,73‰ – в 2012 г. и следующим резким увеличением за 2016 г. (0,97‰) и 2017 г. (0,98‰) (табл. 2) [3, 7, 9].

Таблица 2 – Рождаемость и смертность детей 1-го года жизни и показатели фертильности женщин в регионах Крайнего Севера и Арктики за 2008-2020 гг. (абс. ч.; на 1000 имеющегося населения)

Год	Количество живорожденных, тыс. чел.	Количество умерших детей в возрасте до 1 года и их распределение по полу			Смертность детей до 1-го года, ‰	Численность населения в регионах на 1 января текущего года, тыс. лиц	Суммарный коэффициент рождаемости на одну женщину
		оба пола	мальчики	девочки			
2008	9,8	254	129	125	0,94	2795,9	1,2
2009	9,8	252	157	95	0,93	2782,4	1,3
2010	9,5	243	131	112	0,92	2769,1	1,2
2011	9,6	234	133	101	0,89	2755,1	1,2
2012	9,9	203	123	80	0,75	2742,2	1,3
2013	9,7	195	100	95	0,73	2744,4	1,3
2014	10,1	268	164	104	0,97	2737,2	1,4
2015	9,2	248	159	89	0,98	2731,3	1,3
2016	8,9	178	108	70	0,74	2718,6	1,3
2017	8,0	164	101	63	0,75	2701,2	1,2
2018	7,3	139	87	52	0,70	2694,0	1,1
2019	9,6	203	123	80	0,75	2742,2	1,1
2020	9,7	195	100	95	0,73	2744,4	1,1

Следует указать на отрицательные тренды по всем исследуемым показателям с 2014 по 2020 гг.:

- 9,6 % – суммарный коэффициент рождаемости;
- 25,5 % – количество живорожденных детей до 1-го года жизни;
- 3,26 % – количество умерших мальчиков до 1-го года;
- 4,53‰ – количество умерших детей в возрасте до 1-го года и 5,84‰ – количество умерших девочек в возрасте до 1-го года.

Данные негативные показатели относительно высоких уровней смертности детей до 1-го года жизни связаны (в первую очередь) с крупными постоянно растущими уровнями впервые выявленных в регионах Крайнего Севера и Арктики ВПР плода, деформаций и хромосомных нарушений (от 3,20 тыс. на год в 2008 г. до 4,30 тыс. на год в 2021 г.), что указывает на необходимость более углубленного изучения этих данных.

Исследования показывают, что к высоким уровням РП приводят значительные ВПР плода. Наиболее тяжелые из них (множественные) могут быть несовместимыми с жизнью или могут привести к инвалидности. Своевременное выявление таких ВПР плода может снизить показатели перинатальной смертности за счет лечения; а своевременное консультирование специалистами медико-генетической службы должна предотвратить их появление или дать возможность родителям принять осознанное решение о прекращении беременности в связи с тяжелой патологией.

Количество пороков развития у новорожденных в регионах Крайнего Севера и Арктики в 2008 – 2020 гг. исследования составляло от 2,90 до 4,90 тыс. случаев в год и имело тенденцию к росту с 6,30 до 9,60 тыс. случаев за 2012 – 2018 гг. и снижение за 2018 – 2020 гг. с 9,60 до 8,10 (табл. 3). Данное снижение скорее всего было связано с уменьшением количества проведенных обследований. При этом нами также наблюдалось и довольно существенное увеличение выявленных медико-генетической службой в регионах Крайнего Севера и Арктики пороков развития плода еще до рождения. Так, было констатировано, что их количество увеличилось с 3,00 тыс. случаев в 2008 г. до 4,10 тыс. – в 2020 г. [3, 7, 9].

Таблица 3 – Количество внутриутробных пороков развития плода, выявленных во время беременности по данным медико-генетической и акушерской служб в регионах Крайнего Севера и Арктики за 2008-2020 гг. (тыс., %)

Год	Акушерская служба		Медико-генетическая служба				
	случаи пороков развития по факту рождения, тыс.	% от национального показателя	выявлено пороков развития еще до рождения, тыс.	из них впервые установлены с помощью методов, тыс.			
				молекулярно-генетические и цитогенетические	биохимические	1-ый + 2-ой методы (отдельно от 1-го и 2-го)	с помощью УЗИ (вместе двумя службами)
2008	3,2	6,3	3,0	0,1	0,3	0,1	2,5
2009	3,2	6,2	2,9	0,2	0,4	0,05	2,3
2010	3,2	6,2	2,9	0,1	0,2	0,05	2,6
2011	3,6	6,5	3,2	0,2	0,1	0,1	2,8
2012	3,7	6,9	3,4	0,3	0,3	0,3	2,5
2013	3,8	6,9	3,6	0,2	0,4	0,2	2,8
2014	4,2	7,0	3,8	0,3	0,3	0,1	3,1
2015	7,8	8,6	4,4	0,4	0,5	0,25	3,3
2016	8,0	9,6	4,9	0,5	0,7	0,45	3,3
2017	7,3	8,4	4,3	0,3	0,4	0,6	3,0
2018	7,7	8,6	4,4	0,4	0,5	0,3	3,2
2019	7,2	8,3	4,4	0,4	0,5	0,25	3,3
2020	6,8	8,1	4,1	0,3	0,5	0,3	3,0

Так, выявление ВПР плода с помощью молекулярно-генетических и цитогенетических методов исследования увеличилось за исследуемый период с 0,10 тыс. случаев в 2008 г. до 0,30 тыс. – в 2020 г.; количество биохимических – с 0,30 тыс. до 0,50; при сочетании молекулярно-генетических с цитогенетическим и биохимическим – с 0,10 до 0,30 тыс (табл. 4). Более всего пороки развития плода выявлялись с помощью наименее затратного и более быстрого метода ультразвуковой диагностики, при котором наблюдалось увеличение выявления внутренних пороков развития у 2,50 тыс. в 2008 г. и 3,00 тыс. – в 2020 г. Было определено, что средний процент вноса в регионах Крайнего Севера и Арктики в общенациональной статистике применительно к порокам развития плодов до 28 недель внутриутробного развития составил за анализируемый период 7,89 % [3, 7, 9].

По данным мировых исследований, рост количества внутренних пороков развития – общий мировой и отечественный тренд, который не связан с увеличением количества обследований, а определяется увеличением количества самих пороков развития, происходит по ряду причин, связанных с генетическими факторами.

Согласно проведенному исследованию (табл. 4) установлено, что в течение исследованного периода (2008 – 2020 гг.) количество выявленных пороков развития плода увеличилось практически в три раза (с 113 в 2008 г. к 318 – в 2020 г.).

Таблица 4 – Внутритрубные пороки развития плода до 28 недель, выявленные во время беременности с помощью ультразвуковой диагностики в регионах Крайнего Севера и Арктики за 2008-2020 гг. (абс. ч.; %)

Год	Пороки развития (случаев)											
	ЦНС	почек и мочевыводящих путей	скелета (хондродистрофии)	органов пищеварения	передней брюшной стенки	сердца и сосудов	кистей и стоп	лицо	множественные пороки	неуточненные	общее количество	% от общего количества общеросс. показателя
2008	23	13	3	4	12	5	1	2	19	31	113	3,4
2009	37	13	4	1	9	37	3	3	22	42	171	5,5
2010	40	29	7	4	8	31	4	3	32	50	208	6,8
2011	32	23	7	2	5	44	1	10	35	67	226	6,7
2012	38	20	6	7	8	52	2	8	41	65	247	6,7
2013	53	27	8	8	12	60	5	11	33	68	285	7,7
2014	28	30	6	3	17	70	5	6	59	86	310	8,6
2015	46	23	3	0	9	61	4	6	47	92	291	9,3
2016	36	23	8	12	4	40	3	9	40	94	269	9,2
2017	62	34	6	12	6	72	1	11	49	93	346	11,6
2018	28	30	6	3	17	70	5	6	59	86	310	8,6
2019	46	23	3	0	9	61	4	6	47	92	291	9,3
2020	35	26	8	5	3	83	3	10	58	87	318	11,3

Нами было констатировано нарушение развития почек и мочевыводящих путей (9,38 %), передней брюшной стенки (3,3 %), лица (2,8 %) и скелета (хондродистрофии – 2,4 %), органов пищеварения (2,1 %), кистей и стоп (1,2 %), что соответствует полученным ранее данным при проведении исследований в России (рис. 1).

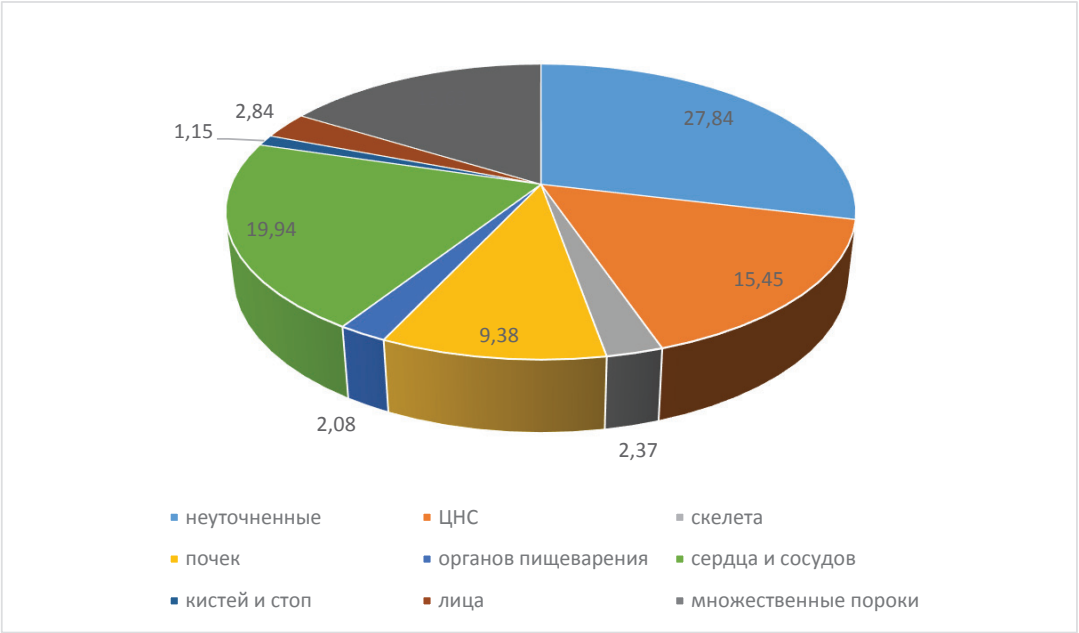


Рис. 1. Распределение внутриутробных пороков развития плода до 28 недель, выявленных во время беременности с помощью ультразвукового исследования в регионах Крайнего Севера и Арктики за 2008 – 2020 гг.

За исследованный период (2008 – 2020 гг.) отмечена устойчивая тенденция к снижению количества аборт в рассматриваемых регионах. Тенденция к снижению на общенациональном уровне нарушалась резкими подъемами спонтанных и медицинских (по поводу замершей беременности) абортов за 2014 – 2015 гг. (соответственно на 14,5; 0,6 и 0,9 % – спонтанные и соответственно на 11,0; 4,4 и 5,5 % – медицинских и самопроизвольных за тот же период в регионах Крайнего Севера и Арктики (на 43,3 % и 5,5 %). Спонтанные и медицинские аборты от всего количества занимали весьма значительную часть. Так, в регионах Крайнего Севера и Арктики за исследуемый период (2008 – 2020 гг.) количество спонтанных абортов колебалась в интервале от 5,9 % до 7,3 % от общего количества; а медицинских (по поводу замершей беременности) – от 11,1 % до 20,0 %. На общенациональном уровне количество спонтанных абортов колебалось в интервале от 7,6 % до 13,6 %; а медицинских – от 10,5 % до 20,5 % (табл. 5).

Таблица 5 – Количественные показатели отдельных видов абортов у женщин в регионах Крайнего Севера и Арктики по сравнению с общенациональными данными за 2008-2020 гг. (тыс.; %)*

Год	Крайний Север					Арктика				
	Аборты									
	все	спонтанные		медицинские		все	спонтанные		медицинские	
		тыс.	%	тыс.	%		тыс.	%	тыс.	%
2008	7661	557	7,3	1127	14,7	201087	15325	7,6	21022	10,5
2009	6761	459	6,8	848	12,5	181064	13863	7,7	20275	11,2
2010	6734	431	6,4	749	11,1	164467	14443	8,8	20209	12,3
2011	6845	420	6,1	1073	15,7	156193	16535	10,6	22426	14,4
2012	6214	415	6,7	1055	16,9	141396	16640	11,8	23412	16,6
2013	6104	448	7,3	1221	20,0	137976	16787	12,2	24691	17,9
2014	5876	376	6,4	1089	18,5	109358	13387	12,2	19776	18,1
2015	5763	377	6,5	1058	18,3	101863	12771	12,5	19176	18,8

2016	5566	328	5,9	1008	18,1	96242	12417	12,9	18898	19,6
2017	5279	329	6,2	938	17,7	88844	11799	13,3	17891	20,1
2018	4732	283	5,9	812	17,1	81448	11062	13,6	16676	20,5
2019	5876	376	6,4	1089	18,5	109358	13387	12,2	19776	18,1
2020	5763	377	6,5	1058	18,4	101863	12771	12,5	19176	18,8

* Рассчитано нами

Отмечены отрицательные тренды за исследуемый период за всеми видами абортс. Так, тренды всеми видами абортс отмечены на уровнях –38,2 % (Крайний Север) и –27,8 % (Арктика); спонтанных – соответственно –49,2 % и 27,8 %; а медицинских – –28,00 % и –20,70 % (табл. 6)

Для уровней материнской и младенческой смертности (как и для показателей искусственных абортс) в последние годы также определяется тенденция к снижению в выбранных регионах, но эти показатели превышают аналогичные в мировых развитых странах в 2 – 3 раза и остаются еще достаточно высокими [6].

Таблица 6 – Факторы риска репродуктивных потерь у пациенток с отягощенным акушерским анамнезом (абс. ч.; %)

Факторы риска	Абс. ч.	%
Возраст от 35 до 39 лет	48	24,0
Возраст старше 40 лет	28	14,0
Отягощенная наследственность РП	154	77,0
Инфекционно-воспалительные заболевания в анамнезе	173	86,5
Иммунные и гормональные нарушения в анамнезе	163	81,5
Аборты в анамнезе	162	81,0
Анатомические нарушения матки	129	64,5
Наличие коморбидной патологии	143	71,5
Генетические болезни у близких родственников	176	88,0
Табакокурение	184	92,0
Злоупотребление алкоголем	132	66,0
Сочетание курения и злоупотребления алкоголем	84	42,0
Неправильное питание	179	89,5
Малоподвижный образ жизни	143	71,5
Нарушения сна	155	77,5
Психоэмоциональные перегрузки на работе	128	64,0
Частые конфликты в семье	186	93,0
Среднее образование	129	64,5
Среднее специальное образование	57	28,5
Высшее образование	14	7,0
Низкие материальные доходы	98	49,0
Средние материальные блага	58	29,0
Высокие материальные доходы	44	22,0
Наличие семьи	128	64,0
Отсутствие брачных отношений (семьи)	72	36,0
Социальная адаптированность	139	69,5
Социальная дезадаптированность	61	30,5
Тяжелые и вредные условия труда	84	42,0

Известно, что в структуре материнской смертности преобладают экстрагенитальные заболевания, акушерская эмболия, преэклампсии, кровотечения, внематочная беременность, осложнения от применения анестезии и септические осложнения родов и послеродового периода

(табл. 6, 7) [7]. Среди медико-генетических причин этих заболеваний следует прежде всего обратить внимание на гестозы, которые мы берем во внимание при назначении генетических тестов женщинам с отягощенным акушерским анамнезом.

Из всех вышеуказанных имеющихся рисков роста РП следует уделять пристальное внимание именно невынашиванию (НВ), так как оно составляет довольно значительную долю РП среди населения регионов Крайнего Севера и Арктики. Это полностью подтверждается официальными статистическими данными относительно высокого риска возникновения хромосомных нарушений среди новорожденных в регионе, что обнаруживается при реализации программ генетического мониторинга населения региона.

Таблица 7 – Наличие коморбидной патологии у пациенток с отягощенным акушерским анамнезом (абс. ч.; %)*

Сопутствующие заболевания	Абс. ч.	%
Заболевания органов желудочно-кишечного тракта	84	42,0
Эндокринная патология (заболевания щитовидной железы, ожирение, сахарный диабет)	58	29,0
Заболевания верхних дыхательных путей	43	21,5
Артериальная гипертензия	48	24,0
Аутоиммунные заболевания (аутоиммунный тиреоидит, бронхиальная астма, гломерулонефрит, аллергические реакции)	34	17,0
Всего женщин с сопутствующими заболеваниями	143	71,5

* Рассчитано нами

По программам генетического скрининга новорожденных Магаданская область входит в тройку лидеров среди всех регионов Крайнего Севера и Арктики по количеству проведенных обследований на фенилкетонурию, гипотиреоз, муковисцедоз и адреногенитальный синдром. Генетические обследования женщин в регионах Крайнего Севера подтверждают корреляцию частоты и срока прерывания беременности: большинство беременностей (до 60,0 %) прерывается до имплантации; 8,0 – 10,0 % – на время от имплантации до начала активного органогенеза на 8 – 10-й неделе беременности и до 5,0 % – во втором триместре беременности. Большинство из этих прерываний беременностей связаны с повышением общей частоты хромосомной патологии среди мертво- и живорожденных и плодов.

Кроме генетических аномалий, по статистике акушерской службы, на НВ в регионах Крайнего Севера и Арктики существенно влияют врожденные и приобретенные пороки матки (фибриомы, полипы, эндометриоз и др.), бактериальный вагиноз, генерализованные инфекции, дисфункции щитовидной железы, гипо- или гиперсекреция лютеинового гормона, инфекции (например, по статистике 2020 г., среди инфекционных факторов НВ преобладали микоплазмы – 24,3 % в Арктических регионах и 22,1 % – в Магаданской области (у 18448 женщин в регионе и в 3466 – в области); хламидийная инфекция – 12,5 % и 13,1 % соответственно (10872 и 1638 установленных диагнозов); уреаплазма – 4,3 % и 3,9 %; TORCH-инфекция – 3,7 % и 5,2 %). Среди этих инфекционных причин НВ обращают на себя внимание несколько пониженные показатели микоплазменной и хламидийной инфекций (по мировой статистике примерно 25,0 % и 20,0 % случаев) на фоне повышенного количества невыясненных инфекционных причин (когда не определена инфекция, которая относится к частым причинам НВ), что свидетельствует о недостаточном уровне диагностического обследования беременных.

Обследование женщин на наличие этих инфекций в основном проводится в частных лабораториях за внушительную стоимость, поэтому количество таких обследований с установленной причиной НВ составляет 56,0 % в регионах Крайнего Севера и районов Арктики и 54,3 % – в Магаданской области, что весьма негативно влияет на уровень НВ, которые при

ликвидации инфекционного фактора (как главного установленного фактора НВ) может предоставить возможность родить здорового ребенка в 76,0 % случаев. Довольно высокий процент стоимости медицинских услуг подтверждается и статистикой ВОЗ, согласно которой около 80 % стоимости пациенты платят из собственных средств (для сравнения, в развитых странах этот показатель составляет 20,0 – 25,0 %, а прочие расходы возложены на страховые компании и бюджет).

На связь спонтанных аборт, замерших беременностей, внематочных беременностей, НВ и других РП по генетическим причинам указывают многочисленные литературные данные. Кроме этого, отмечаются факты ранней смертности ребенка, сниженной фертильности, высоких показателей НВ наследственного характера за возникновения генетических нарушений и синдромов. Неоптимальный для беременности возраст матери (до 19 лет и после 35 лет) также является фактором риска увеличения частоты генетических нарушений плода.

Заключение.

Современные медико-генетические исследования концентрируют свое внимание на региональных особенностях. Изучение случаев РП в региональном разрезе позволяет очертить круг возможных направлений контроля за основными медико-социальными и медико-генетическими проблемами:

- низкая информированность об использовании барьерной контрацепции, что приводит к увеличению инфекций, которые передаются половым путем и приводят к бесплодию 20,00 % супружеских пар в регионе;

- высокая частота незапланированных беременностей, которая также связана с недостаточной информированностью о контрацепции, экстренной контрацепции и недостаточное половое воспитание населения;

- высокая заболеваемость раком молочной железы и шейки матки (62,1 и 18,4 на 100000 женского населения региона соответственно), которая приводит к смерти женщин репродуктивного возраста;

- распространение у женщин трудоспособного возраста эрозии шейки матки (несмотря на тенденцию к снижению заболеваемости с 20,1 на 1000 населения в 2008 г. до 17,5 на 1000 населения в 2021 г.), что уменьшает способность к наступлению оплодотворения и повышает риск НВ;

- опасность прерывания беременности на фоне тенденции к уменьшению таких аборт (в 2010 г. на один опасный аборт был проведен 3,7 безопасных, а в 2021 г. – на один опасный аборт проведен уже 7,3 безопасных), что является одной из основных причин вторичного бесплодия и существенно влияет на общий показатель РП;

- недостатки послеабортного консультирования, сопровождения в послеабортном реабилитационном периоде и послеабортной контрацепции, которые увеличивают риски повторного преждевременного прерывания беременности.

Главным в области охраны здоровья должно быть снижение количества самопроизвольных аборт и НВ, когда беременность желательна, но прерывается вследствие разнообразных причин нарушения развития плода.

Литература

1. Атарбаева, В. Ш. К вопросу гинекологической заболеваемости женщин репродуктивного возраста / В. Ш. Атарбаева, С. Картабаев // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2020. – № 1. – С. 1-4.
2. Адушев, М. Н. Демография и экономика России: зависимость, проблемы и возможности их решения / М. Н. Адушев // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2021. – № 4(68).
3. Ежегодный отчет ЕМИСС. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: fedstat.ru/indicator/59685.

Дополнительные данные: ГИА Статистика. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mednet.ru/images/stories/files/statistika/for_miac/LP_Suhanova_Rodovspomozhenie.pdf.

4. Коваленко, А. И. Демографическая проблема и медицина в глобальном пространстве / А. И. Коваленко, О. А. Шаршова // Амурский медицинский журнал. – 2020. – № 2(30). – С. 72-74.

5. Олина, А. А. Есть ли влияние невынашивания беременности на демографическую ситуацию? / А. А. Олина, Г. К. Садыкова // Фарматека. – 2019. – Т. 26. – № 6. – С. 26-30.

6. Перинатальные потери: проблемы, приоритеты, потенциал / Т. Ю. Пестрикова, Е. А. Юрасова, И. В. Юрасов [и др.] // Дальневосточный медицинский журнал. – 2020. – № 3. – С. 114-119.

7. Перинатальная смертность по субъектам РФ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gks.ru/bgd/regl/b18_106/IssWWW.exe/Stg/tab15.xlsx.

8. Рождаемость по федеральным округам РФ. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://mednet.ru/images/stories/files/statistika/for_miac/LP_Suhanova_Rodovspomozhenie.pdf

9. Статистический сборник Здравоохранение в России. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: resursor.ru/statisticheskij...v-rossii.

References

1. Atapbaeva, B. SH. K voprosu ginekologicheskoy zaboлеваemosti zhenshchin reproduktivnogo vozrasta / B. SH. Atapbaeva, C. Kaptabaev // Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo universiteta. – 2020. – № 1. – С. 1-4.

2. Adushev, M. N. Demografiya i ekonomika Rossii: zavisimost', problemy i vozmozhnosti ih resheniya / M. N. Adushev // Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2021. – № 4(68).

3. Ezhegodnyj otchet EMISS. – [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: fedstat.ru/indicator/59685.
Dopolnitel'nye dannye: GIA Statistika. – [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://mednet.ru/images/stories/files/statistika/for_miac/LP_Suhanova_Rodovspomozhenie.pdf.

4. Kovalenko, A. I. Demograficheskaya problema i medicina v global'nom prostranstve / A. I. Kovalenko, O. A. SHarshova // Amurskij medicinskij zhurnal. – 2020. – № 2(30). – С. 72-74.

5. Olina, A. A. Est' li vliyaniye nevynashivaniya beremennosti na demograficheskuyu situaciyu? / A. A. Olina, G. K. Sadykova // Farmateka. – 2019. – Т. 26. – № 6. – С. 26-30.

6. Perinatal'nye poteri: problemy, priority, potencial / T. YU. Pestrikova, E. A. YUrasova, I. V. YUrasov [i dr.] // Dal'nevostochnyj medicinskij zhurnal. – 2020. – № 3. – С. 114-119.

7. Perinatal'naya smertnost' po sub'ektam RF. – [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: gks.ru/bgd/regl/b18_106/IssWWW.exe/Stg/tab15.xlsx.

8. Rozhdaemost' po federal'nyim okrugam RF. – [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://mednet.ru/images/stories/files/statistika/for_miac/LP_Suhanova_Rodovspomozhenie.pdf

9. Statisticheskij sbornik Zdravooohranenie v Rossii. – [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: resursor.ru/statisticheskij...v-rossii.

— МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ —

УДК 611.068

DOI 10.25587/SVFU.2023.30.1.006

*А. А. Баландин, Г. С. Юрушбаева, И. А. Баландина***ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЪЕМА СТВОЛА МОЗГА
В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ**

Аннотация: Одной из задач развитого общества с высоким уровнем жизни является увеличение ее продолжительности. Стоит понимать, что повышение численности населения пожилого и старческого возраста обуславливает важность развития геронтологии и гериатрии. Причины и последствия старения отделов центральной нервной системы изучены достаточно, но анатомические данные о структурах мозга в возрастном аспекте, а именно об изменениях объема ствола мозга представлены незначительно. Цель исследования – провести сравнительный анализ параметров объема ствола мозга у мужчин и женщин в пожилом и старческом возрасте по данным магнитно-резонансной томографии. Проведен анализ данных магнитно-резонансных томограмм 94 пациентов, обследованных в отделении лучевой диагностики государственного автономного учреждения здравоохранения Пермского края «ГКБ № 4» за 2020 – 2022 гг. Пациентов разделили на две группы согласно возрастной периодизации. Первую группу составили представители пожилого возраста: 27 мужчин 61 – 74 лет и 23 женщины 56 – 73 лет. Вторая группа была представлена обследуемыми старческого возраста: 23 мужчинами 75 – 88 лет и 21 женщиной 75 – 88 лет. В выборку исследования вошли лица без патологии центральной и периферической нервной системы, с отсутствием алкогольной или наркотической зависимости, с черепами средней формы – мезокраны. Опре-

БАЛАНДИН Анатолий Александрович – доцент кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, 614990, г. Пермь, ул. Петropавловская, д. 26. ORCID icon <http://orcid.org/0000-0002-3152-8380> SPIN-код: 8298-5970 e-mail: balandinnauka@mail.ru

BALANDIN Anatolii Aleksandrovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery, E.A. Wagner Perm State Medical University of the Ministry of Health of Russia. 614990, Perm, ul. Petropavlovskaya, 26. ORCID icon <http://orcid.org/0000-0002-3152-8380> SPIN-code: 8298-5970 e-mail: balandinnauka@mail.ru

ЮРУШБАЕВА Гузель Салаватовна – методист кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, 614990, г. Пермь, ул. Петropавловская, д. 26. ORCID icon <https://orcid.org/0000-0003-4562-7264> e-mail: guzel.yurushbaeva@mail.ru

YURUSHBAEVA Guzel' Salavatovna – Methodologist, Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery, E.A. Wagner Perm State Medical University of the Ministry of Health of Russia. 614990, Perm, ul. Petropavlovskaya, 26. ORCID icon <https://orcid.org/0000-0003-4562-7264> e-mail: guzel.yurushbaeva@mail.ru

БАЛАНДИНА Ирина Анатольевна – доктор мед. наук, проф., заведующая кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, 614990, г. Пермь, ул. Петropавловская, д. 26. ORCID icon <http://orcid.org/0000-0002-4856-9066> SPIN-код: 6484-8520, e-mail: balandina_ia@mail.ru

BALANDINA Irina Anatol'evna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery, E.A. Wagner Perm State Medical University of the Ministry of Health of Russia. 614990, Perm, ul. Petropavlovskaya, 26. ORCID icon <http://orcid.org/0000-0002-4856-9066> SPIN-code: 6484-8520, e-mail: balandina_ia@mail.ru

деляли объем ствола мозга в режиме реконструкции 3D. Установлена тенденция к превалированию параметров объема ствола у мужчин и женщин пожилого возраста в сравнении с представителями старческого возраста ($p>0,05$). В каждой изучаемой возрастной группе наблюдается тенденция к преобладанию параметров объема ствола мозга у мужчин в сравнении с женщинами ($p>0,05$). Таким образом, полученные данные дополняют научные знания о возрастных анатомических особенностях ствола мозга, что, в свою очередь, позволит их использовать при оценке его объема у пациентов пожилого и старческого возраста.

Ключевые слова: МРТ, ствол мозга, головной мозг, пожилой возраст, старческий возраст, мезокраны, морфометрия, нейродегенерация, мужчины, женщины/

A. A. Balandin, G. S. Yurushbaeva, I. A. Balandina

AGE-RELATED CHANGES IN BRAIN STEM VOLUME IN YOUNG-OLD AGE AND OLD-OLD AGE

Abstract. One of the tasks of a developed society with a high standard of living is to increase life expectancy. It is worth understanding that the increasing number of young-old and old-old population causes the importance of developing gerontology and geriatrics. Causes and consequences of aging of the central nervous system departments have been studied sufficiently; nevertheless, anatomical data on the brain structures in the age aspect, namely on changes in the brain stem volume, are poorly presented. The aim of the investigation was to carry out a comparative analysis of brain stem volume parameters in young-old and old-old men and women according to magnetic resonance imaging data. The data of magnetic resonance imaging were analyzed in 94 patients examined in the Department of Radiation Diagnostics of State Autonomous Healthcare Institution of Perm Krai "City Clinical Hospital No." in the period of 2020-2022. The patients were divided into two groups according to age periodization. The first group consists of young-old people: 27 men aged 61-74 years and 23 women aged 56-73 years. The second group was represented by old-old individuals: 23 men aged 75-88 and 21 women aged 75-88. The study sample included persons without pathologies of central and peripheral nervous system, with absence of alcohol or drug addiction, with skulls of medium shape – mesocranes. The volume of the brain stem was determined in the 3D reconstruction mode. A tendency to the prevalence of parameters of the trunk volume in the young-old men and women in comparison with representatives of the old-old age ($p>0.05$) was established. In each age group studied, there was a tendency for prevalence of brain stem volume parameters in men compared to women ($p>0.05$). Thus, the obtained data add to the scientific knowledge about age-related anatomical features of the brain stem, which, in turn, will allow their use in assessing its volume in elderly and senile patients.

Keywords: MRI, brainstem, brain, young-old age, old-old age, mesocranes, morphometry, neurodegeneration, men, women.

Введение.

Одной из задач развитого общества с высоким уровнем жизни является увеличение ее продолжительности. Повышение численности населения пожилого и старческого возраста обуславливает важность развития таких сфер медицины, как геронтология и гериатрия [1, 2].

Учет возрастной специфики часто отмечается в научной медицинской литературе, в которых изучали особенности ведения пациентов пожилого и старческого возраста [3, 4, 5].

Наше внимание привлёк ствол мозга – многофункциональная и филогенетически наиболее древняя, анатомически сложная структура головного мозга. Он является единым релейным центром, который получает информацию от структур как центральной, так и периферической нервной системы и интегрирует ее в различные участки большого мозга для дальнейшей обработки. Масштаб функций ствола головного мозга огромен: от контроля правильной работы вегетативной нервной системы, нейрогуморальной регуляции до корректировки мелких движений и локомоции, наряду с мозжечком и спинным мозгом [6, 7, 8].

Причины и последствия старения отделов центральной нервной системы изучены достаточно, но анатомические данные о структурах мозга в возрастном аспекте, а именно об изменениях объема ствола мозга представлены незначительно [9, 10, 11].

Цель исследования – провести сравнительный анализ параметров объема ствола мозга у мужчин и женщин в пожилом и старческом возрасте по данным магнитно-резонансной томографии.

Материалы и методы исследования.

Проведен анализ данных магнитно-резонансных томограмм 94 пациентов, обследованных в отделении лучевой диагностики государственного автономного учреждения здравоохранения Пермского края «ГКБ № 4» за 2020 – 2022 гг. Возраст обследуемых варьировал от 56 до 88 лет включительно. На проведение исследования получено разрешение этического комитета Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера (№ 10 от 27.11.2019 г.). Исследование проводилось только по показаниям для исключения вероятной патологии центральной нервной системы. Все обследуемые дали согласие на его выполнение.

Морфометрическое исследование выполняли с использованием аппарата 1,5T Brivo 335 (General Electric – GE Healthcare, США). Сканирование осуществляли после нативного сканирования при толщине среза в 5 мм, проводили постпроцессорные реконструкции в режиме T2, используя фильтры резкости.

Исследование начинали с выполнения краниометрии: измеряли продольный и поперечный размеры черепа и по величине поперечно-продольного указателя определяли краниотип. Головной указатель рассчитывали по выступающим крайним точкам на аксиальном срезе в режиме реконструкции 3D. В выборку исследования вошли лица без патологии центральной и периферической нервной системы, с отсутствием алкогольной или наркотической зависимости, с черепами средней формы – мезокраны, величина головного указателя которых варьировала от 75,0 до 79,9. Поперечно-продольный (головной) указатель обследуемых составил $76,6 \pm 1,22\%$.

Всех пациентов разделили на две группы согласно возрастной периодизации (Москва, 1965). Первую группу составляют представители пожилого возраста: 27 мужчин 61 – 74 лет и 23 женщины 56 – 73 лет. Вторая группа представлена обследуемыми старческого возраста: 23 мужчинами 75 – 88 лет и 21 женщиной 75 – 88 лет.

На рисунке 1 изображено определение объема ствола мозга в режиме реконструкции 3D.



Рис. 1. Выделение ствола мозга и расчет его объема при выполнении магнитно-резонансной томографии

Статистический анализ проводили с помощью программы Microsoft Excel 2014 и статистического приложения AtteStat 64. Так как данные соответствовали нормальному распределению, результаты представлены в виде значений средней арифметической величины (М) и стандартной ошибки (m). Для проверки равенства средних значений в двух выборках использовали параметрический t критерий Стьюдента. Статистически значимыми считали отличия при $p < 0,05$.

Результаты.

Данные о параметрах объема ствола мозга в исследуемых возрастных периодах представлены ниже (табл. 1).

Таблица 1 – Морфометрические характеристики объема ствола мозга у пациентов по данным магнитно-резонансной томографии в пожилом и старческом возрасте (см³, n = 94)

Пол	Пожилой возраст	Старческий возраст	t (p)
муж.	24,2±0,07	24,1±0,08	t=0,94; p>0,05
жен.	24,2±0,07	24,0±0,09	t=1,75; p>0,05

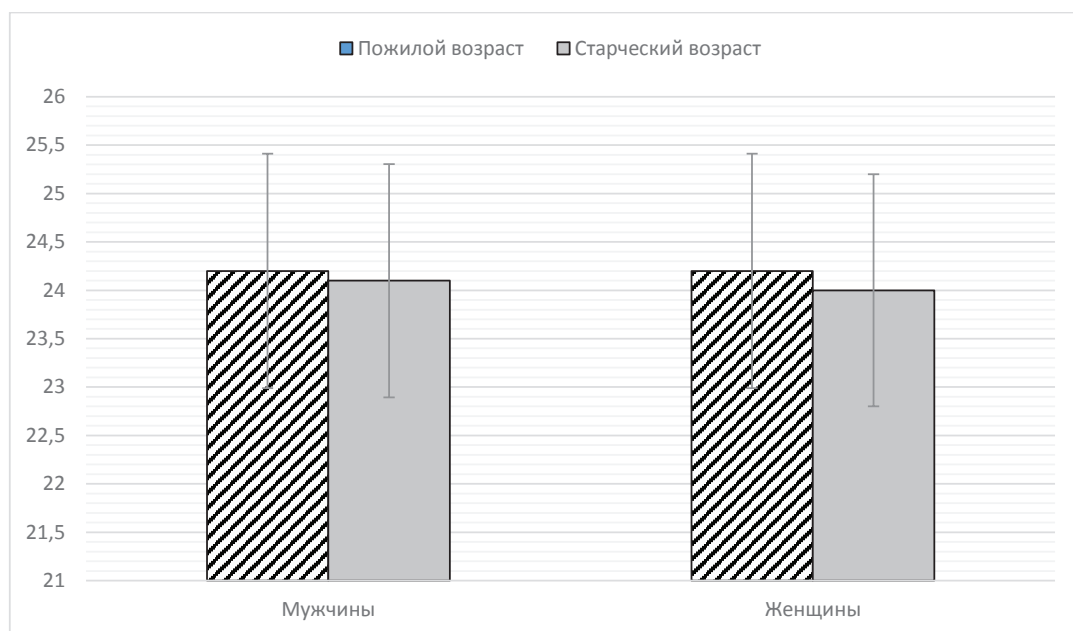


Рис. 2. Объем ствола мозга у мужчин и женщин в пожилом и старческом возрасте, n = 94 (см³)

Установлена тенденция к превалированию параметров объема ствола у мужчин и женщин пожилого возраста в сравнении с представителями старческого возраста. Так, объем ствола у мужчин уменьшается на 0,41 % (t= 0,94; p>0,05), у женщин – 0,83 % (t= 1,75; p>0,05). Дегрессия объема ствола мозга происходит плавно. В каждой изучаемой возрастной группе наблюдается тенденция к преобладанию параметров объема ствола мозга у мужчин в сравнении с женщинами (p>0,05).

Обсуждение.

На наш взгляд, уменьшение объема ствола мозга к старческому возрасту обусловливается генетически запрограммированными механизмами старения организма.

Среди многих механизмов на биохимически-клеточном уровне исследователи выделяют основные точки приложения возрастной нейродегенерации ткани: истощение теломер, потеря качества протеостаза, митохондриальные нарушения, ухудшение межклеточных коммуникаций [12, 13].

Особо надо выделить нарушение процесса протеостаза. У клеток имеется целый ряд молекулярных механизмов контроля качества белкового гомеостаза для сохранения собственной стабильности и функциональности на должном уровне. Протеостаз заключается в стабилизации правильных и нужных молекул белков внутри клетки и уничтожении «неправильных» путем разрушения их в лизосомах. Проведенные исследования показали, что протеостаз изменяется по мере старения, что приводит к накоплению внутриклеточных «некачественных» белков и, как следствие, к гибели клетки [13, 14].

На тканевом уровне в структурах нервной системы, как показали ранее проведенные работы в этой сфере, в результате ухода нейронов в апоптоз активно начинается «всеобщая перестройка» – активное разрастание клеток астроглии [15, 16, 17]. Все эти процессы также непосредственно влияют на уменьшение размеров участков головного мозга.

В ранее проведенных работах на других участках головного мозга выявлены аналогичные закономерности и тенденции, заключающиеся в половом диморфизме и в уменьшении их линейных размеров с возрастом [18, 19, 20]. Наиболее явные изменения, касающиеся размеров мозга, по данным исследователей, происходят в старческом возрасте [21]. Таким образом, отделы головного мозга человека (как структуры единой системы) сохраняют постоянные пропорции по отношению друг к другу на протяжении всей жизни, а их топографическое местоположение в разных периодах постнатального онтогенеза – стабильно. Головной мозг, состоя из множества анатомических компонентов, сохраняет свою конфигурацию на протяжении всей жизни человека [22].

Хотя нами и не получено статистически значимой разницы между объемом ствола мозга в исследуемых группах, во всех возрастных группах наблюдается тенденция к преобладанию параметров объема ствола мозга у мужчин в сравнении с женщинами ($p > 0,05$). Данный факт, на наш взгляд, можно обосновать превалированием анатомических линейных параметров мужского черепа [23].

Заключение.

Таким образом, полученные данные дополняют научные знания о возрастных анатомических особенностях ствола мозга, что позволит их использовать при оценке его объема у пациентов пожилого и старческого возраста.

Литература

1. Garbade, S. F. Age-Related Changes and Reference Values of Bicaudate Ratio and Sagittal Brainstem Diameters on MRI / S. F. Garbade, N. Boy, J. Heringer [et al.] // *Neuropediatrics*. – 2018. – V. 49. – No. 4. – P. 269-275. doi: 10.1055/s-0038-1660475.
2. Горбунова, М. А. Старение человеческого организма: причины, профилактика, подходы к торможению старения / М. А. Горбунова // *Студенческий*. – 2019. – № 29-1(73). – С. 21-23. – EDN QBGEKN.
3. Баландин, А. А. Эффективность лечения пациентов пожилого возраста с черепно-мозговой травмой, осложненной субдуральной гематомой / А. А. Баландин, И. А. Баландина, М. К. Панкратов // *Успехи геронтологии*. – 2021. – Т. 34. – № 3. – С. 461-465. doi: 10.34922/AE.2021.34.3.017.
4. Бессонов, И. С. Результаты чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST в различных возрастных группах / И. С. Бессонов, В. А. Кузнецов, Е. А. Горбатенко [и др.] // *Сибирский научный медицинский журнал*. – 2021. Т. 41. – № 2. – С. 56-65. doi: 10.18699/SSMJ20210208.
5. Букатов, В. В. Особенности ремоделирования миокарда у пациентов различных возрастных групп через 6 месяцев после перенесенного инфаркта миокарда / В. В. Букатов, О. А. Осипова // *Человек и его здоровье*. – 2021. – Т. 24. № 4. – С. 34-43 doi: 10.21626/vestnik/2021-4/05.
6. Баландин, А. А. Возрастные изменения в нижней полулунной дольке мозжечка у мужчин / А. А. Баландин, Л. М. Железнов, И. А. Баландина // *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. – 2020. – Т. 8. – № 3. – С. 337-344. doi: 10.23888/HMJ20208337-344.

7. Jean-Xavier, C. Influence of Brain Stem on Axial and Hindlimb Spinal Locomotor Rhythm Generating Circuits of the Neonatal Mouse / C. Jean-Xavier, M. C. Perreault // *Front Neurosci.* – 2018. – V. 12. – P. 53. doi: 10.3389/fnins.2018.00053.
8. Littlejohn, E. L. Sex-steroid-dependent plasticity of brain-stem autonomic circuits / S. Fedorchak, C. R. Boychuk // *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* – 2020. – V. 319. No. 1. – P. R60-R68. doi: 10.1152/ajpregu.00357.2019
9. Редякина, О. В. Морфометрическая характеристика ствола мозга у людей зрелого возраста / О. В. Редякина // *Морфология.* – 2016. – Т. 10. – № 3. – С. 248-253. doi: 10.26641/1997-9665.2016.3.248-253.
10. Баландин, А. А. Сравнительная морфологическая характеристика ствола головного мозга человека в первом периоде зрелого и старческого возрастов / А. А. Баландин, И. А. Баландина, Г. С. Юрушбаева // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета.* – 2022. – Т. 19. – № 1. – С. 28-32. – DOI 10.19163/1994-9480-2022-19-1-28-32. – EDN RJXBCX.
11. Polat, S. Ö. The morphometric measurement of the brain stem in Turkish healthy subjects according to age and sex / S. Ö Polat, F. Y Öksüzler, M. Öksüzler, A. H. Yücel // *Folia Morphol (Warsz).* – 2020. – V. 79. – No. 1. – P. 36-45. doi: 10.5603/FM.a2019.0085.
12. Пальцын, А. А. Возрастные изменения мозга / А. А. Пальцын, С. В. Комиссарова // *Патологическая физиология и экспериментальная терапия.* – 2015. – Т. 59. – № 4. – С. 108-116. <https://pfiet.ru/article/view/780>.
13. López-Otín, C. The hallmarks of aging / C. López-Otín, M.A. Blasco, L. Partridge [et al.] // *Cell.* – 2013. – V. 153. – No. 6. – P.1194-217. doi: 10.1016/j.cell.2013.05.039.
14. Yu, G. Proteostasis-associated aging: lessons from a Drosophila model. / G. Yu, S. Hyun // *Genes & genomics.* – 2021. – V 43. – No. 1. – P. 1-9. doi: 10.1007/s13258-020-01012-9.
15. Jorgensen, C. Hormonal Regulation of Mammalian Adult Neurogenesis: A Multifaceted Mechanism / C. Jorgensen, Z. Wang // *Biomolecules.* – 2020. – V.10. – No. 8. – P. 1151 doi: 10.3390/biom10081151.
16. Баландин, А. А. Сравнительная иммуногистохимическая характеристика глиоархитектоники таламуса человека молодого и старческого возраста / А. А. Баландин, Л. М. Железнов, И. А. Баландина // *Журнал анатомии и гистопатологии.* – 2021. – Т. 10. – № 4. – С. 14-18. – DOI 10.18499/2225-7357-2021-10-4-14-18. – EDN UDXPAC.
17. Liu, B. Neuroprotective Potential of Astroglia / B. Liu, A. G. Teschemacher, S. Kasparov // *Journal of Neuroscience Research.* – 2017. – V. 95. – No. 11. – P. 2126-2139. doi:10.1002/jnr.24140.
18. Баландина И.А. Сравнительная органомерическая характеристика мозжечка у мужчин и женщин молодого и старческого возраста / И.А. Баландина, Л.М. Железнов, А.А. Баландин, П.В. Косарева, Д.В. Бородулин, Д.Г. Амарантов // *Успехи геронтологии.* – 2016. – Т. 29. – № 4. – С. 676-680.
19. Kemal Niyazi Arda, Sinan Akay. The Relationship between Corpus Callosum Morphometric Measurements and Age/Gender Characteristics: A Comprehensive MR Imaging Study / N. A. Kemal, A. Sinan // *J Clin Imaging Sci.* – 2019. – V.9 – P. 33. doi:10.25259/JCIS-13-2019
20. Ke Liu. Structural Brain Network Changes across the Adult Lifespan / L. Ke, Y. Shixiu, C. Kewei, Z. Jiakai, Y. Li, L. Ke, J. Zhen, G. Xiaojuan // *Front Aging Neurosci.* – 2017. – V.9 – P. 275. doi: 10.3389/fnagi.2017.00275
21. Rachael I Scahill. A longitudinal study of brain volume changes in normal aging using serial registered magnetic resonance imaging / Rachael I Scahill, Chris Frost, Rhian Jenkins, Jennifer L Whitwell, Martin N Rossor, Nick C Fox // *JAMA Neurology* – 2003. – V.60. – № 7. – С.989-94. doi: 10.1001/archneur.60.7.989
22. Patra A. Morphometric analysis of the corpus callosum using cadaveric brain: an anatomical study / A. Patra, R.K. Singla, P. Chaudhary, V. Malhotra // *Asian J. Neurosurg.* – 2020. – V.15. – № 2 – P. 322–327. doi: 10.4103/ajns.AJNS_328_19
23. Бирюков, А. Н. Возрастно-половые аспекты МРТ-каллозометрии / А. Н. Бирюков, Ю. И. Медведева, П. Д. Хазов // *Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования.* – 2011. – Т. 3. – № 4. – С. 59-63. – EDN OXMLNV.

References

1. Garbade, S. F. Age-Related Changes and Reference Values of Bicaudate Ratio and Sagittal Brainstem Diameters on MRI / S. F. Garbade, N. Boy, J. Heringer [et al.] // *Neuropediatrics*. – 2018. – V. 49. – No. 4. – P. 269-275. doi: 10.1055/s-0038-1660475.
2. Gorbunova, M. A. Starenie chelovecheskogo organizma: prichiny, profilaktika, podhody k tormozheniyu stareniya / M. A. Gorbunova // *Studencheskij*. – 2019. – № 29-1(73). – S. 21-23. – EDN QBGEKN.
3. Balandin, A. A. Effektivnost' lecheniya pacientov pozhilogo vozrasta s cherepno-mozgovoju travmoju, oslozhnennoj subdural'noj gematomoju / A. A. Balandin, I. A. Balandina, M. K. Pankratov // *Uspekhi gerontologii*. – 2021. – T. 34. – № 3. – S. 461-465. doi: 10.34922/AE.2021.34.3.017.
4. Bessonov, I. S. Rezul'taty chreskoznyh koronarnyh vmeshatel'stv u pacientov s ostrym infarktom miokarda s pod'emom segmenta ST v razlichnyh vozrastnyh gruppah / I. S. Bessonov, V. A. Kuznecov, E. A. Gorbatenko [i dr.] // *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal*. – 2021. T. 41. – № 2. – S. 56-65. doi: 10.18699/SSMJ20210208.
5. Bukatov, V. V. Osobennosti remodelirovaniya miokarda u pacientov razlichnyh vozrastnyh grupp cherez 6 mesyacev posle perenesennogo infarkta miokarda / V. V. Bukatov, O. A. Osipova // *Chelovek i ego zdorov'e*. – 2021. – T. 24. № 4. – S. 34-43 doi: 10.21626/vestnik/2021-4/05.
6. Balandin, A. A. Vozrastnye izmeneniya v nizhej polulunnoj dol'ke mozzhechka u muzhchin / A. A. Balandin, L. M. ZHeleznov, I. A. Balandina // *Nauka molodyh (Eruditio Juvenium)*. – 2020. – T. 8. – № 3. – S. 337-344. doi: 10.23888/HMJ20208337-344.
7. Jean-Xavier, C. Influence of Brain Stem on Axial and Hindlimb Spinal Locomotor Rhythm Generating Circuits of the Neonatal Mouse / C. Jean-Xavier, M. C. Perreault // *Front Neurosci*. – 2018. – V. 12. – P. 53. doi: 10.3389/fnins.2018.00053.
8. Littlejohn, E. L. Sex-steroid-dependent plasticity of brain-stem autonomic circuits / S. Fedorchak, C. R. Boychuk // *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. – 2020. – V. 319. No. 1. – P. R60-R68. doi: 10.1152/ajpregu.00357.2019
9. Redyakina, O. V. Morfometricheskaya harakteristika stvola mozga u lyudej zrelogo vozrasta / O. V. Redyakina // *Morfologiya*. – 2016. – T. 10. – № 3. – S. 248-253. doi: 10.26641/1997-9665.2016.3.248-253.
10. Balandin, A. A. Sravnitel'naya morfologicheskaya harakteristika stvola golovnogogo mozga cheloveka v pervom periode zrelogo i starcheskogo vozrastov / A. A. Balandin, I. A. Balandina, G. S. YUrushbaeva // *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta*. – 2022. – T. 19. – № 1. – S. 28-32. – DOI 10.19163/1994-9480-2022-19-1-28-32. – EDN RJXBCX.
11. Polat, S. Ö. The morphometric measurement of the brain stem in Turkish healthy subjects according to age and sex / S. Ö. Polat, F. Y. Öksüzler, M. Öksüzler, A. H. Yücel // *Folia Morphol (Warsz)*. – 2020. – V. 79. – No. 1. – P. 36-45. doi: 10.5603/FM.a2019.0085.
12. Pal'cyn, A. A. Vozrastnye izmeneniya mozga / A. A. Pal'cyn, S. V. Komissarova // *Patologicheskaya fiziologiya i eksperimental'naya terapiya*. – 2015. – T. 59. – № 4. – S. 108-116. <https://pfiet.ru/article/view/780>.
13. López-Otín, C. The hallmarks of aging / C. López-Otín, M. A. Blasco, L. Partridge [et al.] // *Cell*. – 2013. – V. 153. – No. 6. – P. 1194-1217. doi: 10.1016/j.cell.2013.05.039.
14. Yu, G. Proteostasis-associated aging: lessons from a Drosophila model. / G. Yu, S. Hyun // *Genes & genomics*. – 2021. – V. 43. – No. 1. – P. 1-9. doi: 10.1007/s13258-020-01012-9.
15. Jorgensen, C. Hormonal Regulation of Mammalian Adult Neurogenesis: A Multifaceted Mechanism / C. Jorgensen, Z. Wang // *Biomolecules*. – 2020. – V. 10. – No. 8. – P. 1151 doi: 10.3390/biom10081151.
16. Balandin, A. A. Sravnitel'naya immunogistohimicheskaya harakteristika glioarhitektoniki talamusa cheloveka molodogo i starcheskogo vozrasta / A. A. Balandin, L. M. ZHeleznov, I. A. Balandina // *ZHurnal anatomii i gistopatologii*. – 2021. – T. 10. – № 4. – S. 14-18. – DOI 10.18499/2225-7357-2021-10-4-14-18. – EDN UDXPAC.
17. Liu, B. Neuroprotective Potential of Astroglia / B. Liu, A. G. Teschemacher, S. Kasparov // *Journal of Neuroscience Research*. – 2017. – V. 95. – No. 11. – P. 2126-2139. doi:10.1002/jnr.24140.

18. Balandina I.A. Cravnitel'naya organometricheskaya harakteristika mozzhechka u muzhchin i zhenshchin molodogo i starcheskogo vozrasta / I.A. Balandina, L.M. Zheleznov, A.A. Balandin, P.V. Kosareva, D.V. Borodulin, D.G. Amarantov // *Uspekhi gerontologii*. – 2016. – Т. 29. – № 4. – С. 676-680.
19. Kemal Niyazi Arda, Sinan Akay. The Relationship between Corpus Callosum Morphometric Measurements and Age/Gender Characteristics: A Comprehensive MR Imaging Study / N. A. Kemal, A. Sinan // *J Clin Imaging Sci*. – 2019. – V.9 – P. 33. doi:10.25259/JCIS-13-2019
20. Ke Liu. Structural Brain Network Changes across the Adult Lifespan / L. Ke, Y. Shixiu, C. Kewei, Z. Jiakai, Y. Li, L. Ke, J. Zhen, G. Xiaojuan // *Front Aging Neurosci*. – 2017. – V.9 – P. 275. doi: 10.3389/fnagi.2017.00275
21. Rachael I Scahill. A longitudinal study of brain volume changes in normal aging using serial registered magnetic resonance imaging / Rachael I Scahill, Chris Frost, Rhian Jenkins, Jennifer L Whitwell, Martin N Rossor, Nick C Fox // *JAMA Neurology* – 2003. – V.60. – № 7. – С.989-94. doi: 10.1001/archneur.60.7.989
22. Patra A. Morphometric analysis of the corpus callosum using cadaveric brain: an anatomical study / A. Patra, R.K. Singla, P. Chaudhary, V. Malhotra // *Asian J. Neurosurg*. – 2020. – V.15. – № 2 – P. 322–327. doi: 10.4103/ajns.AJNS_328_19
23. Biryukov, A. N. Vozrastno-polovye aspekty MRT-kalozometrii / A. N. Biryukov, YU. I. Medvedeva, P. D. Hazov // *Vestnik Sankt-Peterburgskoj medicinskoj akademii posle diplomnogo obrazovaniya*. – 2011. – Т. 3. – № 4. – С. 59-63. – EDN OXMLNV.

УДК 576.3:591.88:57.087:599.323.4:57.084.1:539.1.047

DOI 10.25587/SVFU.2023.30.1.007

О. П. Гундарова, В. П. Федоров, А. Н. Кварацхелия, Н. В. Маслов

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ РАДИАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Аннотация. При воздействии даже малых доз ионизирующего излучения у пострадавших в дальнейшем наблюдался существенный рост психоневрологических заболеваний, которые трудно поддавались лечению и сохранялись в течение всей последующей жизни. В большинстве случаев нарушения имели пограничный характер, но они снижали качество жизни пострадавших и проявлялись когнитивными расстройствами, снижением работоспособности и ранним старением организма. Высокая медико-социальная значимость таких состояний определяет актуальность выявления в центральной нервной системе соответствующих нейроморфологических изменений. Однако традиционные нейроморфологические и статистические методики не позволяют выявить среди множества факторов, присущих радиационным инцидентам, приоритетный в поражении головного мозга и оценить роль ионизирующего излучения в росте заболеваемости достаточно затруднительно. Вполне очевидно, что необходимы междисциплинарные подходы к оценке радиационно-индуцированных изменений в головном мозге, в частности экспериментального и математического моделирования.

Ключевые слова: радиационные аварии, повышенный радиационный фон, головной мозг, пограничные расстройства нервной системы, экспериментальное и математическое моделирование, пострadiационные церебральные эффекты.

ГУНДАРОВА Ольга Петровна – ассистент кафедры нормальной анатомии человека ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; e-mail: episheva65@mail.ru, тел. 8 960 1373666.

GUNDAROVA Olga Petrovna – Assistant Lecturer, Department of Normal Human Anatomy, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Voronezh, ul. Studencheskaya, 10; e-mail: episheva65@mail.ru

ФЕДОРОВ Владимир Петрович – доктор мед. наук, профессор кафедры медико-биологических дисциплин ФГБОУ ВО «Воронежская государственная академия спорта» Минспорта России, г. Воронеж, ул. Карла Маркса, 59; e-mail: fedor.vp@mail.ru, тел. 8 903 6568209.

FEDOROV Vladimir Petrovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Medical and Biological Disciplines, Voronezh State Academy of Sports of the Ministry of Sports of Russia, Voronezh, ul. Karla Marksa, 59; e-mail: fedor.vp@mail.ru

КВАРАЦХЕЛИЯ Анна Гуладиевна – канд. биол. наук, доцент кафедры нормальной анатомии человека ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; e-mail: anna_kvar_83@mail.ru, тел. 8 920 4133880.

KVARATSKHELIA Anna Guladievna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Normal Human Anatomy, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Voronezh, ul. Studencheskaya, 10; e-mail: anna_kvar_83@mail.ru

МАСЛОВ Николай Владимирович – канд. мед. наук, ассистент кафедры нормальной анатомии человека ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10; e-mail: lovem@list.ru, тел. 8 910 2459568.

MASLOV Nikolai Vladimirovich – Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, Department of Normal Human Anatomy, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Voronezh, ul. Studencheskaya, 10; e-mail: lovem@list.ru

O. P. Gundarova, V. P. Fedorov, A. N. Kvaratskhelia, N. V. Maslov

INTERDISCIPLINARY APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF CEREBRAL CHANGES UNDER RADIATION EXPOSURE

Abstract. When exposed to even a small dose of an ionizing phenomenon, a significant increase in neuropsychiatric diseases is observed in the future, which were difficult to succumb to and persisted throughout the life span. Despite the fact that in most cases there is a dysfunction of a borderline nature, they are manifested by cognitive disorders, decreased performance and early aging of the body. High medical and social sensitivity to such problems is detected, the relevance of identifying neuromorphological changes in the central nervous system is determined. However, the observed neuromorphological and statistical methods do not make it possible to reveal the probability of the occurrence of radiation damage to the brain and to assess the role of the ionizing factor in the growth of morbidity is rather laborious. It is clear that interdisciplinary approaches are needed to assess radiation-induced changes in the brain in experimental experimental and mathematical modeling.

Keywords: radiation accidents, increased radiation background, brain, borderline disorders of the nervous system, experimental and mathematical modeling, post-radiation cerebral effects.

Введение.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к существенным изменениям экологии, объектов живой природы, повлияла на здоровье населения. Обширные территории страны оказались загрязненными радионуклидами, а проживающее на них население подверглось облучению в дозах, соответствующих критериям так называемых «малых» доз [1, 2]. Современные представления о влиянии ионизирующего излучения на организм учитывают принципы системного ответа клеток на повреждение радиационных мишеней и регуляции клеточного гомеостаза [3]. Считается, что ионизирующее излучение приводит в первую очередь к изменениям на молекулярном уровне. При этом большая часть повреждений восстанавливается, но остается какая-то не репарируемая их часть, способная к накоплению [4, 5]. Возможно, что это и способствует росту заболеваемости среди участников аварийно-спасательных работ по локализации последствий ядерного взрыва на ЧАЭС. У целого ряда лиц, принимавших участие в локализации источника радиации, наблюдались повышенная эмоциональная лабильность, раздражительность, быстрая утомляемость, головные боли, головокружение, внутреннее напряжение, нарушение сна, кошмарные сновидения, замкнутость, снижение памяти, нарушение концентрации внимания, снижение либидо, тревога и депрессия. Такие состояния значительно снижали качество жизни и проявлялись у пострадавших когнитивными расстройствами, снижением работоспособности, инвалидизацией, ранним старением организма [6, 7, 8, 9]. Несмотря на высокую медико-социальную значимость пограничных психоневрологических состояний, общепринятого мнения о этиологии и патогенезе расстройств как психического, так и соматического здоровья у участников ликвидации последствий радиационной аварии нет. Это связано с тем, что радиационно-индуцированные патологические нарушения, особенно в головном мозге, не всегда возможно отдифференцировать от проявлений радиофобии, психоэмоционального стресса, сопутствующих заболеваний и даже ложных рентных установок [10, 11]. Все это обуславливает актуальность выявления в центральной нервной системе соответствующих нейроморфологических эквивалентов. Однако экспериментальное исследование радиационных изменений в головном мозге на человеке в принципе невозможно, а имеющиеся единичные случаи его аварийного облучения, как правило, отягощены целым каскадом вторичных изменений, связанных с формированием лучевой болезни, лечебными и диагностическими процедурами, психоэмоциональным состоянием пострадавшего и др. Поэтому экспериментальные исследования радиационно-индуцированных церебральных изменений проводят на лабораторных животных. Для этого в настоящее время разработаны методические основы экстраполяции результатов исследования с животных на человека [12].

Цель исследования. Методами экспериментального и математического моделирования оценить роль малых доз ионизирующего излучения в изменении структурно-функционального состояния нейронов головного мозга.

Материал и методы исследования.

Экспериментальной моделью служили 180 белых беспородных крыс-самцов с исходной массой 210 ± 10 г, которых подвергали воздействию ионизирующего излучения в дозах и режимах, сопоставимых с полученными ликвидаторами последствий аварии на ЧАЭС [13, 14, 15, 16] и исследованных на протяжении всей последующей жизни. Структуры головного мозга (моторная и сенсорная зона коры, подкорковые ядра, мозжечок) извлекали с соблюдением правил биоэтики и после стандартных нейроморфологических процедур изготавливали гистологические срезы. Традиционными методами окрашивания выявляли нервные и глиальные клетки, содержание в них белка, ядерной ДНК, цитоплазматической и ядрышковой РНК. На криостатных срезах выявляли активность основных дегидрогеназ (СДГ, ЛДГ и Г-6-ФДГ) по общепринятым в гистохимии методикам. На срезах мозга окрашенных по Нисслю подсчитывали количество нейронов с различной функциональной активностью (покой, возбуждение, торможение), а также с необратимыми изменениями в процентах от всей нейронной популяции. Морфометрические показатели нейронов и оптическую плотность продуктов гистохимических реакций оценивали с помощью компьютерной программы «Image J».

При анализе результатов измерений использовали параметрические методы статистики с вычислением средних и доверительных интервалов с помощью пакетов программ Statistica 6.1, MS Excel. Нулевая гипотеза отвергалась при $p < 0,05$ (t-критерий Стьюдента для парного сравнения независимых выборок между группами). Для установления приоритета среди воздействующих факторов (γ -облучение, прошедшее время) на изменение показателей состояния нейронов использовали регрессионный анализ [17, 18]. Математическую модель представляли в виде уравнения регрессии: $ПНК = {}_0a + {}_1a\gamma + {}_2az + {}_3a\gamma z + {}_4a\gamma^2 + {}_5az^2 + {}_6a\gamma^3 + {}_7az^3$, где ПНК – рассматриваемый показатель, γ – доза радиационного воздействия; z – время восстановления; γz – совместное влияния факторов; γ^2 , z^2 , γ^3 , z^3 – нелинейное влияние факторов; ${}_0a$, ${}_1a$, ${}_2a$ и т.д. – коэффициенты регрессии.

Результаты и обсуждение.

При облучении животных в эквивалентных для ликвидаторов последствий радиационной аварии на Чернобыльской атомной электростанции в 1986 году (до 100 сГр) дозах значимых патоморфологических изменений в различных отделах головного мозга не установлено. Не установлена также дозовая или временная зависимость в диапазоне облучения в дозах от 0,1 до 1,0 Гр. Из диаграмм (рис. 1) следует, что возрастная перестройка нейронов моторной зоны коры у облученных животных заключается в снижении количества нервных клеток, находящихся в состоянии покоя за счет увеличения количества клеток в состоянии торможения функциональной активности. Просматривается также тенденция к увеличению количества деструктивных нервных клеток. В дальнейшем количество нейронов с неизменной организацией статистически значимо снижалось, а количество нервных клеток, находящихся в состоянии торможения функциональной активности, соответствовало возрастному контролю.

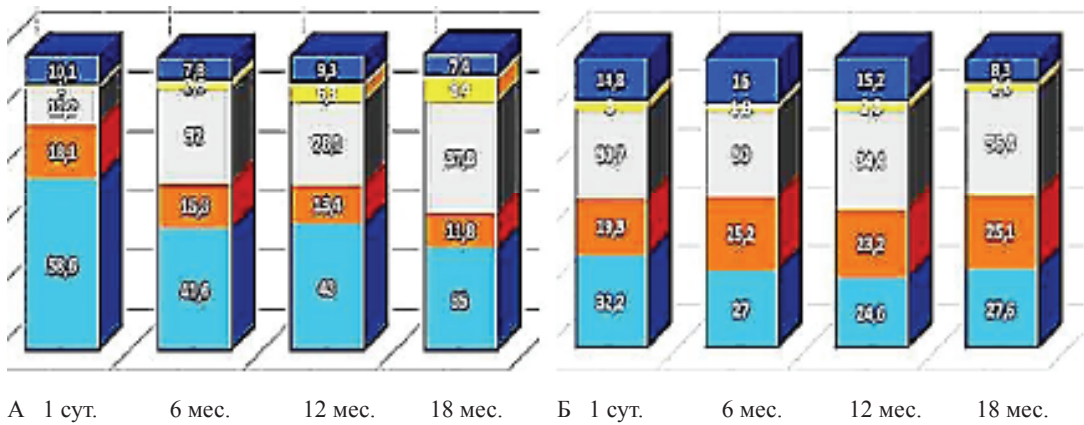


Рис. 1. Возрастная динамика функциональных типов нейронов двигательной зоны коры контрольных (А) и облученных (Б) животных в дозе 0,5 Гр. (нейроны без изменений, в состоянии возбуждения, в состоянии торможения функциональной активности, нейроны с альтерацией)

Отмечается также значимое увеличение количества нейронов, находящихся в состоянии возбуждения. При этом количество нейронов с признаками альтерации в ранние сроки пострадиационного периода превышало таковое у контрольных животных ($p < 0,05$), а к окончанию пострадиационного периода практически соответствовало ему.

В других структурах мозга также выявлялись незначимые изменения состояния нейронов по сравнению с возрастным контролем. В частности, не выявлено снижения количества нейронов на площади как при однократном, так и фракционированном облучении в суммарной дозе 50 сГр, а также при мощностях дозы воздействия в интервале от 50 до 660 сГр/ч (рис. 2).

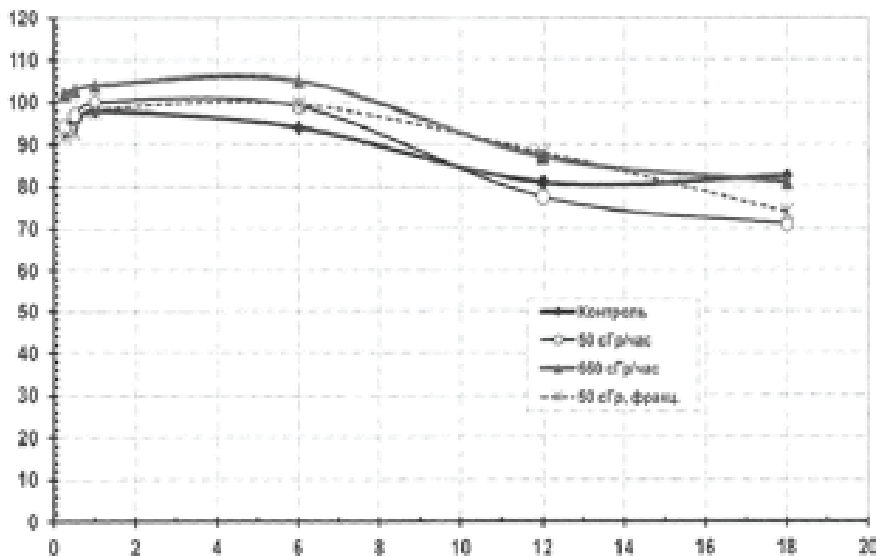


Рис. 3. Динамика изменений количества нейронов на 1 мм² коры при различных режимах радиационного воздействия в дозе 0,5 Гр. Примечание: по оси абсцисс – время после начала эксперимента в месяцах, по оси ординат – количество нейронов на площади в процентах к контролю

Наибольшей лабильностью отличались показатели нейронов, отражающие функциональную активность нервных клеток, менее заметно проявлялись признаки альтерации. Однако в отдельные доза-временные интервалы изменения нейронов имели пограничный характер, что свидетельствовало о нарушении их структурного постоянства и изменении функциональной активности.

Из приведенного выше следует, что патогистологические методы исследования не выявляют нейроморфологические эквиваленты нарушений психоневрологического статуса. Поэтому с помощью математического моделирования оценен вклад каждого из воздействующих факторов (γ -облучение, время восстановления) в пострadiационные эффекты. Алгоритм моделирования показан на примере динамики нейронов с альтерацией (НКА). Ниже приведены числовые характеристики переменных: средние значения, 95% – доверительный интервал для средних значений, минимальные и максимальные значения, размах, стандартные отклонения и ошибки, а также коэффициенты асимметрии и эксцесса, анализ которых свидетельствует, что переменные имеют распределения близкие к нормальному.

Таблица 1 – Числовые характеристики переменных

Показатель	Среднее	Доверительный интервал	Доверит -95%	Минимум +95%	Максимум	Размах	Стандартное отклонение	Стандартная ошибка	Асимметрия	Эксцесс
Облучение, доля	0,251	0,178	0,323	0,000	1,000	1,000	0,391	0,037	0,414	0,042
Время, доля	0,324	0,254	0,394	0,001	1,000	0,999	0,377	0,035	0,757	-0,981
НКА, доля	0,493	0,459	0,526	0,133	1,000	0,867	0,179	0,017	0,512	0,462

Количество нейронов с альтерацией статистически значимо зависело от времени восстановления и совместного влияния времени и γ -облучения. Наиболее значительный вклад (снижает показатель НКА) вносит время восстановления, но совместное воздействие облучения и времени восстановления увеличивает количество нейронов с деструктивными изменениями. Воздействия таких факторов как мощность дозы облучения и время восстановления на динамику изменения нейронов приемлемый: уровень значимости модели менее $<1 \cdot 10^{-19}$ при коэффициенте диагностической значимости $R^2=0,53$ (табл. 2). Параметры, характеризующие модель и некоторые другие представлены в табл. 3.

Таблица 2 – Зависимость количества нейронов с альтерацией от воздействия рассматриваемых факторов

Показатель	Коэффициент оценки	Стандартная ошибка	T-статистика	Коэффициент достоверности
Константа	0,569	0,019	30,132	$<1 \cdot 10^{-19}$
a_1	-0,293	0,045	-6,573	$<1 \cdot 10^{-19}$
a_3	0,166	0,063	2,614	0,0102

Параметры, характеризующие модель и некоторые другие, представлены ниже (табл. 3).

Таблица 3 – Оценка адекватности математической модели влияния параметров на динамику изменений нейронов с альтерацией

Параметр	Сумма квадратов отклонений	Степени свободы	Средний квадрат	F-статистика	Коэффициент достоверности
Модель	28,752	3,000	9,584	411,208	$<1 \cdot 10^{-19}$
Остаток	2,587	111,000	0,023		
Модель с приведенной суммой	28,752	3,000	9,584	299,661	$<1 \cdot 10^{-19}$

Уравнение регрессии, описывающее динамику воздействия изучаемых факторов на динамику изменений альтеративных нейронов, выглядит следующим образом: $HKA=0,569-0,293z+0,165769yz$. Визуальная оценка зависимости количества нейронов с необратимыми изменениями от мощности дозы облучения и времени восстановительного периода представлена на трехмерном графике (рис. 4).

Из графика следует, что максимальное значение НКА соответствует минимальному значению прошедшего времени и максимальному значению мощности дозы облучения. С увеличением времени и уменьшением мощности дозы облучения показатель НКА снижается.

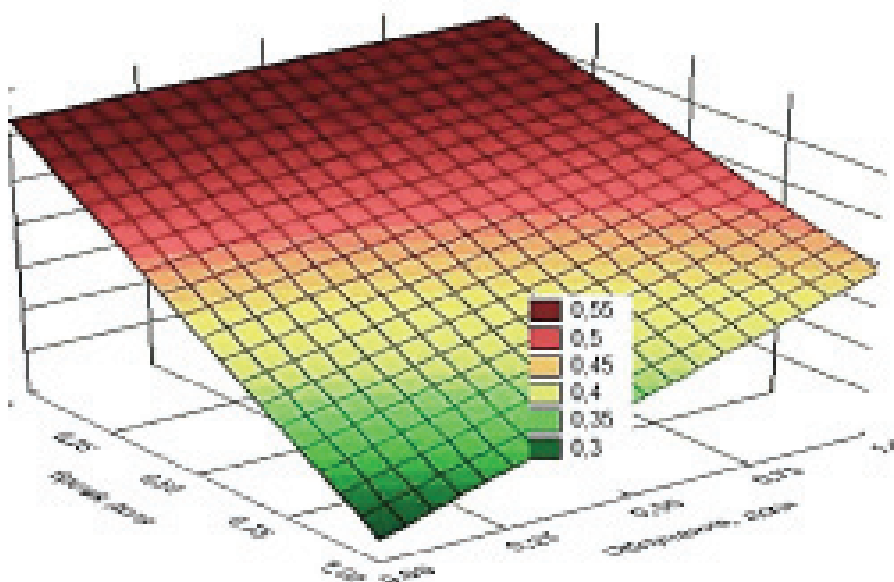


Рис. 4. Линейная зависимость количества нейронов с необратимыми изменениями от мощности дозы γ -облучения и времени восстановительного периода.

Примечание: по оси x отложено нормированное значение мощности дозы γ -облучения, по оси y – нормированное значение времени восстановления и по оси z нормированные значения показателя количества нервных клеток с необратимыми изменениями

Для нейронов без морфологических изменений (нормохромные) уравнение регрессии имело вид: $HNK=0,634+0,174z-0,144y^2$. Коэффициент диагностической значимости модели средний ($R^2=0,49$), но корреляция аргументов с пострadiационным эффектом слабая ($r=0,24$). Из уравнения следует, что с увеличением мощности дозы радиационного воздействия количество нейронов без морфологических изменений уменьшалось, в то время как с увеличением времени восстановления показатель повышался.

Для нейронов с измененной функциональной активностью (возбуждение, торможение) уравнение регрессии имеет вид: $HN\Phi=0,76867+0,0479z^2$. При этом диагностическая значимость модели была низкой ($R^2=0,23$), а корреляционная связь аргументов практически отсутствовала ($r=0,24$). Из уравнения следует, что время восстановления имело более сильное влияние на динамику изменений рассматриваемого показателя, чем мощность дозы облучения. Таким образом, радиационное воздействие вызывало отклик у нейронов головного мозга, но время восстановления вносило коррективы в наблюдаемые пострadiационные церебральные эффекты.

Аналогично анализировали приоритет каждого воздействующего фактора в изменение других нейроморфологических показателей значения, которых при традиционных методах патоморфологического исследования не имели статистически значимых отличий от возрастного контроля. Оказалось, что достаточно высокий отклик только на γ -облучение демонстрировали

такие показатели состояния нейронов, как площадь перикариона, содержание ядерной ДНК, цитоплазматической и ядрышковой РНК. Только от времени восстановительного периода (возраста животного) зависели содержание общего белка в нейронах и внутриклеточные соотношения ядра и цитоплазмы. Динамика изменений других показателей состояния нейронов зависела как от дозы облучения и времени восстановления, так и от совместного их воздействия. При этом один из воздействующих факторов имел приоритетное влияние на изменение соответствующего показателя. Так, доза γ -облучения оказывала большее влияние, чем время восстановления, на следующие показатели: нервные клетки без морфологических изменений, нервные клетки с необратимыми изменениями, нервные клетки, находящиеся в состоянии возбуждения или торможения функциональной активности, размеры ядра и ядрышка.

Таким образом, убедительных данных зависимости изменений нейронов как от рассмотренного диапазона доз радиационного воздействия, так и от мощности дозы γ -облучения в восстановительном периоде не установлено. Радиационно-индуцированные отклики нейронов со временем репарировались. Пострадиационные изменения соответствовали возрастному контролю.

Заключение.

В предшествующих наших публикациях по рассматриваемой проблеме подробно рассмотрена экологическая обстановка в зоне Чернобыльской катастрофы, профессиональная деятельность ликвидаторов ее последствий, их дозы облучения и состояние психоневрологического статуса как во время выполнения поставленных задач в очаге радиационного загрязнения, так и в течение всей последующей жизни [16, 19, 20]. Показано, что, не смотря на выраженные клинические проявления психоневрологических и соматических расстройств у облученных лиц, в нейронах различных отделов головного мозга отсутствовали функционально значимые патогистологические изменения в диапазоне доз γ -облучения от 0,1 до 1 Гр, а также от мощности дозы радиационного воздействия в диапазоне от 50 до 660 сГр/ч [21, 22, 23, 24]. Данное исследование в целом подтвердило эти наблюдения, однако математическое моделирование позволило изменить представление о роли такого важнейшего экологического фактора, как повышенный радиационный фон в росте психоневрологических заболеваний. Проведенные исследования показали, что пострадиационные церебральные эффекты зависели не только от интенсивности воздействия, но и от времени, прошедшего после начала эксперимента. Радиационное воздействие вызывало отклик у большинства показателей функционального состояния нейронов, но в последующем они нивелировались. Возможно, что какая-то часть изменения сохранялась и со временем накапливалась, что и приводило к отдельным экстремумам нарушения нервной деятельности. Такие флуктуации нейроморфологических показателей в отдельные доза-временные интервалы, хотя и имели стохастический характер, свидетельствовали о нестабильности постоянства структурно-функциональной организации нервных клеток и изменении их функционального состояния. Таким образом, малые радиационные воздействия, даже в регламентированных дозах, способны вызывать в головном мозге структурно-функциональные изменения, проявляющиеся пограничными расстройствами здоровья у пострадавшего контингента.

Литература

1. Василенко И.Я. Малые дозы ионизирующей радиации / И.Я. Василенко // Мед. радиология. – 1991. – № 1. – С. 48–54.
2. Ильин Л.А. О некоторых итогах выполнения программы С 27 / Л.А. Ильин // Вестник АМН СССР. – 1991. – № 11. – С. 27–37.
3. Кудряшов Ю.Б. Основные принципы в радиобиологии // Радиационная биология и радиоэкология / Ю.Б. Кудряшов. – 2001. – Т. 4. – № 5. – С. 531–547.
4. Василенко И.Я. Медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС: роль внутреннего облучения / И.Я. Василенко, О.И. Василенко // Бюллетень по атомной энергии. – 2006. – № 4. – С. 65–70.

5. Захарченко М.П. Радиация, экология, здоровье / М.П. Захарченко, В.Х. Хавинсон, С.Б. Оникиенко. – СПб.: Гуманистика, 2003. – 330 с.
6. Ушаков И.Б. Воздействие факторов Чернобыльской аварии на психоневрологический статус ликвидаторов-вертолетчиков // Медицинская радиология и радиационная безопасность / И.Б. Ушаков, В.П. Федоров. – 2018. – Т. 63. – № 4. – С. 22–32.
7. Ушаков И.Б. Радиационные риски вертолетчиков при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС: ранние и отдаленные нарушения здоровья / И.Б. Ушаков, В.П. Федоров // Медицина катастроф. – 2021. – № 3. – С. 52–57.
8. Шамрей В.К. Радиационная психосоматическая болезнь у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС / В.К. Шамрей, Е.И. Чистякова, Е.Н. Матыцина // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2016. – № 1. – С. 21–34.
9. Торубаров Ф.С. Спектрально-корреляционный анализ ЭЭГ у ликвидаторов аварии на ЧАЭС с неврологическими нарушениями / Ф.С. Торубаров, М.В. Кулешова, С.Н. Лукьянова // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2019. – Т. 64. – № 3. – С. 40–45.
10. Гуськова А.К. Радиация и мозг человека / А.К. Гуськова // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2001. – Т. 46. – № 5. – С. 47–55.
11. Алексанин С.С. Патогенетические закономерности формирования соматической патологии после радиационных аварий в отдаленном периоде / С.С. Алексанин // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2008. – Т. 23. – № 3. – С. 10–13.
12. Даренская Н.Г. От эксперимента на животных – к человеку: поиски и решения / Н.Г. Даренская, И.Б. Ушаков, И.В. Иванов. – Воронеж: Научная книга, 2010. – 237 с.
13. Ушаков И.Б. Человек в небе Чернобыля: летчик и радиационная авария / И.Б. Ушаков, Б.И. Давыдов, С.К. Солдатов. – Ростов-на-Дону, 1994. – 168 с.
14. Ушаков И.Б. Квалиметрия жизни и отдаленные последствия Чернобыльской катастрофы / И.Б. Ушаков. – М., 1999. – 123 с.
15. Асташова А. Н., Радиационные риски в авиации. История и современность / А.Н. Асташова, В.П. Федоров, И.Б. Ушаков. – Воронеж: Научная книга, 2019. – 396 с.
16. Матрюков А.А. Ядерная катастрофа века: исторический очерк / А.А. Матрюков, В.П. Федоров. – Воронеж: Научная книга, 2016. – 404 с.
17. Федоров В.П. Обоснование и разработка моделей для оценки церебральных последствий у летного состава после работ на радиоактивно загрязненной местности / В.П. Федоров, И.Б. Ушаков, А.Н. Асташова // Материалы науч. конференции «Актуальные проблемы авиационной и космической медицины». СПб: ВМА, 2018. – С. 294–296.
18. Федоров В.П. Математическое моделирование как неотъемлемый этап исследований церебральных пограничных состояний / В.П. Федоров, О.М. Холодов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2022. – Т. 21. – № 2. – С. 86–93.
19. Ушаков И.Б. Экология человека после Чернобыльской катастрофы: радиационный экологический стресс и здоровье человека / И.Б. Ушаков, Н.И. Арлащенко, С.К. Солдатов. – Воронеж: ВГУ, 2001. – 723 с.
20. Федоров В.П. Радиоэкология и стадии реабилитации / В.П. Федоров, О.Ю. Терезанов, А.В. Петров // Аллергология и иммунология. – 2007. – Т. 8. – № 3. – С. 347–348.
21. Ушаков И.Б. Малые радиационные воздействия и мозг / И.Б. Ушаков, В.П. Федоров. – Воронеж: Научная книга, 2015. – 536 с.
22. Гундарова О.П. Мозжечок и радиация / О.П. Гундарова, В.П. Федоров, А.Г. Кварацхелия. – М.: Научная книга, 2021. – 312 с.
23. Федоров В.П. Церебральные эффекты у ликвидаторов Чернобыльской аварии / В.П. Федоров, И.Б. Ушаков, Н.В. Федоров. – Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 390 с.
24. Федоров В.П. Риск церебральных нарушений при пролонгированных малых радиационных воздействиях / В.П. Федоров // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2018. – Т. 63. – № 3. – С. 111–113.

References

1. Vasilenko I.YA. Malye dozy ioniziruyushchej radiacii / I.YA. Vasilenko // Med. radiologiya. –1991. – № 1. – S. 48–54.
2. Il'in L.A. O nekotoryh itogah vypolneniya programmy S 27 / L.A. Il'in // Vestnik AMN SSSR. – 1991. – № 11. – S. 27–37.
3. Kudryashov YU.B. Osnovnye principy v radiobiologii // Radiacionnaya biologiya i radioekologiya / YU.B. Kudryashov. – 2001. – T. 4. – № 5. – S. 531–547.
4. Vasilenko I.YA. Medicinskie posledstviya avarii na CHernobyl'skoj AES: rol' vnutrennego oblucheniya / I.YA. Vasilenko, O.I. Vasilenko // Byulleten' po atomnoj energii. – 2006. – № 4. – S. 65–70.
5. Zaharchenko M.P. Radiaciya, ekologiya, zdorov'e / M.P. Zaharchenko, V.H. Havinson, S.B. Onikienko. – SPb.: Gumanistika, 2003. – 330 s.
6. Ushakov I.B. Vozdejstvie faktorov CHernobyl'skoj avarii na psihonevrologicheskij status likvidatorov-vertoletchikov // Medicinskaya radiologiya i radiacionnaya bezopasnost' / I.B. Ushakov, V.P. Fedorov. – 2018. – T. 63. – № 4. – S. 22–32.
7. Ushakov I.B. Radiacionnye riski vertoletchikov pri likvidacii posledstvij avarii na CHernobyl'skoj AES: rannie i otdalennye narusheniya zdorov'ya / I.B. Ushakov, V.P. Fedorov // Medicina katastrof. – 2021. – № 3. – S. 52–57.
8. Shamrej V.K. Radiacionnaya psihosomaticeskaya bolezni' u likvidatorov posledstvij avarii na CHernobyl'skoj AES / V.K. SHamrej, E.I. CHistyakova, E.N. Matycina // Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah. – 2016. – № 1. – S. 21–34.
9. Torubarov F.S. Spektral'no-korrelyacionnyj analiz EEG u likvidatorov avarii na CHAES s nevrologicheskimi narusheniyami / F.S. Torubarov, M.V. Kuleshova, S.N. Luk'yanova // Medicinskaya radiologiya i radiacionnaya bezopasnost'. – 2019. – T. 64. – № 3. – S. 40–45.
10. Gus'kova A.K. Radiaciya i mozg cheloveka / A.K. Gus'kova // Medicinskaya radiologiya i radiacionnaya bezopasnost'. – 2001. – T. 46. – № 5. – S. 47–55.
11. Aleksanin S.S. Patogeneticheskie zakonomernosti formirovaniya somaticheskoi patologii posle radiacionnyh avarij v otdalennom periode / S.S. Aleksanin // Vestnik Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii. – 2008. – T. 23. – № 3. – S. 10–13.
12. Darenskaya N.G. Ot eksperimenta na zhivotnyh – k cheloveku: poiski i resheniya / N.G. Darenskaya, I.B. Ushakov, I.V. Ivanov. – Voronezh: Nauchnaya kniga, 2010. – 237 s.
13. Ushakov I.B. CHelovek v nebe CHernobylya: letchik i radiacionnaya avariya / I.B. Ushakov, B.I. Davydov, S.K. Soldatov. – Rostov-na-Donu, 1994. – 168 s.
14. Ushakov I.B. Kvalimetriya zhizni i otdalennye posledstviya CHernobyl'skoj katastrofy / I.B. Ushakov. – M., 1999. – 123 s.
15. Astashova A. N., Radiacionnye riski v aviacii. Istoriya i sovremennost' / A.N. Astashova, V.P. Fedorov, I.B. Ushakov. – Voronezh: Nauchnaya kniga, 2019. – 396 s.
16. Mastryukov A.A. YAdernaya katastrofa veka: istoricheskij ocherk / A.A. Mastryukov, V.P. Fedorov. – Voronezh: Nauchnaya kniga, 2016. – 404 s.
17. Fedorov V.P. Obosnovanie i razrabotka modelej dlya ocenki cerebral'nyh posledstvij u letnogo sostava posle rabot na radioaktivno zagryaznennoj mestnosti / V.P. Fedorov, I.B. Ushakov, A.N. Astashova // Materialy nauch. konferencii «Aktual'nye problemy aviacionnoj i kosmicheskoi mediciny». SPb: VMA, 2018. – S. 294–296.
18. Fedorov V.P. Matematicheskoe modelirovanie kak neot'emlemyj etap issledovanij cerebral'nyh pograničnyh sostojanij / V.P. Fedorov, O.M. Holodov // Sistemyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah. – 2022. – T. 21. – № 2. – S. 86–93.
19. Ushakov I.B. Ekologiya cheloveka posle CHernobyl'skoj katastrofy: radiacionnyj ekologicheskij stress i zdorov'e cheloveka / I.B. Ushakov, N.I. Arlashchenko, S.K. Soldatov. – Voronezh: VGU, 2001. – 723 s.
20. Fedorov V.P. Radioekologiya i stadii rehabilitacii / V.P. Fedorov, O.YU. Terezanov, A.V. Petrov // Allergologiya i immunologiya. – 2007. – T. 8. – № 3. – S. 347–348.

21. Ushakov I.B. Malye radiacionnye vozdejstviya i mozg / I.B. Ushakov, V.P. Fedorov. – Voronezh: Nauchnaya kniga, 2015. –536 s.
22. Gundarova O.P. Mozzhechok i radiaciya / O.P. Gundarova, V.P. Fedorov, A.G. Kvarackheliya.– М.: Nauchnaya kniga, 2021.–312 s.
23. Fedorov V.P. Cerebral'nye efekty u likvidatorov CHernobyl'skoj avarii / V.P. Fedorov, I.B. Ushakov, N.V. Fedorov. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 390 s.
24. Fedorov V.P. Risk cerebral'nyh narushenij pri prolongirovannyh malyh radiacionnyh vozdejstviyah / V.P. Fedorov // Vestnik Rossijskoj Voenno-medicinskoj akademii. – 2018. – Т. 63. – № 3. – S. 111–113.

С. Г. Захарова, А. А. Стрекаловская, П. Г. Петрова

ГЕМОРЕОЛОГИЯ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ВОЗМУЩЕННОСТЬ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА (ОБЗОР)

Аннотация. В научной литературе представлено достаточно много работ, раскрывающих некоторые аспекты влияния гелиогеофизических факторов на состояние реологических свойств крови человека. Но изучение механизмов такого влияния остается открытым, что связано со сложностью воспроизведения лабораторных экспериментов, неоднородностью и короткой продолжительностью анализируемых временных рядов медицинских и биологических данных, а также междисциплинарностью этой области. Целью настоящей обзорной работы является анализ результатов исследований и современных подходов в изучении данного вопроса. Проанализированы опубликованные в базах данных PubMed, Cyberleninka и eLibrary результаты исследований за 1990 – 2021 гг., посвященные изучению влияния гелиогеофизических возмущений на состояние гемореологии человека. Анализ литературы показал наличие связи между гелиогеофизической возмущенностью и развитием гемокоагуляционных нарушений у человека, показаны тенденция к увеличению степени агрегации тромбоцитов и ускорению начала тромбообразования, ухудшение состояния микроциркуляторного русла, что наиболее выражено у людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. У пациентов с ИБС была выявлена однотипность реакций, выражающихся повышением коагуляции, наблюдались расстройства сердечного ритма и появление эпизодов ишемии миокарда.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, сердечно-сосудистые заболевания, гелиогеофизические факторы, геофизическая возмущенность, реологические свойства крови, гемокоагуляция, агрегация.

ЗАХАРОВА Светлана Григорьевна – студентка 4 курса отделения «Лечебное дело» МИ СВФУ им. М.К. Аммосова. 677013 г. Якутск, ул. Ойунского, 27. E-mail: zakharova_s12@mail.ru К/тел. +79644201145.

ZAKHAROVA Svetlana Grigorievna – 4th year student, Department of General Medicine, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University; 677013 Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: zakharova_s12@mail.ru

СТРЕКАЛОВСКАЯ Алена Анатольевна – канд. мед. наук, доцент кафедры нормальной и патологической физиологии МИ СВФУ им. М.К. Аммосова. 677013 г. Якутск, ул. Ойунского, 27. E-mail: a_strekalovskaya@mail.ru К/тел. 89241678433.

STREKALOVSKAYA Alena Anatolievna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Normal and Pathological Physiology, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University; 677013 Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: a_strekalovskaya@mail.ru Phone: +79241678433.

ПЕТРОВА Пальмира Георгиевна – доктор мед. наук, профессор кафедры нормальной и патологической физиологии МИ СВФУ им. М.К. Аммосова. 677013 г. Якутск, ул. Ойунского, 27. E-mail: mira_44@mail.ru К/тел. +79142727471.

PETROVA Palmira Georgievna – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Normal and Pathological Physiology, Institute of Medicine, Ammosov North-Eastern Federal University; 677013 Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: mira_44@mail.ru Phone: +79142727471.

S. G. Zakharova, A. A. Strekalovskaya, P. G. Petrova

HEMORHEOLOGY AND HELIOGEOPHYSICAL DISTURBANCE: A REVIEW OF THE CURRENT STATE

Abstract. There are quite a lot of scientific works that reveal some aspects of the heliogeophysical factors's influence on the state of the rheological properties of human blood. Nevertheless, the study of the mechanisms of such influence remains open, which is associated with the difficulty of reproducing laboratory experiments, the heterogeneity and short duration of the analyzed time series of medical and biological data, as well as the interdisciplinarity of this area. The aim of this review is to analyze current research results and new original approaches to studying this issue. The results of studies published in the PubMed, Cyberleninka and eLibrary databases for the period from 1990-2021 were devoted to the study of the influence of heliogeophysical disturbances on the state of human hemorheology, and also this data was analyzed. The analysis of the literature showed a connection between heliogeophysical disturbance and the development of hemocoagulation disorders of humans, a tendency to an increase in the degree of platelet aggregation and an acceleration of the onset of thrombosis, a deterioration in the state of the microvasculature, which is most pronounced among people with diseases of the cardiovascular system. In patients with coronary artery disease, the same type of reactions was revealed, expressed by an increase in coagulation, there were heart rhythm disorders and the appearance of episodes of myocardial ischemia.

Keywords: cardiovascular system, cardiovascular diseases, heliogeophysical factors, geophysical disturbance, rheological properties of blood, hemocoagulation, aggregation.

Введение.

Организм человека представляет собой открытую систему, поэтому изменение условий во внешней среде оказывает влияние на его самочувствие и здоровье. Основными мишенями воздействия гелиогеофизических факторов являются сердечно-сосудистая система, органы дыхания, кровеносная и вегетативная нервная системы [1]. В ходе многолетних исследований отмечена четкая связь между уровнем гелиогеофизической активности и частотой, а также исходами сердечно-сосудистых катастроф [2 – 7]. С изменением геофизической возмущенности связаны колебания уровня артериального давления (АД), обострение стенокардии, увеличение частоты развития инфаркта миокарда (ИМ) и более тяжелое его течение, повышение смертности на 10 – 20 %, подъем случаев развития сердечных аритмий [6 – 10]. Повышение гелиогеофизической возмущенности приводит к изменению реологических свойств крови и функциональной активности эритроцитов [6, 18], увеличению вязкости крови и усугублению сосудистой эндотелиальной дисфункции [19]. Таким образом, основными реакциями сердечно-сосудистой системы на изменение геофизической возмущенности являются колебания АД, развитие тромбозов и аритмий, нарушение реологических свойств крови и сосудистого эндотелия.

У лиц с измененной реактивностью, сниженными адаптационными возможностями, с заболеваниями сердечно-сосудистой системы воздействие гелиогеофизических факторов будет более выраженным. В работах показано, что во время геофизического возмущения у 80 % больных и 30 % здоровых людей изменялись реологические свойства крови, в частности, наблюдалось изменение кровообращения в микроциркуляторном русле и гемоконцентрация, увеличивалась скорость агрегации эритроцитов и других форменных элементов крови [3].

Целью настоящей работы является анализ результатов исследований и современных подходов к изучению вопроса о влиянии гелиогеофизических возмущений на состояние гемореологии человека.

Методология.

Для поиска литературы использовались электронные базы медицинских данных PubMed, Cyberleninka и eLibrary, глубина поиска литературных источников составила более 30 лет. Запрос

для поиска информации формулировался с использованием ключевых слов, наиболее значимых и известных исследователей в этой области знаний, в списках цитирований и ограничивался полнотекстовыми статьями, опубликованными на русском и английском языках. В данном обзоре использованы публикации, содержащие наиболее значимые результаты, доказывающие наличие связи между гелиогеофизической возмущенностью и развитием гемокоагуляционных нарушений у человека.

Результаты и обсуждение.

Гелиогеофизические факторы и их влияние на человека. Ранее считалось, что изменение внешних условий, которое влияет на здоровье и состояние организма человека, ограничивается изменением метеорологических условий (атмосферного давления, температуры воздуха, осадков, ветра и др.). Впоследствии было показано, что на биосферу (и на человека в том числе) влияют и космические факторы, имеющие электромагнитную природу. Поскольку эти факторы связаны главным образом с Солнцем, то их называют гелиофизическими факторами. Под действием потоков солнечных заряженных частиц в магнитной оболочке Земли (магнитосфере) развиваются электромагнитные процессы, которые также оказывают влияние на биосферу и человека, эти факторы называют геофизическими. Поскольку гелио- и геофизические факторы взаимосвязаны, то их объединяют одним термином «гелиогеофизические факторы» (процессы).

Исследователей всегда интересовал вопрос о механизмах воздействия гелиогеофизических факторов на человека. Одной из гипотез такого влияния является теория параметрического магнитного резонанса в биосистемах предложенная В.В. Ледневым (1991, 1996), теория предполагает влияние магнитного поля на связанные ионы (прежде всего – Ca^{2+}), регулирующие скорость ключевых для клетки Ca^{2+} -кальмодулина и протеинкиназа-Са-зависимой биохимической реакции. Tenforde T.S. et al. (1987) считают, что внешние электромагнитные поля индуцируют токи в межклеточной среде, что приводит к электрохимическим изменениям в мембранах клеток. В ряду гипотез, способных объяснить появление электрической нестабильности миокарда во время геофизических возмущений, представляют интерес подходы Liboff A.R. et al. (1994); McLeod B.R. et al. (1992). По их мнению, магнитное поле вызывает отклонение траектории движения ионов K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} через ионные каналы мембран, что в итоге приводит клетки в состояние неустойчивого равновесия. Очевидно, что сами по себе слабые электромагнитные поля не могут оказать существенного энергетического воздействия на ткани. Есть несколько гипотез, опирающихся на экспериментальные факты. Так, Дж. Пиккарди (1967) показал изменение свойств коллоидных растворов хлорида висмута в зависимости от уровня гелиогеофизической активности. В его экспериментах эффект действия магнитного поля на коллоидные растворы ослаблялся металлическим экраном. Эти наблюдения позволили ему предположить, что и биологические коллоиды, находящиеся в водной среде в состоянии неустойчивого равновесия, также способны реагировать на изменения солнечной активности и электромагнитных полей. Л.Д. Кисловский (1971), рассматривая воду как сильно разбавленный раствор, содержащий ионы кальция, предположил, что изменение солнечной активности сопровождается образованием и распадом гексааквакомплексов кальция в водном секторе клеток и тканей, что может привести к изменениям концентрации ионов кальция, участвующих в работе клеточных мембран, некоторых ферментных систем, а также в регуляции гемореологических свойств крови [5].

Гемореология и гелиогеофизическая активность. В последние десятилетия накоплено много новых фактов о воздействии гелиогеофизических факторов на сердечно-сосудистую систему, органы дыхания, психоэмоциональное состояние человека. Возмущения оказывают влияние также на функциональное состояние системы гемостаза и реологические свойства крови (РСК). Гелиогеофизические факторы являются не столько причинным фактором патологических процессов и смертельных исходов в человеческой популяции, сколько фактором риска развития болезненных состояний, как правило, усугубляя уже имеющиеся морфофункциональные

нарушения органов и систем организма. Согласно многочисленным исследованиям, в дни сильных геофизических возмущений достоверно возрастает обращаемость за медицинской помощью по поводу инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения. По данным Дж. Виллорези с соавт. (1995), наибольшему воздействию геофизических возмущений подвержены сердечно-сосудистая и нервная системы. Так, Ю.И. Гурфинкель в своей работе «Ишемическая болезнь сердца и геомагнитная активность» (2002) показал результаты, указывающие на то, что во время магнитных бурь количество случаев острого инфаркта миокарда увеличивается в среднем в 2,06 раза, стенокардии – в 1,76 раза, а в случае нарушений сердечного ритма – в 1,88 раза. В патогенезе сердечно-сосудистых осложнений большая роль отводится ухудшению реологических свойств крови (развитию гиперкоагуляционного синдрома), усилению агрегации тромбоцитов и другим расстройствам микроциркуляции [5, 9].

Расстройства в системе гемостаза существенно влияют на макро- и микрогемодикуляцию, а также тканевой обмен. Соответственно гемореологические сдвиги могут быть не только самостоятельным патогенетически значимым механизмом, но и независимой причиной развития нарушений кровообращения [13]. Так, по данным Г.В. Кочеткова (1974), Т.И. Андроновой с соавт. (1982), Т.К. Бреус (1992) при повышении геомагнитной активности время свертываемости крови возрастает, увеличивается количество тромбоцитов. Наличие корреляционных статистических связей суточных показателей числа тромбоцитов, протромбинового времени, толерантности плазмы к гепарину с солнечной активностью показал в своих работах Д. Ассман (1964). Е.Д. Рождественская, К.Ф. Новикова (1969, 1973), А.Ф. Каравай (1976), показали, что у больных ишемической болезнью сердца склонность к гиперкоагуляции и активации фибринолиза регистрируется в день развития геофизического возмущения, а также в первые два дня после него. Поэтому в периоды геомагнитных возмущений регистрируется увеличение числа как тромбозных, так и геморрагических осложнений. Как подчеркивают авторы проведенных исследований, изменения в системе гемостаза тем значительнее, чем интенсивнее геофизическое возмущение. В работах Stoupel E. (1980), Stoupel E., Shimpsoni M. (1984) указывается, что в числе наиболее значимых изменений в системе гемокоагуляции, связанных с повышенной геофизической активностью, является значительное повышение агрегации тромбоцитов [14].

Исследование больных с коронаро-ангиографически подтвержденной ИБС (Фуркало Н.К. и соавт., 1984) выявило существенные нарушения микроциркуляции и реологических свойств крови, такие как сладж-феномен, ухудшение тканевого кровотока, нарушение функциональных свойств тромбоцитов и эритроцитов, повышение вязкости крови при повышении геофизической активности. Расстройства микроциркуляции у больных ИБС также коррелировали с клинической картиной заболевания и динамикой коагулограммы (Курашов М.И., 1977). Связи между скоростью капиллярного кровотока и насосной функцией сердца отмечены Б.А. Сидоренко с соавт. (1984), у больных с ИБС, особенно с III-IV функциональными классами стенокардии, замедление капиллярного кровотока происходит одновременно со снижением фракции выброса, скорости циркулярного укорочения волокон миокарда, замедлением скорости доставки и потреблением тканями кислорода [5].

В работе Е.М. Долговой (2009) по выявлению особенностей клинического течения нестабильной стенокардии, изменений показателей гемодинамики, изменений липидного обмена и реологических свойств крови, а также эффективности медикаментозного и комбинированного лечения больных в различные периоды солнечной активности было установлено, что у здоровых лиц реологические свойства крови и функциональные свойства эндотелия зависят от периода солнечной активности: в период высокой солнечной активности отмечаются увеличение вязкости крови, агрегации эритроцитов, содержания фибриногена и снижение функциональных свойств сосудистого эндотелия, что компенсируется возрастанием деформируемости эритроцитов и сопровождается повышением степени оксигенации ткани.

Наблюдаемое снижение агрегационных свойств эритроцитов при моделировании сосудистого спазма у здоровых лиц, по мнению авторов, является универсальным приспособительным механизмом, не зависящим от периода солнечной активности. Нарушения текучести крови и дисфункция эндотелия у больных первичной и вторичной нестабильной стенокардией более выражены в период высокой солнечной активности в сравнении с периодом низкой активности. У больных с первичной и вторичной нестабильной стенокардией адаптационно-компенсаторные механизмы при нарастании солнечной активности были однотипны: снижались индекс агрегации эритроцитов и показатель гематокрита, повышался индекс деформируемости эритроцитов. В период как высокой, так и низкой солнечной активности реологические нарушения и снижение степени доставки кислорода тканям у больных вторичной нестабильной стенокардией выражены больше, чем у больных первичной нестабильной стенокардией. При этом было определено, что эффективность медикаментозной терапии тоже зависит от периода солнечной активности. Так, в период низкой солнечной активности отмечались не только более быстрый, но и более значительный антиангинальный и гипотензивный эффекты. Реопротекторное действие медикаментозной терапии было более выражено в период высокой солнечной активности. При низкой солнечной активности происходило временное снижение вязкости крови только в мелких сосудах, в период высокой солнечной активности – стойкое снижение вязкости крови в сосудах среднего и мелкого калибров, достигнутый эффект сохранялся в отдаленные сроки наблюдения. Авторами было высказано предположение, что в исследуемые периоды солнечной активности медикаментозного лечения было недостаточно для нормализации вязкости крови [15].

Интересной представляется работа Е.В. Севостьяновой (2008). Автором изучены реологические и гемостатические свойства крови (*in vitro*) у пациентов с гипертонической болезнью (ГБ) II и III стадий, мужчин и женщин в возрасте от 35 до 60 лет в фоновых и в гипогеомагнитных условиях (ГГМУ). Группу сравнения составили здоровые лица без сердечно-сосудистой патологии, сопоставимые по возрасту и полу. Всего было обследовано 198 человек основной группы и 66 лиц группы сравнения. У 104 человек основной группы и у 35 группы сравнения определяли вязкость цельной крови при 30-минутной экспозиции образцов крови в фоновых условиях и при ослаблении геомагнитного поля (в гипогеомагнитной установке (ГГМУ)). Вязкость цельной крови определяли по методу капиллярной вискозиметрии в модификации Куницына В.Г. (1984) с применением капиллярного вискозиметра Оствальда. АДФ-индуцированную агрегацию тромбоцитов определяли у 57 человек основной группы в фоновых условиях и при 30-минутной экспозиции образцов крови в ГГМУ. Определение АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов проводилось турбидиметрическим методом (по Борну). У 37 лиц основной группы и у 31 группы сравнения определяли протромбиновый индекс (по Квику), время свертывания крови и длительность кровотечения (по Мас-Магро) [16].

Автором выявлена зависимость реологических и гемостатических параметров крови у больных гипертонической болезнью (ГБ) от изменений гелиогеофизической среды: определены статистически значимые прямые корреляционные связи вязкости цельной крови, АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов, времени свертывания крови и протромбинового индекса с изменениями солнечной активности. Определено, что увеличение солнечной активности, включая интенсивность радиоизлучения Солнца, а также протонной компоненты космических лучей, приводит к повышению вязкости цельной крови, а также ее агрегационного и коагуляционного потенциалов. При 30-минутной инкубации образцов крови в гипогеомагнитной установке идет достоверное уменьшение средних значений вязкости крови и агрегации тромбоцитов у пациентов с ГБ, а также достоверное ослабление корреляционных зависимостей этих параметров от солнечной активности у лиц с ГБ. Таким образом, на примере реагирования системы крови как особо магнитоактивной системы на изменения

гелиогеофизических факторов, в моделированных условиях подтверждено биотропное действие гипогеомагнитного поля на систему крови. Кроме того, автором обозначены перспективы создания новой диагностической технологии для определения индивидуальной чувствительности системы кровообращения человека к гелиогеофизическим воздействиям [16].

В работе Ю.Я. Варакина, В.Г. Ионовой, Г.В. Горностаевой с соавт. (2011), были изучены гемореологические показатели 62 практически здоровых мужчин в процессе скрининга неорганизованного населения г. Москвы. У обследованных лиц не было выявлено цереброваскулярной патологии, признаков ишемической болезни сердца (по данным опроса и электрокардиографии). По возрасту пациенты распределялись следующим образом: 40 – 49 лет 42 %, 50 – 59 лет 48,4 % и 60 – 64 года 9,6 %. При этом условием являлось то, что работа обследованных лиц исключала профессиональную вредность (химическое и токсическое производство, воздействие электромагнитных полей и радиоизлучений). У всех обследованных лиц были определены вязкость цельной крови, гематокрит, концентрация фибриногена, способность эритроцитов к агрегации и АДФ-индуцируемая агрегация тромбоцитов (АДФ-АТ). Также были определены катехоламины плазмы: норадреналин, адреналин, дофамин. Полученные результаты были суммированы и проанализированы в зависимости от гелиогеофизических характеристик среды. Для оценки геомагнитной ситуации был использован К-индекс, предоставленный обсерваторией ИЗМИРАН (Институт земного магнетизма РАН), а также ежечасные Dst- и AE-индексы. К-индекс представляет собой численную характеристику степени возмущённости, выраженную в баллах, где каждому баллу соответствует амплитуда колебаний элементов геомагнитного поля за трёхчасовой промежуток времени. Dst-индекс характеризует возникновение и развитие крупномасштабной планетарной геомагнитной бури, которая наблюдается в течение нескольких суток. AE-индекс описывает начало и интенсивность кратковременных возмущений, происходящих на Земле и называемых суббурями. Определено, что в московском регионе они проявляются так же, как и мировые бури, но длятся обычно 5 – 7 часов. Для математической обработки были использованы стандартные методы статистической обработки. Результаты исследования показали, что изучаемые гемореологические показатели имеют тенденцию кросту в периоды гелиогеофизических возмущений. Все показатели гемостаза в спокойные дни не выходили за границы нормальных значений, в то время как большинство рассматриваемых характеристик начинало изменяться уже перед началом магнитной бури. В дни возмущений средняя величина показателя агрегации эритроцитов у людей в 1,6 раза превышала его значение в спокойные дни, а агрегационная активность тромбоцитов возрастала в 1,4 раза. При этом статистический анализ показал значительное превышение верхней границы нормы показателей агрегации эритроцитов, АДФ-АТ сопровождалось двукратным увеличением среднеквадратичного отклонения, что указывает на большую вариабельность функциональной активности клеток крови в условиях гелиогеофизических возмущений. Выявленные в исследовании изменения гемореологических характеристик и гуморальные сдвиги, как правило, характерны для стрессовых реакций, к которым можно отнести изменения магнитного поля Земли. Результаты проведённого анализа позволили предположить, что одним из ведущих механизмов воздействия возмущений на цереброваскулярную систему человека являются их эффекты на реологические свойства крови [17].

Работы С.С. Паршиной с соавт. (2013, 2014) показали, что основными реакциями сердечно-сосудистой системы на гелиогеофизические возмущения являются колебания АД, развитие тромбозов, аритмий, увеличение вязкости крови и эндотелиальная дисфункция. Регуляция всех этих механизмов обеспечивается системой оксида азота (NO). Система NO – один из важнейших рычагов управления АД через активацию растворимой гуанилатциклазы с накоплением циклического 3',5'-гуанозинмонофосфата (cGMP) за счет выхода Ca^{2+} из мышечных клеток и развитием вазодилатации за счет расслабления ГМК сосудов (Реутов В.П., Орлов С.Н.,

1993; Северина И.С., 1995), а также через стимуляцию выброса вазопрессина и модуляцию взаимоотношения в системе «гипоталамус-эпифиз-надпочечники» (Меньшикова Е.Б., Зенков Н.К., Реутов В.П., 2000). NO ингибирует агрегацию тромбоцитов (Ванин, А.Ф., 1998), улучшает реологические свойства крови, снижая агрегационную способность эритроцитов (Starzik, P., 1999), уменьшает аритмогенность миокарда, понижая внутриклеточное содержание Ca^{2+} (Меньшикова Е.Б., Зенков Н.К., Реутов В.П., 2000). Развитие гипертонических кризов, инфарктов миокарда, тромбозов и аритмий при повышении геофизических возмущений позволяет предположить уменьшение содержания NO в организме человека во время развития магнитных бурь. Таким образом, в настоящее время имеются теоретические, клинические и экспериментальные предпосылки, позволяющие утверждать, что одним из механизмов рецепции влияния гелиогеофизических факторов на организм человека является изменение содержания эндогенного оксида азота и его метаболитов [18,19].

Патогенетические звенья реологических и эндотелиальных нарушений в периоды высокой и низкой солнечной активности были описаны в работе С.С. Паршиной с соав. (2018). Полученные данные свидетельствовали, что изменения реологии и дисфункция эндотелия выявляются у больных нестабильной стенокардией как в периоды высокой, так и в периоды низкой солнечной активности в 11-летнем солнечном цикле. Авторами было установлено, что эти периоды характеризуются не только развитием патологических, но и активацией защитно-приспособительных механизмов и имеют особенности у больных нестабильной стенокардией и здоровых лиц. Так, в периоды высокой солнечной активности наблюдалось повышение вязкости крови в сосудах среднего и мелкого диаметров, а также локальная дисфункция эндотелия сосудов микроциркуляторного русла, которая носила декомпенсированный характер (патологическое повышение вязкости крови в условиях вызванной ишемии). Адаптационно-компенсаторные механизмы представлены сохранением функции эндотелия и вязкости крови в сосудах большого диаметра, а также отсутствием активации III фазы свертывания крови и нормальным содержанием фибриногена. Отсутствие значимых нарушений реологии и отсутствие гиперфибриногенемии на фоне нормальной функции эндотелия в сосудах большого диаметра является основным фактором, предотвращающим тромбозы в больших сосудах в периоды высокой солнечной активности. Нарушение подобных адаптационных механизмов способно привести к тромбозу крупных артерий и развитию сердечно-сосудистых катастроф (инфаркт, острый коронарный синдром). Развитие реологических нарушений на фоне нормального значения фибриногена свидетельствует о неустойчивом состоянии реологической защиты. Авторами показано, что периоды низкой солнечной активности характеризуются активацией конечных этапов свертывания крови и повышением уровня фибриногена, нарушением вязкости крови в сосудах всех диаметров в сочетании с нарушением функции эндотелия (в сравнении с показателями здоровых лиц). При этом развивается субкомпенсированная генерализованная дисфункция эндотелия (отсутствие физиологического снижения вязкости крови при манжеточной пробе, как у здоровых лиц в этот период). Выявлено, что вязкость крови в крупных сосудах повышалась у больных нестабильной стенокардией в период низкой солнечной активности и механизмы компенсации в этот период были представлены только отсутствием декомпенсации функций эндотелия [20,21].

В работе Е.В. Осиповой, А.В. Уховой с соавт. (2018) были проанализированы показатели свертывающей системы крови здоровых беременных женщин и женщин, имеющих плацентарные нарушения. Исследование показателей гемостаза и количества форменных элементов крови у беременных с плацентарными расстройствами в условиях геомагнитной бури показали повышение гемокоагуляции при снижении количества эритроцитов, гемоглобина и уровня гематокрита. В обследованных группах были выявлены сходные по силе и направленности прямые корреляционные связи между субпопуляциями тромбоцитов с различной функциональной активностью. У беременных с плацентарными нарушениями

в условиях слабой геофизической возмущенности активность свертывающей системы была выше, по сравнению со здоровыми беременными женщинами, что может быть рассмотрено как риск усиления процессов гемокоагуляции с развитием тромбоза сосудов плаценты, приводящих к гипоксии плода вследствие нарушения маточно-плацентарного кровообращения [22].

Влияние гелиогеофизических факторов на клинические и биохимические показатели у мужчин, страдающих тромбангиитом, были показаны в работе Бобиной И.В., Соколовой Г.Г с соавт. (2018). Определяли 13 клинических и биохимических показателей крови: содержание общего белка, общего холестерина, мочевины, общего билирубина, фибриногена, глюкозы, гемоглобина, K^+ и Na^+ крови, гематокритное число, скорость оседания эритроцитов (СОЭ), протромбиновую активность, число лейкоцитов, амилазу мочи. Среди клинко-биохимических показателей, высоко реагирующих на факторы солнечной и геомагнитной активности, оказались общий белок и уровень Na^+ в сыворотке крови, которые коррелируют со всеми рассмотренными показателями и максимальными значениями коэффициентов детерминации. Реактивный показатель – амилаза мочи ($p > 0,05$). Авторы сделали заключение, что влияние гелиогеофизических факторов на клинко-биохимические показатели больных облитерирующим тромбангиитом состоит из немедленных и замедленных реакций с разными латентными периодами. Высокореактивными показателями являются Na^+ крови ($K = 35,5 \%$) и общий белок сыворотки ($K = 26 \%$), а реактивным показателем является амилаза мочи. Среди больных с облитерирующим тромбангиитом выделено 5 типов реакций, в том числе 2 типа при низком и 3 типа при среднем уровне солнечной и геомагнитной активности [23].

Заключение.

Обзор научных работ и проведенных исследований в области изучения влияния гелиогеофизических факторов на здоровье человека показал различные подходы в изучении данного вопроса. Последние литературные данные показали наличие корреляционной связи между геофизической возмущенностью и состоянием системы гемостаза человека. Определено, что в периоды высокой гелиогеофизической активности наблюдаются существенные гемореологические сдвиги, лежащие в основе патогенеза развития сердечно-сосудистых катастроф (острого инфаркта миокарда, гипертонического криза, инсульта). Неоднозначность реакции сложных нелинейных систем, каковой является организм человека, на слабые внешние воздействия гелиогеофизического характера зависит не только от свойств воздействующего фактора, но и от состояния самой системы. Так, последние исследования показали, что наиболее выраженные расстройства гемореологии наблюдаются у лиц с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Изученные работы показали, что в периоды гелиогеофизической активности изменялись реологические свойства крови, наблюдались нарушение кровообращения в микроциркуляторном русле и повышение вязкости крови, увеличивалась скорость агрегации эритроцитов и тромбоцитов. Многие исследователи указывают на то, что у здоровых лиц изменения реологических свойств крови, связанные с геофизическими возмущениями, носят обратимый, защитно-компенсаторный характер. У лиц, имеющих патологию органов кровообращения, больных с ишемической болезнью сердца, изменения реологических свойств крови в периоды геофизических возмущений были более выраженными, стойкими, требующими медикаментозной коррекции с увеличением дозы препаратов. При этом у пациентов с ИБС была выявлена однотипность реакций, выражающихся значительным увеличением агрегации тромбоцитов, ускорением начала тромбообразования, ухудшением капиллярного кровотока и повышением коагуляционных свойств крови, наблюдались расстройства сердечного ритма и появление эпизодов ишемии миокарда.

Литература

1. Стрекаловская А.А., Паршина С.С. Космическая погода и здоровье человека: современное состояние вопроса. Саратовский научно-медицинский журнал. Приложение (Кардиология), Саратов, 2021. Т.17, № 3. С.578-582.
2. Vladimirovsky B.M., Sidiyakin V.G., Temuryants N.A., Makeev V.B., Samokhvalov V.P. Space and Biological Rhythms. Simferopol: Simferopol State University Publisher, 1995. 206p.
3. Бреус Т.К., Конрадов А.А. Эффекты ритмов солнечной активности // Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т.3. Природные и социальные сферы как части окружающей среды и как объекты воздействий. – М.: Янус-К. – 2002. С.516-524.
4. Бреус Т.К., Рапопорт С.И. Магнитные бури. Медико-биологические и геофизические аспекты. Москва, 2004. С.186.
5. Гурфинкель Ю.И. Ишемическая болезнь сердца и геомагнитная активность. Автореферат на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Москва, 2002
6. Гурфинкель Ю.И., Митрофанова Е.В., Митрофанова Т.А., Канониди Х.Д. Влияние геомагнитных возмущений на острую сердечно-сосудистую патологию // Космос и биосфера. – Партенит, Крым, Украина. 2003. – 12 с.
7. Samsonov, S. N.; Kleimenova, N. G.; Kozyreva, O. V., Petrova P.G. The effect of space weather on human heart diseases in subauroral latitudes // IZVESTIYA ATMOSPHERIC AND OCEANIC PHYSICS. 2014. V.: 50, N: 7 P.: 719-727.
8. Самсонов С.Н., Соколов В.Д., Стрекаловская А.А., Петрова П.Г. О связи обострения сердечно-сосудистых заболеваний с геофизической возмущенностью // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Инсульт № 14, – Москва, 2005. –С18-22
9. Самсонов С.Н., Крымский Г.Ф., Петрова П.Г., Стрекаловская А.А. Гелиогеофизические факторы и сердечно-сосудистые заболевания // Журнал проблем эволюции открытых систем. Вып. 7. Т.1. С.114-121. Алматы. 2005г.
10. Самсонов С.Н., Петрова П.Г., Стрекаловская А.А., Маныкина В.И., Томский М.И., Алексеев Р.З. Связь солнечных и геофизических возмущений с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Наука и образование. № 2 (50). С.50-55. 2008.
11. Самсонов С.Н., Маныкина В.И., Скрябин Н.Г., Крымский Г.Ф., Петрова П.Г., Вишневский В.В., Григорьев П.Е., Подладчиков Т.Н., Рагульская М.В. Влияние геомагнитной возмущенности на состояние сердечно-сосудистой системы человека // Вестник новых медицинских технологий. Т.XVI. № 1. С. 246-248. 2009.
12. Карпин В.А., Кострюкова Н.К., Лавкина Е.С. Связь гелиогеомагнитных возмущений с заболеваемостью и смертностью населения. Сибирский медицинский журнал. Иркутск, 2004. Т. 47, № 6. С. 11-14
13. Ионова В.Г., Сазонова Е.А., Сергеев Н.П. Влияние гелиогеомагнитных возмущений на гемореологические характеристики людей. Авиакосмическая и экологическая медицина. 2004. Т.38, № 2. С. 33-35
14. Гурфинкель Ю.И. Влияние геомагнитных возмущений на капиллярный кровоток у больных с ишемической болезнью сердца. Автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. М., 1995
15. Долгова Е.М. Особенности клинического течения заболевания, гемореологических нарушений и эффективности лечения у больных нестабильной стенокардией в различные периоды солнечной активности. Автореферат диссертации на соискание научной степени кандидата медицинских наук. Саратов, 2009
16. Севостьянова Е.В. Оценка зависимости реологических и гемостатических параметров крови человека от изменений гелиогеофизических факторов в современных мегаполисах. Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т.XV, № 4. С.13-16

17. Варакин Ю.Я., Ионова В.Г., Сазонова Е.А., Горностаева Г.В., Сергеев Н.П., Тедорадзе Р.В. Влияние гелиогеофизических возмущений на гемореологические параметры у здоровых людей. *Земский врач*, 2011, № 2. С.21-24.
18. Паршина С.С., Токаева Л.К., Головачева Т.В., Долгова Е.М., Афанасьева Т.Н., Водолагин А.В. Солнечная активность и особенности гемореологических нарушений у больных стенокардией. *Саратовский научно-медицинский журнал*, том 4, № 1, с.69-72. 2008.
19. Паршина С.С., Афанасьева Т.Н., Самсонов С.Н. Вязкость крови и эндотелиальная дисфункция у больных нестабильной стенокардией в периоды высокой и низкой солнечной активности. *Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке»*, том 16 (11), с.7-8. 2014.
20. Паршина С.С., Самсонов С.Н., Реутов В.П., Сорокина Е.Г. Возможная роль оксида азота в реализации эффектов космической погоды. *Научные труды I Всероссийской конференции с международным участием «Физика и экология электромагнитных излучений -2017»*. п.Агой, Краснодарский край. 25-30 сентября 2017 г.
21. Паршина С.С., Токаева Л.К., Долгова Е.М., Афанасьева Т.Н. Реологические нарушения и функции эндотелия у больных нестабильной стенокардией в различные периоды солнечной активности. *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия «Медицинские науки»*, № 3(12), 2018.
22. Осипова Е.В., Ухова А.В., Суховская В.В., Протопопова Н.В., Солдатенко Н.А., Кошкарёва О.В., Денисова А.А., Морозова Е.М., Лабыгина А.В., Гребенкина Л.А. Влияние гелиогеофизических факторов на свертывающую систему крови беременных с плацентарными нарушениями. *Acta biomedical scientifica*, 2018, 3 (3), 34-40.
23. Bobina I.V., Sokolova G.G., Sharlaeva E.A., Vorobyev R.I., Vorobyeva E.N. Impact of heliogeophysical factors on clinical and biochemical parameters in males suffering from blood thrombangiitis. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2018, 8(4), 433-435.

References

1. Strekalovskaja A.A., Parshina S.S. Kosmicheskaja pogoda i zdorov'e cheloveka: sovremennoe sostojanie voprosa. *Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal. Prilozhenie (Kardiologija)*. Saratov, 2021. T.17, № 3. S.578-582.
2. Vladimirsky B.M., Sidiyakin V.G., Temuryants N.A., Makeev V.B., Samokhvalov V.P. *Space and Biological Rhythms*. Simferopol: Simferopol State University Publisher, 1995. S.206.
3. Breus T.K., Konradov A.A. Effekty ritmov solnechnoi aktivnosti. Atlas vremennykh variatsii prirodnykh, antropogennykh i sotsial'nykh protsessov. T.3. Prirodnye i sotsial'nye sfery kak chasti okruzhaiushchei sredy i kak ob'ekty vozdеistvii. – M.: Ianus-K. – 2002. S.516-524.
4. Breus T.K., Rapoport S.I. *Magnitnye buri. Mediko-biologicheskie i geofizicheskie aspekty*. Moskva, 2004. S.186.
5. Gurfinkel' Ju.I. *Ishemicheskaja bolezn' serdca i geomagnitnaja aktivnost' . Avtoreferat na soiskanie uchenoj stepeni doktora medicinskih nauk*. Moskva, 2002.
6. Gurfinkel' Ju.I., Mitrofanova E.V., Mitrofanova T.A., Kanonidi Kh.D. Vliianie geomagnitnykh vozmushchenii na ostruii serdechno-sosudistuiu patologiiu. *Kosmos i biosfera*. – Partenit, Krym, Ukraina. 2003. S.12.
7. Samsonov S. N.; Kleimenova N. G.; Kozyreva O. V., Petrova P.G. The effect of space weather on human heart diseases in subauroral latitudes // *IZVESTIYA ATMOSPHERIC AND OCEANIC PHYSICS*. 2014. V.: 50, N: 7 P.: 719-727.
8. Samsonov S. N., Sokolov V.D., Strekalovskaia A.A., Petrova P.G. O sviazi obostreniia serdechno-sosudistyx zabolevanii s geofizicheskoi vozmushchennost'iu // *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova. Insul't № 14*, – Moskva, 2005. S.18-22.
9. Samsonov S. N., Krymskii G.F., Petrova P.G., Strekalovskaia A.A. Geliogeofizicheskie faktory i serdechno-sosudistye zabolevaniia // *Zhurnal problem evoliutsii otkrytykh sistem*. Vyp. 7. T.1. S.114-121. Almaty. 2005.

10. Samsonov S. N., Petrova P.G., Strekalovskaia A.A., Manykina V.I., Tomskii M.I., Alekseev R.Z. Sviaz' solnechnykh i geofizicheskikh vozmushchenii s serdechno-sosudistymi zabolevaniiami // Nauka i obrazovanie. № 2 (50). S.50-55. 2008.
11. Samsonov S. N., Manykina V.I., Skriabin N.G., Krymskii G.F., Petrova P.G., Vishnevskii V.V., Grigor'ev P.E., Podladchikova T.N., Ragul'skaia M.V. Vliianie geomagnitnoi vozmushchennosti na sostoianie serdechno-sosudistoi sistemy cheloveka // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. T.KhVI. № 1. S.246-248. 2009.
12. Karpin V.A., Kostrjukova N.K., Lavkina E.S. Svjaz' geliogeomagnitnykh vozmushhenij s zabolevaemost'ju i smertnost'ju naselenija. Sibirskij medicinskij zhurnal. Irkutsk, 2004. T. 47, № 6. S. 11-14.
13. Ionova V.G., Sazonova E.A., Sergeenko N.P. Vliianie geliogeomagnitnykh vozmushhenij na gemoreologicheskie harakteristiki ljudej. Aviakosmicheskaja i jekologicheskaja medicina. 2004. T.38, № 2. S. 33-35.
14. Gurkinfel' Ju.I. Vliianie geomagnitnykh vozmushhenij na kapilljarnyj krovotok u bol'nyh s ishemicheskoj bolezn'ju serdca. Avtoreferat na soiskanie uchenoj stepeni kandidata medicinskih nauk. Moskva, 1995.
15. Dolgova E.M. Osobennosti klinicheskogo techenija zabolevanija, gemoreologicheskikh narushenij i jeffektivnosti lechenija u bol'nyh nestabil'noj stenokardiej v razlichnye periody solnechnoj aktivnosti. Avtoreferat dissertacii na soiskanie nauchnoj stepeni kandidata medicinskih nauk. Saratov, 2009.
16. Sevost'janova E.V. Ocenka zavisimosti reologicheskikh i gemostaticeskikh parametrov krovi cheloveka ot izmenenij geliogeofizicheskikh faktorov v sovremennykh megapolisah. Vestnik novykh medicinskih tekhnologii. 2008. T.XV, № 4. S.13-16.
17. Varakin Yu.Ya., Ionova V.G., Sazonova E.A., Gornostaeva G.V., Sergeenko N.P., Tedoradze R.V. Vliianie geliogeofizicheskikh vozmushhenij na gemoreologicheskie parametry u zdorovykh ljudej. Zemskij vrach. 2011. № 2. S.21-24.
18. Parshina S.S., Tokaeva L.K., Golovacheva T.V., Dolgova E.M., Afanas'eva T.N., Vodolagin A.V. Solnechnaja aktivnost' i osobennosti gemoreologicheskikh narushenij u bol'nykh stenokardiei. Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal, tom 4, № 1, s.69-72. 2008.
19. Parshina S.S., Afanas'eva T.N., Samsonov S.N. Viazkost' krovi i endotelial'naia disfunktsiia u bol'nykh nestabil'noi stenokardiej v periody vysokoi i nizkoj solnechnoj aktivnosti. Elektronnyi nauchno-obrazovatel'nyi vestnik «Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke», tom 16 (11), s.7-8. 2014.
20. Parshina S.S., Samsonov S.N., Reutov V.P., Sorokina E.G. Vozmozhnaja rol' oksida azota v realizacii jeffektov kosmicheskoi pogody. Nauchnye trudy I Vserossijskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Fizika i jekologija jelektromagnitnykh izluchenij – 2017». p.Agoj, Krasnodarskij kraj. 25-30 sentyabrya, 2017.
21. Parshina S.S., Tokaeva L.K., Dolgova E.M., Afanas'eva T.N. Reologicheskie narusheniia i funktsii endoteliia u bol'nykh nestabil'noi stenokardiei v razlichnye periody solnechnoj aktivnosti. Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta im. M.K. Ammosova. Seriya «Meditsinskie nauki», № 3(12), 2018.
22. Osipova E.V., Ukhova A.V., Sukhovskaia V.V., Protopopova N.V., Soldatenko N.A., Koshkareva O.V., Denisova A.A., Morozova E.M., Labygina A.V., Grebenkina L.A. Vliianie geliogeofizicheskikh faktorov na svertyvaiushchuiu sistemu krovi beremennykh s platsentarnymi narusheniiami. Acta biomedical scientifica, 2018, 3 (3), S.34-40.
23. Bobina I.V., Sokolova G.G., Sharlaeva E.A., Vorobyev R.I., Vorobyeva E.N. Impact of heliogeophysical factors on clinical and biochemical parameters in males suffering from blood thrombangiitis Ukrainian Journal of Ecology, 2018, 8(4), S.433-435.

Е. Ю. Студеников, Э. Н. Галеева, Г. А. Попов

ПРОЕКЦИОННАЯ АНАТОМИЯ ЧАСТЕЙ ЖЕЛУДКА ПЛОДА НА 16 – 22 НЕДЕЛЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. Формирование желудка и его функциональное созревание занимают существенный период онтогенеза, в котором происходит процесс сложного взаимодействия структурных элементов первичной кишки. Для пери- и неонатологов, врачей ультразвуковой диагностики особо важными являются 16 – 22 недели беременности. В научной литературе отсутствуют сведения по топографии желудка плода человека. В ходе исследования были получены новые сведения по топографии частей желудка в 16 – 22 недели онтогенеза. К особенностям синтопии частей желудка относятся невыраженный контакт с диафрагмой, практически полное закрытие передней стенки долями печени, соприкосновение малой кривизны с хвостатой долей печени, отсутствие контактов с левой почкой, плотное сопряжение с левым надпочечником. Достаточно хорошо дифференцируются печеночно-дуоденальная, печеночно-желудочная, желудочно-диафрагмальная и желудочно-селезеночная связки. Определяются формирующиеся преджелудочная и сальниковые сумки, которые на данном этапе онтогенеза представляют собой щелевые промежутки, практически лишенные воздушных пространств. Однако форма и положение преджелудочной сумки на 16 – 22 неделе внутриутробного развития не совпадают с границами таковой у взрослого человека. В исследуемом периоде у плода были также определены уровни перехода пищевода в желудок, протекционно расположенные в области тела Th_{IX} , на высоте Th_{VIII} ребра, по околорудинной линии слева.

Желудок плода на 16 – 17 неделе развития располагается на уровне Th_{VII} (нижний край) по Th_{XI} (нижний край), к 22 неделе желудок опускается до уровня Th_{VIII} по L_1 (верхний край). Особенностью скелетотопии желудка является более стабильное расположение в указанные сроки онтогенеза человека, где дно желудка определяется в проекции Th_{VIII} , кардиальная часть на уровне Th_{VIII} - Th_{IX} , тело желудка - Th_{IX-XI} и пилорическая часть на высоте Th_{XI-XII} . Горизонтальные и сагиттальные распилы позволяют определить характерные особенности синтопии и скелетотопии желудка. Полученные данные дополняют имеющиеся сведения по возрастной анатомии желудка новорожденных, детей и лиц зрелого возраста, а также представляют интерес для анатомов, топографов, неонатологов, врачей ультразвуковой диагностики, педиатров и фетальных хирургов.

Ключевые слова: желудок, синтопия желудка, плод человека, фетальная анатомия, онтогенез человека, новорожденные.

СТУДЕНИКОВ Евгений Юрьевич – ассистент кафедры анатомии человека ОрГМУ ФГБОУ ВО «ОрГМУ» Минздрава России. Адрес: г. Оренбург, ул. Советская, 6. e-mail: eotzyvy@mail.ru, +79877833467.

STUDENIKOV Evgeniy Yuryevich – Assistant Lecturer, Department of Human Anatomy, Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of Russia, address: Orenburg, ul. Sovetskaya, 6, e-mail: eotzyvy@mail.ru phone: +79877833467.

ГАЛЕЕВА Эльвира Науфатовна – доктор мед. наук, профессор кафедры анатомии человека ОрГМУ ФГБОУ ВО «ОрГМУ» Минздрава России. Адрес: г. Оренбург, ул. Советская, 6. e-mail: galeewa.elwira@yandex.ru, т.+79096036958.

GALEEVA Elvira Naufatovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Human Anatomy, Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of Russia, address: Orenburg, ul. Sovetskaya, 6, e-mail: galeewa.elwira@yandex.ru phone +79096036958.

ПОПОВ Геннадий Александрович – канд. мед. наук, доцент кафедры анатомии человека ОрГМУ ФГБОУ ВО «ОрГМУ» Минздрава России. Адрес: г. Оренбург, ул. Советская, 6. e-mail: g.a.popov@orgma.ru, т.+79033672996.

POPOV Gennady Aleksandrovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor. Department of Human Anatomy, Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of Russia, address: Orenburg, st. Sovetskaya, 6, e-mail: g.a.popov@orgma.ru phone +79033672996.

E. Y. Studenikov, E. N. Galeeva, G. A. Popov

PROJECTION ANATOMY OF FETAL STOMACH PARTS AT 16-22 WEEKS OF HUMAN ONTOGENESIS

Abstract. The formation of the stomach and its functional maturation occupy a significant period of ontogenesis, in which the process of complex interaction of the structural elements of the primary intestine takes place. For peri- and neonatologists, ultrasound diagnostics doctors, 16-22 weeks of pregnancy are especially important. There is no information on the topography of the human fetal stomach in the scientific literature. During the study, new information was obtained on the topography of parts of the stomach at 16-22 weeks of ontogenesis. The features of the syntopy of parts of the stomach include unexpressed contact with the diaphragm, almost complete closure of the anterior wall by the lobes of the liver, contact of small curvature with the caudate lobe of the liver, lack of contact with the left kidney, tight coupling with the left adrenal gland. The hepatic-duodenal, hepatic-gastric, gastro-diaphragmatic and gastro-splenic ligaments are quite well differentiated. The forming pre-pancreatic and omentum bags are determined, which at this stage of ontogenesis are slit gaps, practically devoid of air spaces. However, the shape and position of the pre-ventricular sac at 16-22 weeks of intrauterine development do not coincide with the boundaries of that of an adult. During the study period, the levels of the esophagus-stomach transition were also determined in the fetus, protectively located in the Th_{IX} body area, at the height of the Th_{VIII} rib, along the left circumflex line.

The stomach of the fetus at 16-17 weeks of development is located at the level of Th_{VII} (lower edge) by Th_{XI} (lower edge), by 22 weeks the stomach drops to the level of Th_{VIII} by L_I (upper edge). A feature of skeletotopy of the stomach is a more stable location at the specified time of human ontogenesis, where the bottom of the stomach is determined in the projection Th_{VIII}, the cardiac part at the level of Th_{VIII}-Th_{IX}, the body of the stomach - Th_{X-XI} and the pyloric part at the height of Th_{XI-XII}. The pre-pancreatic and omentum bags at week 16-22 of ontogenesis are slit-like gaps. Horizontal and sagittal cuts allow us to determine the characteristic features of syntopia and skeletotopia of the stomach. The data obtained supplement the available information on the age-related anatomy of the stomach of newborns, children, and adults, and are also of interest to anatomists, topographers, neonatologists, ultrasound diagnostics doctors, pediatricians and fetal surgeons.

Keywords: stomach, stomach syntopy, human fetus, fetal anatomy, human ontogeny, newborns.

Введение.

В пренатальном онтогенезе формирование желудка и его функциональное созревание занимают существенный период развития, в котором происходит процесс сложного взаимодействия структурных элементов первичной кишки [1, 2]. Заболевания желудка у детей являются неотъемлемой частью всех заболеваний желудочно-кишечного тракта, способных влиять на работу внутренних органов и оказывать негативное воздействие на становление различных систем плода [3, 4]. Перинатология переживает в настоящее время период глобальных перемен. Благодаря взаимодействию со многими направлениями современной медицины, диагностики, а также с фетальной анатомией развитие перинатологии выдвинулось на передовые позиции и занимает главенствующие позиции в становлении медицины плода. В Российской Федерации с апреля 2012 года введены новые критерии рождения. Новорожденные, начиная с 22 недели развития и массой при рождении 500,0 грамм и более, признаются жизнеспособными [5]. В связи с этим в последние годы все вопросы, касающиеся выхаживания глубоко недоношенных новорожденных, «ранних недоношенных», «поздних недоношенных» (дети, родившиеся на 34–36-й (6/7) неделях гестации), приобретают особую значимость [6].

Для пери- и неонатологов, врачей ультразвуковой диагностики особо важными являются 16 – 22 недели беременности. Изучаемый период приближен к этому сроку и соответствует второму триместру беременности. На данном сроке развития органогенез у плода уже практически полностью завершен и идет активное становление топографии и анатомии его внутренних органов [7, 8, 9]. Постоянное изучение закономерностей органогенеза, становления

анатомии и топографии внутренних органов способствует открытию механизмов формирования системы «мать-плод» и служит надежным средством для поисков путей предотвращения возникновения врожденных уродств и аномалий [10, 11, 12]. Фундаментом в разработке этого вопроса является фетальная анатомия человека [13, 14, 15]. Сведений по вопросам изучения становления топографии желудка в пренатальном периоде его развития в научной литературе практически не представлено.

Цель исследования – получить новые сведения по синтопии и скелетотопии частей желудка в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

Материалы и методы исследования.

Нами проведено изучение проекционной анатомии частей желудка плода человека. Использованы следующие методы: распилы по Н.И. Пирогову в 3-х взаимно перпендикулярных плоскостях, макро- и микроскопическое препарирование, изготовление гистотопограмм с последующей окраской по Ван-Гизону, фотографический. Морфометрические данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке в среде Windows-XP с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Word Excel 2010» и «Статистика 6.0». Вычисляли среднюю величину ($\bar{X}$), стандартную ошибку средней ($S_{\bar{x}}$), среднеквадратическое отклонение (σ), минимальное ($\min$) и максимальное ($\max$). Статистическую достоверность полученных данных определяли при помощи вычисления вероятности ошибки по распределению Стьюдента (p). В работе использован материал 70 плодов человека обоего пола на 16 – 22 неделе гестации, полученный в результате искусственного прерывания беременности по социальным показаниям. Вся выборка плодов была разделена на 4 возрастные группы по неделям: 16 – 17, 18 – 19, 20 – 21 и 22. Распределение секционного материала в настоящем исследовании по количеству образцов и полу представлено следующим образом: всего использовано плодов мужского пола – 38, плодов женского пола – 32. На все виды исследований было получено положительное разрешение локального Этического комитета ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России (протокол № 237 от 17 октября 2019 г.).

Результаты.

Изучение топографии желудка с применением классических методов анатомического исследования показали, что желудок плода располагается в верхнем этаже области живота. Он размещается в пространстве ограниченном, сверху – левым надпочечником (в области дна и кардиальной части желудка), позади – притеснен головкой, телом и хвостом поджелудочной железы, спереди – нижним краем левой доли печени, снизу – поперечной ободочной кишки и ее брыжейкой, справа – хвостатой долей печени, а слева – висцеральной поверхностью селезенки плода.

Положение желудка в указанные возрастные периоды вертикальное. Протяженность (продольная ось желудка) направлена слева направо (кардиальная часть, дно и тело) и сзади наперед (нижняя треть тела и пилорическая часть желудка). Из-за компактного расположения внутренних органов брюшной полости плода и относительно больших размеров долей печени желудок несколько смещается влево и кзади. Исследование выявило, что в большинстве наблюдений желудок плода располагается в левом верхнем квадранте области живота. На висцеральной поверхности левой доли печени наблюдается вдавление, обусловленное тесным прилеганием дна желудка. Висцеральная поверхность селезенки плода имеет выраженное вдавление от большой кривизны желудка. Определено, что тело желудка своей передней стенкой прилежит к левой и квадратной долям печени, которые полностью его прикрывают. Хвостатая доля печени плотно прилежит к малой кривизне и пилорической части желудка. Нижняя и верхняя треть большой кривизны желудка находятся в тесном контакте с краем висцеральной поверхности селезенки, левым надпочечником и небольшим участком диафрагмы. К пилорической части желудка прилежит хвостатая доля печени (рис. 1).



Рис. 1. Топография желудка человека на сагиттальных распилах торса плода. Сагиттальный распил торса плода, вид слева. Фото с макропрепарата. Протокол № 115, возраст плода 18-19 недель, пол мужской. 1. Срез селезёнки. 2. Срез левого надпочечника с характерным углублением для висцеральной (надпочечниковой) поверхности селезёнки. 3. Срез тела, дна, канала, кардиальной и пилорической частей желудка. 5. Левое легкое. 6. Диафрагма. 7. Левая почка. 9. Печень. 10. Тела ребер на высоте I-IX ребра

На ранних стадиях развития (16 – 17 недели онтогенеза) левый надпочечник прилежит к области задней стенки желудка, в области его кардиальной части. На последующих стадиях развития (18 – 22 недели онтогенеза) левый надпочечник касается и области верхней трети тела желудка по задней его стенке. На протяжении всего исследуемого периода левый надпочечник плотно соприкасается с областью задней стенки кардиальной части, дна и верхней трети задней стенки тела желудка, что представляет собой характерную особенность топографии желудка плода на 16 – 22 неделе онтогенеза. К большой кривизне в области верхней и средней трети тела желудка примыкает значительная площадь висцеральной поверхности селезенки.

При макроскопии достаточно хорошо дифференцируются печеночно-дуоденальная, печеночно-желудочная, желудочно-диафрагмальная и желудочно-селезеночная связки. В ряде наблюдений на задней стенке желудка и по большой кривизне в области дна и тела желудка определяется выраженное вдавление от располагающихся рядом внутренних органов плода. Задняя стенка желудка в области его пилорической части и нижняя треть тела желудка прилежат к головке, телу и хвосту поджелудочной железы. Снизу к большой кривизне примыкают петли тонкой кишки, поперечная ободочная кишка и ее брыжейка. В совокупности вся задняя стенка желудка распределена с окружающими и контактными органами следующим образом – левый надпочечник (кардиальная часть, дно и верхняя треть задней стенки тела желудка – 30 % от всей площади поверхности задней стенки), висцеральная поверхность селезенки (большая кривизна вдоль тела желудка – 20 %), поджелудочная железа (пилорическая часть и тело желудка – 30 %), полоска диафрагмы (кардиальная часть желудка, нижняя и верхняя треть большой

кривизны желудка в области дна – 10 %), поперечная ободочная кишка с брыжейкой и петли тонкой кишки (пилорическая часть и большая кривизна желудка – 10 %).

Вся передняя стенка желудка в указанные периоды онтогенеза находится в тесном контакте с окружающими органами следующим образом: левая доля печени (тело и пилорическая часть желудка – 80 % от всей площади поверхности передней стенки) и участок диафрагмы (дно и кардиальная часть желудка – 20 %).

Определяются формирующиеся преджелудочная и сальниковые сумки, которые на данном этапе онтогенеза представляют собой щелевые промежутки, практически лишенные воздушных пространств. Однако форма и положение преджелудочной сумки на 16 – 22 неделе внутриутробного развития не совпадают с границами таковой у взрослого человека. В исследуемом периоде у плода были также определены уровни перехода пищевода в желудок, протекционно расположенные в области тела Th_{IX} , на высоте Th_{VIII} ребра, по окологрудной линии слева.

Интерес представляет проекция частей желудка плода на различные уровни соответствующих участков тел позвонков. Благодаря тому, что все части желудка хорошо визуализируются, представляется возможным говорить о топографии каждой части по отдельности.

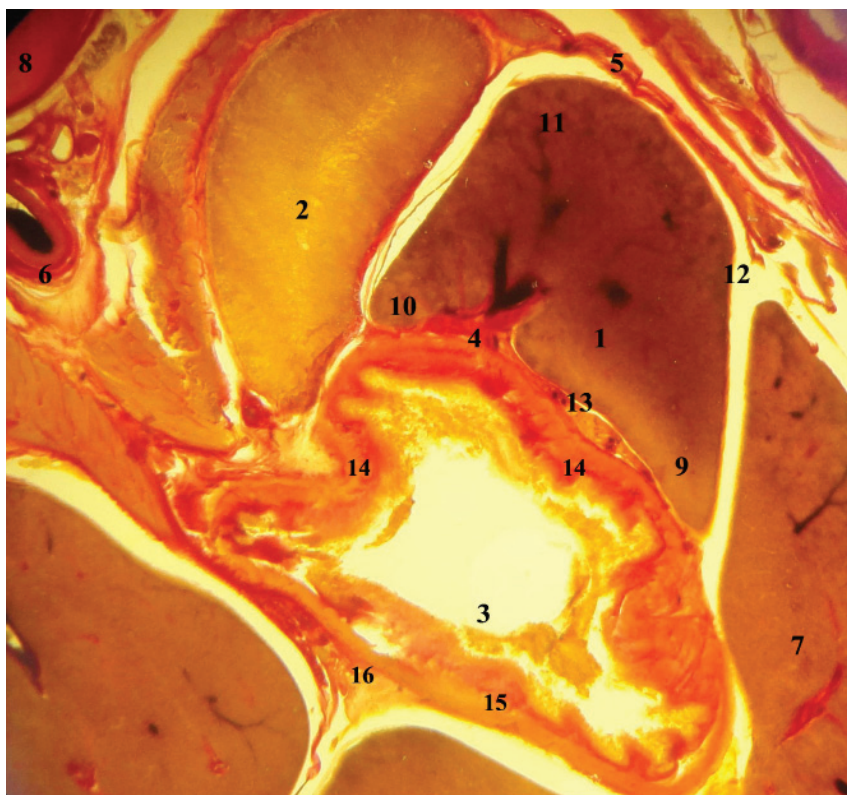


Рис. 2. Гистотопограммы горизонтального распила торса плода человека. А. Фото фрагмента гистотопограммы под МБС-10. Горизонтальный распил торса плода на уровне нижнего края Th_{XI} , вид снизу. Окраска по Ван Гизону. Увеличение: об. 2, ок. 8. Протокол № 105, 20 недель, пол мужской. Б. Фото фрагмента гистотопограммы под МБС-10. Горизонтальный распил торса плода на уровне тела и нижнего края Th_{XII} , вид сверху. Окраска по Ван Гизону. Увеличение: об. 1, ок. 8. Протокол № 105, 20 недель, пол мужской.

1. Срез селезенки. 2. Срез левого надпочечника. 3. Срез полости тела и дна желудка. 4. Желудочно-селезеночная связка. 5. Диафрагма, покрывающая тела ребер. 6. Отверстие аорты. 7. Левая доля печени.
8. Тело позвонка на уровне верхнего края Th_X . 9. Передний конец селезенки. 10. Внутренний (промежуточный) край селезенки. 11. Задний конец селезенки. 12. Диафрагмальная поверхность селезенки.
13. Висцеральная поверхность селезенки. 14. Большая кривизна желудка. 15. Малая кривизна желудка.
16. Малый сальник

В исследуемом периоде онтогенеза выявлены определенные возрастные изменения, которые касаются изменения границ участков частей желудка. Так, дно желудка в начале исследования (16 – 17 недели развития) проецируется на уровне нижнего края тела Th_{VII} (верхнего края тела Th_{VIII}) и с 18 недели опускается до нижнего края тела Th_{VIII} . Кардиальная часть желудка в начале исследования располагается на уровне середины тела Th_{VIII} и верхнего края тела Th_{IX} , к концу исследования опускается и проецируется на нижний край тела Th_{IX} . Кардия по мере роста изменяет свои границы только в горизонтальной плоскости. Тело желудка проецируется на уровне $-Th_{IX-XI}$. Пилорическая часть желудка на всем протяжении изучаемого периода располагается на уровне середины тела Th_{XI} (верхнего края тела Th_{XI}), – нижнего края тела Th_{XII} (верхнего края тела L_1).

Горизонтальные гистотопограммы детализируют и дополняют полученные сведения (рис. 2). При описании горизонтальных распилов торса плода нами определено, что на уровне нижнего края Th_{VIII} – верхнего края Th_{IX} и нижнего края Th_{IX} (верхнего края Th_{X}) срез характеризуется наличием дна и верхней трети тела желудка и близко прилегающих к срезу селезенки ее связок.

Обсуждение.

В результате исследования были определены особенности синтопии различных частей желудка на сроке 16 – 22 недель онтогенеза человека, к которым относятся следующие: невыраженный контакт с диафрагмой, передняя стенка тела желудка практически полностью прикрыта долями печени, малая кривизна соприкасается на большем протяжении с хвостатой долей печени, отсутствует контакт с левой почкой, на большем протяжении задней стенки желудка идет плотное сопряжение с левым надпочечником. Определено, что хорошо дифференцируются печеночно-дуоденальная, печеночно-желудочная, желудочно-диафрагмальная и желудочно-селезеночная связки. Преджелудочная и сальниковая сумки в этот период представляют собой щелевидные промежутки, практически лишенные воздушных пространств. Горизонтальные и сагиттальные распилы позволяют определить характерные особенности синтопии желудка. В ходе исследования половых различий по топографии желудка и его частей выявлено не было.

Особенности голотопии желудка на 16 – 22 неделе гестации следующие: в начале исследования желудок располагается между передней срединной и левой окологрудной линиями, к концу наблюдения его границы расширяются от передней срединной линии до левой среднеключичной. Особенности скелетотопия – на 1 – 2 позвонка выше, чем в последующие периоды онтогенеза. В начале наблюдения желудок располагается на уровне Th_{VII} (нижний край) по Th_{XI} (нижний край), в конце опускается до уровня Th_{VIII} по L_1 (верхний край). Кроме того, особенностью скелетотопии является более стабильное расположение частей желудка в указанные сроки онтогенеза человека, где дно желудка определяется в проекции Th_{VIII} , кардиальная часть на уровне $Th_{VIII}-Th_{IX}$, тело желудка – Th_{IX-XI} и пилорическая часть на высоте Th_{XI-XII} .

Заключение.

В указанные сроки изучаемого онтогенеза определяется вертикальное положение желудка. Форма желудка меняется от формы «рожка» в начале наблюдений до уплощенной овальной к концу исследования. Особенностью скелетотопии желудка и его частей в указанные сроки онтогенеза является расположение границ выше на 1 – 2 позвонка, чем в последующие периоды онтогенеза. Дно желудка в начале исследования (16 – 17 недели развития) проецируется на уровне тела $Th_{VII}-Th_{VIII}$ и с 18 недели опускается до нижнего края тела Th_{VIII} . Кардиальная часть располагается на уровне $Th_{VIII}-Th_{IX}$. Пилорическая часть на уровне середины тела $Th_{XI}-Th_{XII}$. Верхняя граница тела желудка определяется в проекции Th_{IX} к середине и концу исследования (18-22 неделя) начинает опускаться и проецируется на нижний край тела Th_{X} . Нижняя граница тела желудка стабильно располагается на высоте тела Th_{XI} позвонка и смещается относительно него незначительно.

Анализ срезов показал, что для изучения анатомии желудка и его частей наибольший объем информации дают срезы, выполненные в горизонтальной и сагиттальной плоскостях (по срав-

нению с распилами во фронтальной плоскости). Они позволяют провести морфометрию частей желудка и его структур, проследить за их изменениями в строении, измерить размеры желудка, определить форму, а также получить детальные количественные данные по топографии каждой части желудка. Кроме того, горизонтальные и сагиттальные распилы позволяют определить характерные особенности синтопии и голотопии желудка в указанные сроки онтогенеза, к которым относятся: отсутствие контактов передней стенки желудка с областью передней брюшной стенки, плотное прилегание хвостатой доли печени ко всей длине малой кривизны желудка, отсутствие контактов стенок и частей желудка с левой почкой. Таким образом, выявленные морфологические особенности частей желудка могут служить фундаментальной основой для развивающейся пренатальной диагностики и фетальной хирургии.

Литература

1. Киричук, В.Ф. Лекция 9 анатомо-физиологические особенности желудка, секреторная способность желудка и механизмы ее регуляции/ В.Ф. Киричук [и др.] // Научное обозрение. Реферативный журнал. –2018.–№ 1. – С. 84-88; URL: <https://abstract.science-review.ru/ru/article/view?id=1867> (дата обращения: 30.07.2022).
2. Молдавская, А.А. Онтогенез и морфофункциональные особенности строения органов пищеварительного тракта/ А.А. Молдавская // Фундаментальные исследования.– 2006. –№ 3. – С. 63-66; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=4880> (дата обращения: 30.07.2022).
3. Павлов, А.А. Диагностика и лечение детей с врожденным гипертрофическим пилоростенозом в Чувашской Республике / А.А. Павлов, З. И. Зольников, Р.В. Морозов/ Acta Medica Eurasica.– 2016.– № 4; URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-lechenie-detey-s-vrozhdennym-gipertroficheskim-pilorostenozom-v-chuvashskoy-respublike> (дата обращения: 03.01.2023).
4. Исаков, Ю.Ф. Неонатальная хирургия / Ю.Ф. Исаков, Н.Н. Володин, А.В. Гераськин. – М.: Династия, 2011. – 680 с.
5. Суханова, Л.П. Исходы беременности и перинатальные потери при новых критериях рождения / Л.П. Суханова // Социальные аспекты здоровья населения. – 2013. – № 3(31). – С.7.
6. Галахова, О.О. Опыт выхаживания недоношенных детей с экстремально низкой массой тела при рождении / О.О. Галахова, И.К. Садовская, Е.А. Панина // Материалы научно-практической конференции «Современные технологии в педиатрической практике», посвященная 45-летию ГБУЗ СО «Самарская городская детская клиническая больница № 1 имени Н.Н. Ивановой». – 2015. – С.58-59.
7. Воеводин, С.М. Значение 3D и 4D эхографии в I-м триместре для профилактики рождения детей с пороками развития / С.М. Воеводин // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2015. – Т.5, № 1(17). – С.74-75.
8. Медведев, М.В. Пренатальная эхография. Дифференциальный диагноз и прогноз// М.В. Медведев. – М.: Реал Тайм. –2012.–С. 232-345.
9. Galeeva, E.N. Features of the topography of the upper floor organs of abdominal cavity in human fetuses of the 20-22 weeks of development/ E.N. Galeeva [et al.] //Annals of Anatomy.– 2021.–230S1 (2020) 151532. – P. 31.
10. Петренко, В.М. Форма двенадцатиперстной кишки у плодов человека. Персистирование ранних эмбриональных состояний/ В.М. Петренко // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 5. – С. 70-74; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=21463> (дата обращения: 30.07.2022).
11. Андреева, Е.Н. Пренатальная диагностика редких врожденных пороков и синдромов. XXIV. Атрезия гортани, тип III/ Е.Н. Андреева [и др.] // Пренатальная диагностика. –2008. –Т. 7(4). –С.283-286.
12. Aslan, H. Prenatal diagnosis of congenital high airway obstruction syndrome (CHAOS). Five case report/ H. Aslan [et al.] // Med Ultrason. –2015. –V.1. – P. 115-118.
13. Karnul, A.M. A Study of Variations of the Stomach in Adults and Growth of the Fetal Stomach / A.M. Karnul, C.K. Murthy //Cureus. – 2022.– Vol.14(8).– P. 28517.

14. Демидов, В.Н. Возможности ультразвуковой диагностики пороков развития желудочно-кишечного тракта плода / В.Н. Демидов, Н.В. Машинец // Акушерство и гинекология. – 2013. – Часть 1. – № 7. – С. 89-92.

15. Антонюк, О. П. Органогенез и особенности топографии желудка в раннем периоде онтогенеза человека/ О. П. Антонюк, О. В. Цигикало // Вестник проблем биологии и медицины. – 2016. – Т.1, Вып.2, (128). – С. 311-317.

References

1. Kirichuk, V.F. Lekciya 9 anatomo-fiziologicheskie osobennosti zheludka, sekretornaya sposobnost' zheludka i mekhanizmy ee regulyacii/ V.F. Kirichuk [i dr.] // Nauchnoe obozrenie. Referativnyj zhurnal. – 2018. – № 1. – S. 84-88; URL: <https://abstract.science-review.ru/ru/article/view?id=1867> (data obrashcheniya: 30.07.2022).

2. Moldavskaya, A.A. Ontogenez i morfofunkcional'nye osobennosti stroeniya organov pishchevaritel'nogo trakta/ A.A. Moldavskaya // Fundamental'nye issledovaniya. – 2006. – № 3. – S. 63-66; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=4880> (data obrashcheniya: 30.07.2022).

3. Pavlov, A.A. Diagnostika i lechenie detej s vrozhdennym gipertroficheskim pilorostenozom v Chuvashskoj Respublike / A.A. Pavlov, Z. I. Zol'nikov, R.V. Morozov/ Acta Medica Eurasica. – 2016. – № 4; URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-lechenie-detey-s-vrozhdennym-gipertroficheskim-pilorostenozom-v-chuvashskoj-respublike> (data obrashcheniya: 03.01.2023). 4. Isakov, YU.F. Neonatal'naya hirurgiya / YU.F. Isakov, N.N. Volodin, A.V. Geras'kin. – M.: Dinastiya, 2011. – 680 s.

5. Suhanova, L.P. Iskhody beremennosti i perinatal'nye poteri pri novyh kriteriyah rozhdeniya / L.P. Suhanova // Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya. – 2013. – № 3(31). – S.7.

6. Galahova, O.O. Opyt vyhazhivaniya nedonoshennyh detej s ekstremal'no nizkoj massoj tela pri rozhdenii / O.O. Galahova, I.K. Sadovskaya, E.A. Panina // Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennyye tekhnologii v pediatricheskoj praktike», posvyashchennaya 45-letnemuyubileyu GBUZ SO «Samarskaya gorodskaya detskaya klinicheskaya bol'nica № 1 imeni N.N. Ivanovoj». – 2015. – S.58-59.

7. Voevodin, S.M. Znachenie 3D i 4D ekhografi v I-m trimestre dlya profilaktiki rozhdeniya detej s porokami razvitiya / S.M. Voevodin // Rossijskij elektronnyj zhurnal luchevoj diagnostiki. – 2015. – T.5, № 1(17). – S. 74-75.

8. Medvedev, M.V. Prenatal'naya ekhografiya. Differencial'nyj diagnoz i prognoz // M.V. Medvedev. – M.: Real Tajm. – 2012. – S. 232-345.

9. Galeeva, E.N. Features of the topography of the upper floor organs of abdominal cavity in human fetuses of the 20-22 weeks of development/ E.N. Galeeva [et al.] // Annals of Anatomy. – 2021. – 230S1 (2020) 151532. – P. 31.

10. Petrenko, V.M. Forma dvenadcatiperstnoj kishki u plodov cheloveka. Persistirovanie rannih embrional'nyh sostoyanij/ V.M. Petrenko // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2011. – № 5. – S. 70-74; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=21463> (data obrashcheniya: 30.07.2022).

11. Andreeva, E.N. Prenatal'naya diagnostika redkih vrozhdennyh porokov i sindromov. XXIV. Atreziya gortani, tip III/ E.N. Andreeva [i dr.] // Prenatal'naya diagnostika. – 2008. – T. 7(4). – S.283-286.

12. Aslan, H. Prenatal diagnosis of congenital high airway obstruction syndrome (CHAOS). Five case report/ H. Aslan [et al.] // Med Ultrason. – 2015. – V.1. – P. 115-118.

13. Karnul, A.M. A Study of Variations of the Stomach in Adults and Growth of the Fetal Stomach / A.M. Karnul, C.K. Murthy // Cureus. – 2022. – Vol. 14(8). – R. 28517

14. Demidov, V.N. Vozmozhnosti ul'trazvukovoj diagnostiki porokov razvitiya zheludochno-kishechnogo trakta ploda / V.N. Demidov, N.V. Mashinec // Akusherstvo i ginekologiya. – 2013. – CHast' 1. – № 7. – S. 89-92.

15. Antonyuk, O. P. Organogenez i osobennosti topografii zheludka v rannem periode ontogeneza cheloveka/ O. P. Antonyuk, O. V. Cigikalo // Vestnik problem biologii i mediciny. – 2016. – T. 1, Vyp.2, (128). – S. 311-317.

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ, НАПРАВЛЯЕМЫМ В НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК СВФУ»

(Серия «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»)

Правила оформления статьи

Авторы, направляющие статьи в редакцию «ВЕСТНИКА СВФУ» (Серия «Медицинские науки»), должны руководствоваться положениями, разработанными редакцией журнала (приложение) и серии на основе рекомендаций Высшей аттестационной комиссии РФ и «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», разработанными Международным комитетом редакторов медицинских журналов.

1. Общие правила:

1.1. Статья от сторонних организаций должна сопровождаться официальным направлением учреждения, в котором выполнена работа, и визой (научного) руководителя на первой странице, с указанием, что данный материал не был отправлен и/или опубликован в других изданиях. В направлении следует указать, является ли статья диссертационной.

1.2. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование присланных статей без изменения их основного содержания. Датой поступления статьи считается время поступления окончательного (переработанного) варианта статьи.

1.3. Статья присылается в редакцию по электронной почте и 2 экз. в распечатанном виде.

2. Правила оформления статьи – согласно Требованиям.

3. Материалы следует направлять по адресу: 677016, г. Якутск, ул. Ойунского, 27, редакция серии «Медицинские науки» «Вестника СВФУ».

Контактные средства связи: телефон (4112) 8-914-225-88-45; т/ф (411-2) 36-30-46; e-mail: smnsvf@mail.ru.

Выпускающий редактор

Л.Ф. Тимофеев

Приложение

ТРЕБОВАНИЯ, предъявляемые авторам статей, публикуемых в научном рецензируемом журнале «Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова»

1. Журнал принимает к публикации научные статьи преподавателей СВФУ, докторантов, аспирантов, магистрантов, а также других лиц, занимающихся научными исследованиями, из всех регионов России.

Начиная с №3 (47) 2015 года, научный рецензируемый журнал «Вестник СВФУ» заявляет о включении в Перечень ВАКа научных статей по следующим отраслям и группам специальностей:

03.00.00 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

03.02.00 Общая биология

05.00.00 ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление,

05.17.00 Химическая технология

10.00.00 ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

10.01.00 Литературоведение

10.02.00 Языкознание

2. К публикации принимаются рукописи с максимально конкретизированными аннотациями. Композиционно она может быть построена по принципу IMRAD (Introduction, Methods, Results and Discussion): Актуальность, цели и задачи исследования. Как проводилось исследование, какие методы использовались. Основные выводы, результаты исследования; каковы перспективы исследования, направления дальнейшей работы. Объем аннотации – не менее 250 слов. Разделы «Хроника» и «Юбилеи» предоставляются без аннотаций.

Ключевые слова (не менее 10), используются для поиска статьи в электронных базах, они должны быть лаконичными, отражать содержание и специфику рукописи.

3. К печати принимаются статьи, содержащие неопубликованные ранее новые фактические данные или теоретические положения, а также статьи методологического характера. Статьи должны быть актуальны по тематике, значимы с научной и практической точек зрения, композиционно четко структурированы.

Во введении необходимо представить содержательную постановку рассматриваемого вопроса, краткий анализ известных из научной литературы решений (со ссылками на источники), критику их недостатков и преимущества (особенности) предлагаемого подхода. Обязательна четкая постановка цели работы.

Основная (содержательная) часть работы должна быть структурирована на разделы. Разделы должны иметь содержательные названия. Не допускается название «Основная часть». Введение, разделы и Заключение не нумеруются.

Заключение. Приводятся основные выводы по содержательной части работы. Следует избегать простого перечисления представленного в статье материала.

Объем статьи, включая иллюстративный материал и список литературы, должен составлять до 24 страниц, хроника и юбилеи – 1-2 страницы.

4. Статьи должны быть тщательно отредактированы. Печатный вариант статьи предоставляется в двух экземплярах. Редактор MS Word, формат А-4, ориентация – книжная, поля – *верхн. 2,0 см; нижн. – 3,0 см; левое и правое – 2,5 см*; абзацный отступ – 1,25 см; интервал – полуторный; кегль основного текста – 14, кегль аннотации – 12, шрифт – Times New Roman. 2-й печатный экземпляр предоставляется без указания имени автора (для слепого рецензирования).

Перед названием статьи обязательно указать УДК сверху справа (жирным шрифтом).

Статья должна начинаться с инициалов и фамилии автора (-ов) справа жирным шрифтом (курсивом), затем дается прописными буквами название статьи (жирным шрифтом). Название статьи на английском – строчными буквами.

5. В конце рукописи обязательна подпись автора (-ов), на отдельной странице – сведения об авторе (-ах) на русском и английском языках:

- ФИО полностью;
 - ученая степень (при наличии);
 - ученое звание (при наличии);
 - место работы, должность;
 - почтовый адрес с ИНДЕКСОМ (для пересылки авторского экземпляра иногородним);
 - E-mail;
 - контактный телефон (для мобильной связи с редакцией);
- Если автор – аспирант, то необходим отзыв руководителя.

6. Никакие сокращения, кроме общепринятых, в тексте и таблицах не допускаются. Все аббревиатуры и сокращения должны быть расшифрованы при первом их употреблении в тексте. Все таблицы должны иметь заголовки и сквозную нумерацию в пределах статьи, обозначаемую арабскими цифрами (например, таблица 1), в тексте ссылки нужно писать сокращенно (табл. 1). Текст таблицы должен быть напечатан через два интервала. В работах биологического цикла в заголовке и в тексте таблицы даются только латинские названия видов, родов и семейств. Комментарий к таблице должен быть размещен непосредственно под таблицей.

Приводимые формулы должны иметь сквозную нумерацию. Номер пишется в конце строки арабскими цифрами в круглых скобках. Между формулами, выделенными в отдельную строку, и текстом, а также между строками формул следует оставлять пробелы не менее 1,5 – 2 см.

7. Все иллюстративные материалы: графики, карты, схемы, фотографии – именуются рисунками, имеют сквозную порядковую нумерацию арабскими цифрами и пишутся сокращенно (например, рис. 1). Допускаются цветные изображения (графики, диаграммы). Если иллюстративный материал выполнен на отдельной странице, то на оборотной стороне листа карандашом пишется порядковый номер рисунка, фамилия автора и название статьи. Рисунки и подписи к ним предоставляются в двух экземплярах. Размер рисунка – не менее 40x50 мм и не более 120x170 мм. К ним прилагается список подрисовочных подписей, в которых приводятся указания размерности приведенных на рисунке величин.

Ссылки в тексте пишутся в виде номера арабской цифрой, взятой в квадратную скобку.

8. Цитируемая литература приводится под заголовком «Литература» сразу за текстом статьи. Список литературы дополнительно дублируется латиницей по системе Библиотеки Конгресса США (LC, сайт для транслитерации: <http://translit.ru>). Все работы перечисляются по порядку упоминания ссылок в тексте. Для периодических изданий необходимо указать фамилию автора, инициалы, название статьи, название журнала, год издания, том, номер или выпуск, начальную и конечную страницы работы.

9. Электронный вариант статьи принимается по электронной почте, рисунки следует предоставлять отдельными файлами в формате jpg.

Рукописи рассматриваются в порядке их поступления в течение 3–6 месяцев.

Окончательное решение о публикации статьи принимает редколлеги я.

Плата за публикацию рукописей не взимается.

Статьи, присланные без соблюдения изложенных выше требований, не подлежат рассмотрению.

**Серия «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»
ВЕСТНИКА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА
VESTNIK OF NORTH-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY
“MEDICAL SCIENCES” SERIES**

Сетевое научное периодическое издание

№ 1(30) 2023

Технический редактор *Г.С. Соломонова*
Компьютерная верстка *Л.М. Винокурова*
Оформление обложки *П.И. Антипин*

Подписано в печать 23.03.2023. Формат 70х108/16.
Дата выхода в свет 23.03.2023.