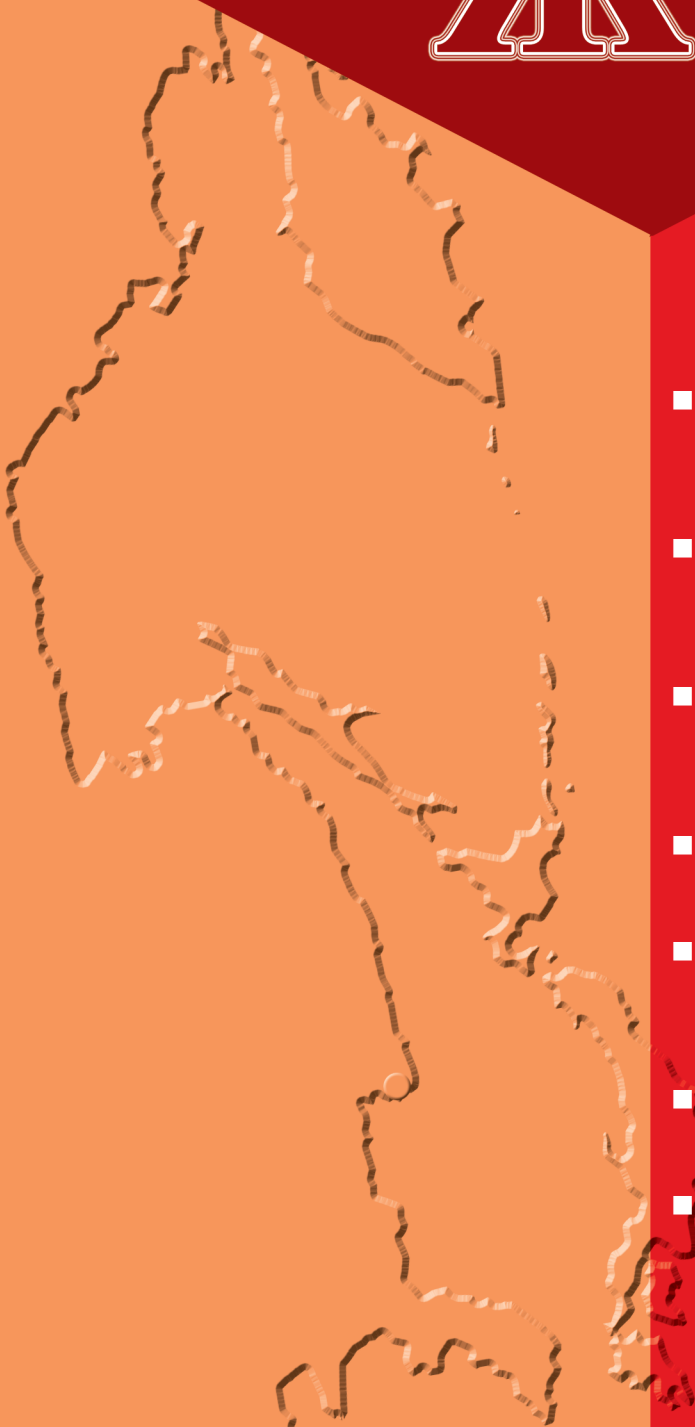


Тихоокеанский Медицинский Журнал

2023, № 4

- 
- ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В СИСТЕМУ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
 - ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ
 - ОЦЕНКА ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ КОРОНАВИРУСНУЮ ПНЕВМОНИЮ (COVID-19), ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
 - ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ЛОГОПЕДИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С НЕЙРОГЕННОЙ ДИСФАГИЕЙ
 - ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИЧЕСКИ-ИШЕМИЧЕСКОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ
 - КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТКОВИДНЫМ СИНДРОМОМ
 - ОПЫТ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕВОМ ДЕТСКОМ ОНКОГЕМАТОЛОГИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ

PACIFIC MEDICAL JOURNAL

Тихоокеанский медицинский журнал

2023, № 4 (94)

Октябрь–декабрь 2023 г.

РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1997 года. Выходит один раз в три месяца

Главный редактор **Шуматов В.Б.**, д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН

Зам. главного редактора: **Елисеева Е.В.**, д-р мед. наук, проф., **Чертков В.М.**, д-р мед. наук, проф.

Научный редактор **Шестопалов Е.Ю.**, канд. мед. наук

Ответственный секретарь **Кабалык М.А.**, канд. мед. наук, доц.

Редакционная коллегия

Антоненко Ф.Ф., д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Москва)

Беседнова Н.Н., д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Владивосток)

Гельцер Б.И., д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Владивосток)

Гринштейн Ю.И., д-р мед. наук, проф. (Красноярск)

Дюйзен И.В., д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Владивосток)

Ковтун О.П., д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Екатеринбург)

Козлов В.К., д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Хабаровск)

Козлов Р.С., д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Смоленск)

Колосов В.П., д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Благовещенск)

Кучма В.Р., д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Москва)

Маринкин И.О., д-р мед. наук, проф. (Новосибирск)

Невзорова В.А., д-р мед. наук, проф. (Владивосток)

Обухова Т.М., д-р мед. наук, проф. (Омск)

Павлов В.Н., д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Уфа)

Пиголкин Ю.И., д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Москва)

Стегний К.В., д-р мед. наук, проф., чл.-корр. РАН (Владивосток)

Стоник В.А., д-р биол. наук, проф., акад. РАН (Владивосток)

Транковская Л.В., д-р мед. наук, проф. (Владивосток)

Чазова И.Е., д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

Черняк Б.А., д-р мед. наук, проф. (Иркутск)

Шуматова Т.А., д-р мед. наук, проф. (Владивосток)

Редакционный совет

Адрианов А.В., д-р биол. наук, проф., акад. РАН (Москва)

Белевский А.С., д-р мед. наук, проф. (Москва)

Ботвинкин А.Д., д-р мед. наук, проф. (Иркутск)

Горовой П.Г., д-р биол. наук, проф., акад. РАН (Владивосток)

Давидович И.М., д-р мед. наук, проф. (Хабаровск)

Кожевников В.А., д-р мед. наук, проф. (Барнаул)

Лучанинова В.Н., д-р мед. наук, проф. (С.-Петербург)

Мареев В.Ю., д-р мед. наук, проф. (Москва)

Маркелова Е.В., д-р мед. наук, проф. (Владивосток)

Перельман Ю.М., д-р мед. наук, проф. (Благовещенск)

Полевщиков А.В., д-р биол. наук, проф. (С.-Петербург)

Рыжовский Б.Я., д-р мед. наук, проф. (Хабаровск)

Хотимченко Ю.С., д-р мед. наук, проф. (Владивосток)

Чумакова Г.А., д-р мед. наук, проф. (Барнаул)

Международный редакционный совет

Jin Liang Hong, MD, PhD, Prof. (Academy of Military Medical Sciences, China)

Nakamura A., MD, PhD, Prof. (University of Hiroshima, Japan)

Rzhetsky A.Yu., MD, PhD, Prof. (University of Chicago, USA)

Sorokin V.A., MD, PhD (National University Heart Centre, Singapore)

Torchilin V.P., MD, PhD, Prof. (Northeastern University, USA)

Watanabe T., MD, PhD, Prof. (Hokkaido Bunkyo University, Japan)

Zhao Baochang, MD, PhD, Prof. (Chinese Academy of Sciences, China)

Решением президиума ВАК Минобрнауки Российской Федерации включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук. Входит в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) на базе научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

Издатель: Тихоокеанский государственный медицинский университет (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2; тел.: +7 (423) 242-97-78)

Индекс для подписчиков по каталогу агентства «Роспечать» **18410**

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций: ПИ № 77–13584 от 20.09.2002 г.

Учредители:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации» (ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России). Адрес: 690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2.

Государственное автономное учреждение здравоохранения «Краевой клинический центр специализированных видов медицинской помощи» (ГАУЗ «ККЦ СВМП»). Адрес: 690091, г. Владивосток, ул. Уборевича, 30/37.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» (ФГБНУ «НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Роспотребнадзора). Адрес: 690087, г. Владивосток, ул. Сельская, 1. Министерство здравоохранения Приморского края. Адрес: 690007, Владивосток, 1-я Морская ул., 2.

Редакция

«Тихоокеанского медицинского журнала» 690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 4. тел.: +7 (423) 245-77-80;

e-mail: medicinadv@mail.ru

Главный редактор **В.Б. Шуматов**

Зав. редакцией **Е.П. Каргалова**

Редактор **Е. Верниковская**

Верстальщик **О.А. Юнина**

Корректор **Л.А. Зелексон**

Подписано в печать 22.12.2023

Дата выхода в свет 27.12.2023.

Печать офсетная. Формат 60×90/8.

Усл. печ. л. 13.

Заказ № 38181. Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии

ООО «Издательство "Триада":

пр-т Чайковского, 9, оф. 514, Тверь, 170034, Российская Федерация.

Цена свободная

Выпуски «Тихоокеанского медицинского журнала» доступны на сайтах <http://tmj-vgmu.ru>, <http://elibrary.ru> и <http://tgmu.ru>

© Тихоокеанский медицинский журнал, 2023

Pacific Medical Journal

2023, No. 4

October–December, 2023

RUSSIAN SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Published since 1997. Issued once in three months

Editor-in-chief *Shumatov V.B.*, MD, PhD, Prof., AM of RAS

Deputy editors-in-chief: *Eliseeva E.V.*, MD, PhD, Prof.; *Chertok V.M.*, MD, PhD, Prof.

Research editor *Shestopalov E.Yu.*, MD, PhD

Editorial secretary *Kabalyk M.A.*, MD, PhD, Associate Prof.

Editorial board

Antonenko F.F., MD, PhD, Prof., AM of RAS (Moscow, Russia)

Besednova N.N., MD, PhD, Prof., Acad. of RAS (Vladivostok, Russia)

Chazova I.E., MD, PhD, Prof., Acad. of RAS (Moscow, Russia)

Chernyak B.A., MD, PhD, Prof. (Irkutsk, Russia)

Dyuizen I.V., MD, PhD, AM of RAS (Vladivostok, Russia)

Geltser B.I., MD, PhD, Prof., AM of RAS (Vladivostok, Russia)

Grinshteyn Yu.I., MD, PhD, Prof. (Krasnoyarsk, Russia)

Kolosov V.P., MD, PhD, Prof., Acad. of RAS (Blagoveschensk, Russia)

Kovtun O.P., MD, PhD, Acad. of RAS (Ekaterinburg, Russia)

Kozlov R.S., MD, PhD, Prof., AM of RAS (Smolensk, Russia)

Kozlov V.K., MD, PhD, Prof., AM of RAS (Khabarovsk, Russia)

Kuchma V.R., MD, PhD, Prof., AM of RAS (Moscow, Russia)

Marinkin I.O., MD, PhD, Prof. (Novosibirsk, Russia)

Nezvorova V.A., MD, PhD, Prof. (Vladivostok, Russia)

Obuhova T.M., MD, PhD, Prof. (Omsk, Russia)

Pavlov V.N., MD, PhD, Prof., Acad. of RAS (Ufa, Russia)

Pigolkin Yu.I., MD, PhD, Prof., AM of RAS (Moscow, Russia)

Shumatova T.A., MD, PhD, Prof. (Vladivostok, Russia)

Stegny K.V., MD, PhD, Prof., AM of RAS (Vladivostok, Russia)

Stonik V.A., PhD, Prof., Acad. of RAS (Vladivostok, Russia)

Trankovskaya L.V., MD, PhD, Prof. (Vladivostok, Russia)

Luchaninova V.N., MD, PhD, Prof. (St Petersburg, Russia)

Mareev V.Yu., MD, PhD, Prof. (Moscow, Russia)

Markelova E.V., MD, PhD, Prof. (Vladivostok, Russia)

Perelman Yu.M., MD, PhD, Prof. (Blagoveschensk, Russia)

Polevshchikov A.V., PhD, Prof. (St Petersburg, Russia)

Ryzhavsky B.Ya., MD, PhD, Prof. (Khabarovsk, Russia)

International editorial council

Jin Liang Hong, MD, PhD, Prof. (Academy of Military Medical Sciences, China)

Nakamura A., MD, PhD, Prof. (University of Hiroshima, Japan)

Rzhetsky A.Yu., MD, PhD, Prof. (University of Chicago, USA)

Sorokin V.A., MD, PhD (National University Heart Centre, Singapore)

Torchilin V.P., MD, PhD, Prof. (Northeastern University, USA)

Watanabe T., MD, PhD, Prof. (Hokkaido Bunkyo University, Japan)

Zhao Baochang, MD, PhD, Prof. (Chinese Academy of Sciences, China)

Editorial council

Andrianov A.V., PhD, Prof. Acad. of RAS (Moscow, Russia)

Belevsky A.S., MD, PhD, Prof. (Moscow, Russia)

Botvinkin A.D., MD, PhD, Prof. (Irkutsk, Russia)

Chumakova G.A., MD, PhD, Prof. (Barnaul, Russia)

Davidovich I.M., MD, PhD, Prof. (Krasnoyarsk, Russia)

Gorovoy P.G., PhD, Prof., Acad. of RAS (Vladivostok, Russia)

Khotimchenko Yu.S., MD, PhD, Prof. (Vladivostok, Russia)

Kozhevnikov V.A., MD, PhD, Prof. (Barnaul, Russia)

As decreed by the State Commission for Academic Degrees and Titles of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, the Pacific Medical Journal has been included into the List of leading peer-reviewed journals issued in Russia and recommended for publishing the principal data of thesis papers by academic degree applicants.

Publisher: Pacific State Medical University
2 Ostryakova Ave., Vladivostok, 690002
Russian Federation;
Phone: +7 (423) 242-97-78)

Founders:

Regional Clinical Center of Specialized Types of Medical Care (30/37 Uborevitcha Str., Vladivostok, 690091, RF)
Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave., Vladivostok, 690002, RF)
Somov Institute of Epidemiology and Microbiology (1 Selskaya Str., Vladivostok, 690087, RF)
Ministry of Health of Primorsky Krai (2, 1st Morskaya Str., Vladivostok, 690007, RF)

Mass media registration certificate dated

Sept. 20, 2002. Series III № 77–13584

Federal service for surveillance over non-violation of the legislation in the sphere of mass communications and protection of cultural heritage.

Editorial address:

4 Ostryakova Ave., Vladivostok, 690002
Russian Federation
Phone: +7 (423) 245-56-49
e-mail: medicinadv@mail.ru

Signed to print December 22, 2023
Publication date December 27, 2023
Offset printing. Format 60×90/8
13 cond. printed sheets. Ord. No. 38181.
Edition 1000 copies

Printed by
Publishing House Triada, Ltd.
9, office 514, Tchaikovsky ave., Tver, 170034,
Russian Federation.

The issues of the Pacific Medical Journal are available at <http://tmj-vgmu.ru>, <http://elibrary.ru> and <http://tgmu.ru>

© Pacific Medical Journal, 2023

Передовая статья

- Шуматов В.Б., Гвозденко Т.А., Шестопалов Е.Ю.
Перспективы интеграции рекреационного потенциала
Дальнего Востока в систему медицинской реабилитации 5

Обзоры

- Рожкова Н.Д., Антонюк М.В.
Возможности применения низкочастотного
электростатического поля при заболеваниях
органов дыхания.....11

Оригинальные исследования

- Антонюк М.В., Гвозденко Т.А., Лебедев С.В., Челнокова Б.И.
Состояние и перспективы применения бальнеологических
ресурсов Сахалинской области в реабилитации
и санаторно-курортном лечении 16
- Кантур Т.А., Хмелева Е.В., Колесникова Ю.Б., Барзеева Ж.Б.
Эффективность функциональной электростимуляции
нижних конечностей у пациентов, перенесших инсульт.....21
- Невзорова В.А., Столярова Е.А., Присеко Л.Г., Ахметова А.А.
Содержание угарного газа, карбоксигемоглобина
в выдыхаемом воздухе и уровень артериального
давления при использовании различных средств
доставки никотина 26
- Юбицкая Н.С., Юренко А.В., Косьяненко Н.Г., Минеева Е.Е.
Комплексная персонализированная реабилитация
пациентов с постковидным синдромом 32
- Беляев А.Ф., Фотина О.Н., Харьковская Т.С., Кондрашова Н.М.
Оценка функции внешнего дыхания пациентов,
перенесших коронавирусную пневмонию (COVID-19),
для медицинской реабилитации 37
- Фоминых Т.А., Уланов В.С., Захарова А.Н., Киселев В.В.
Настоящее и будущее судебно-медицинской генетики 42
- Фадеева А.С., Кокорина Ю.А., Шестопалов Е.Ю., Томилова В.В.
Персонализированный подход в логопедической
реабилитации пациентов с нейрогенной дисфагией 47
- Осмоловский Д.С., Осмоловский С.В., Овчинников А.В.,
Переломова О.В.
Эффективность комплексной реабилитации детей
раннего возраста с перинатальной гипоксически-
ишемической энцефалопатией..... 52
- Важенина А.А., Шастин А.С., Транковская Л.В., Иванова И.Л.,
Анищенко Е.Б., Панов В.Г., Газимова В.Г., Золотарева С.О.
Характеристика заболеваемости населения трудоспособного
возраста Дальневосточного федерального округа болезнями
системы кровообращения в 2012–2021 гг 57
- Павлушченко Е.В., Петрова Л.Я., Кисель Л.И., Клерсфельд Л.А.
Комплексное применение лечебной физкультуры
и рефлексотерапии у пациентов с ишемическим
инсультом в острый период 64
- Помыткина Н.В.
Анализ клинических случаев прогрессирования
диабетической ретинопатии у беременных
с сахарным диабетом 1-го типа 69
- Грицина О.П., Яценко А.К., Транковская Л.В.,
Маистровская Ю.В., Ермакова Д.А., Шестакова С.Д.
Динамика здоровья детей и подростков
Дальневосточного федерального округа в 2013–2020 гг. 72
- Данилов В.В., Елисеева Е.В., Данилов В.В., Вольных И.Ю.,
Тыртышникова А.В., Пискун М.М., Данилов В.В.
Влияние различных схем фармакотерапии на состояние
углеводного обмена у пациентов с расстройством
мочеиспускания..... 77

Editorial

- Shumatov V.B., Gvozdenko T.A., Shestopalov E.Y.
Prospects for integrating the Far East recreational potential
into the medical rehabilitation system 5

Reviews

- Rozhkova N.D., Antonyuk M.V.
Application of low-frequency electrostatic therapy in respiratory
system diseases11

Original Researches

- Antonyuk M.V., Gvozdenko T.A., Lebedev S.V., Chelnokova B.I.
Current state and prospects of the Sakhalin balneological
potential in rehabilitation and health resort treatment..... 16
- Kantur T.A., Khmeleva E.V., Kolesnikova Yu.B., Barzeeva Z.B.
Efficacy of functional electrical stimulation of the lower
extremities in stroke patients.....21
- Nevzorova V.A., Stolarova E.A., Priseko L.G., Achmetova A.A.
Carbon monoxide and carboxyhemoglobin contents
in exhaled air and blood pressure levels with different nicotine
delivery pathways 26
- Yubitskaya N.S., Yurenko A.V., Kos'yanenko N.G., Mineeva E.E.
Combined rehabilitation after COVID-19 coronavirus
infection..... 32
- Belyaev A.F., Fotina O.N., Kharkovskaya T.S., Kondrashova N.M.
Assessment of the respiratory function of patients
after COVID-19 pneumonia for medical rehabilitation 37
- Fominykh T.A., Ulanov V.S., Zakharova A.N., Kiselev V.V.
The present and future of forensic genetics..... 42
- Fadeeva A.S., Kokorina Yu.A., Shestopalov E.Yu., Tomilova V.V.
Personalized approach to the logopedic rehabilitation of
neurogenic dysphagia patients 47
- Osmolovsky D.S., Osmolovsky S.V., Ovchinnikov A.V.,
Perelomova O.V.
Efficacy of combined rehabilitation programs for infants
with perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy..... 52
- Vazhenina A.A., Shastin A.S., Trankovskaya L.V., Ivanova I.L.,
Anishchenko E.B., Panov V.G., Gazimova V.G., Zolotareva S.O.
Morbidity of circulatory diseases among the working-age
population in the Far Eastern federal district in 2012–2021 57
- Pavlushchenko E.V., Petrova L.Ya., Kisel L.I., Klersfeld L.A.
Combined application of exercise therapy and reflexotherapy
for ischemic stroke patients in the acute period 64
- Pomytkina N.V.
Analysis of clinical cases of diabetic retinopathy progression
in pregnant women with type 1 diabetes 69
- Gritsina O.P., Yatsenko A.K., Trankovskaya L.V.,
Maistrovskaya Yu.V., Ermakova D.A., Shestakova S.D.
Health dynamics of children and adolescents in the Far Eastern
federal district in 2013–2020 72
- Danilov V.V., Eliseeva E.V., Danilov V.V., Volnykh I.Yu.,
Tyrtysnikova A.V., Piskun M.M., Danilov V.V.
Effect of various pharmacotherapy regimens on the state
of carbohydrate metabolism in patients with urination
disorders 77

Прилуцкий А.С., Капранов С.В., Ткаченко К.Е., Яловега Л.И.
Сравнительный анализ эффективности различных
методов обеззараживания воздуха для профилактики
бактериальных и вирусных инфекций 82

Методика

Мороз Е.В., Переломова О.В., Кнышова В.В.
Программа прогнозирования эффективности
восстановительного лечения пациентов
с дисциркуляторной энцефалопатией..... 86

Организация здравоохранения

Кузнецова Г.В., Минкина Л.М., Кузьмина Т.Н., Обухова И.А.,
Воскресенская А.В., Просекова Е.В.
Опыт реабилитации детей и подростков в Приморском
краевом детском онкогематологическом центре 89

Педагогика

Кузьмина Т.Н., Кузнецова Г.В., Петрова Л.Я.
Программа подготовки по медицинской реабилитации
специалистов первичного звена здравоохранения
в Тихоокеанском медицинском университете..... 93

Макаров А.Б., Цыган В.Н., Лемешченко А.В., Резванцев М.В.,
Криволуцкая Т.А., Бамматов Т.А.
Ультразвуковая диагностика в решении ситуационных задач
по дисциплине «Клиническая патофизиология» 97

Prylutskyi O.S., Kapranov S.V., Tkachenko K.Y., Yalovega L.I.
Comparative analysis of air disinfection methods for prevention
of bacterial and viral infections 82

Methods

Moroz E.V., Perelomova O.V., Knyshova V.V.
Software application for predicting the efficacy of rehabilitation
treatment in patients with discirculatory encephalopathy 86

Public Health Organization

Kuznetsova G.V., Minkina L.M., Kuzmina T.N., Obukhova I.A.,
Voskresenskaya A.V., Prosekova E.V.
Experience of pediatric and adolescent rehabilitation
in the department of rehabilitation of the regional children's
oncohematological center, Vladivostok..... 89

Pedagogics

Kuzmina T.N., Kuznetsova G.V., Petrova L.Ya.
Training program for primary care physicians in medical
rehabilitation at the Pacific Medical University 93

Makarov A.B., Tsygan V.N., Lemeshchenko A.V., Rezvantsev M.V.,
Krivolutskaya T.A., Bammatov T.A.
Ultrasound diagnostics in solving situational problems
in the discipline of clinical pathophysiology 97

УДК 911.8(571.6)+615.838

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-5-10



Перспективы интеграции рекреационного потенциала Дальнего Востока в систему медицинской реабилитации

В.Б. Шуматов¹, Т.А. Гвозденко², Е.Ю. Шестопалов¹¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия² Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания – НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивостокский филиал, Владивосток, Россия

Представлены обобщенные результаты исследования природных лечебных факторов Дальнего Востока. Территории регионов Дальнего Востока России располагают значительным и уникальным природным потенциалом для полноценной медицинской реабилитации. Дана характеристика основных лечебных ресурсов: климата, минеральных вод, лечебных грязей. Затронуты вопросы необходимости комплексного использования природных и преформированных физических факторов для эффективного санаторно-курортного лечения и полноценной реабилитации. Выделены основные механизмы действия природных лечебных факторов, широко применяемых в санаторно-курортной практике и обоснованы возможности их интеграции с системой медицинской реабилитации.

Ключевые слова: медицинская реабилитация, природные лечебные факторы, санаторно-курортное лечение

Поступила в редакцию: 24.08.23. Получена после доработки: 04.09.23, 10.10.23. Принята к публикации: 06.12.23

Для цитирования: Шуматов В.Б., Гвозденко Т.А., Шестопалов Е.Ю. Перспективы интеграции рекреационного потенциала Дальнего Востока в систему медицинской реабилитации. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:5–10. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-5-10

Для корреспонденции: Гвозденко Татьяна Александровна – д-р мед. наук, профессор РАН, главный научный сотрудник лаборатории восстановительного лечения Владивостокского филиала ДНЦ ФПД – НИИ МКВЛ (690105, г. Владивосток, ул. Русская, 73г); ORCID: 0000-0002-6413-9840; тел.: +7 (423) 278-82-01; e-mail: vfdnz@mail.ru

Prospects for integrating the Far East recreational potential into the medical rehabilitation system

V.B. Shumatov¹, T.A. Gvozdenko², E.Yu. Shestopalov¹¹ Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; ² The Vladivostok Branch of the Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration – Research Institute of Medical Climatology and Restorative Treatment, Vladivostok, Russia

In this article, we generalize the results a research study into natural healing resources in the Far East. The regions of the Russian Far East possess a significant and unique natural potential for comprehensive medical rehabilitation. The main therapeutic resources of the area, including its climate, mineral waters, and therapeutic muds, are characterized. Issues associated with the task of integrated use of natural and physical resources in effective spa treatment and comprehensive rehabilitation are discussed. The major action mechanisms of natural therapeutic factors widely used in spa treatment are outlined, and the possibilities of their integration with the system of medical rehabilitation are substantiated.

Keywords: medical rehabilitation, natural healing factors, spa treatment

Received 24 August 2023; Revised 4 September, 10 October 2023; Accepted 6 December 2023

For citation: Shumatov V.B., Gvozdenko T.A., Shestopalov E.Yu. Prospects for integrating the Far East recreational potential into the medical rehabilitation system. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:5–10. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-5-10

Corresponding author: Tatyana A. Gvozdenko, Dr. Sci (Med.), Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Restorative Treatment of Rehabilitation Treatment of the Vladivostok Branch “Far Eastern Scientific Center for Physiology and Pathology of Respiration” – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment (73g, st. Russkaya, Vladivostok, 690105, Russia); ORCID: 0000-0002-6413-9840; phone: +7 (423) 278-82-01; e-mail: vfdnz@mail.ru

Рациональное использование природных лечебных ресурсов для сохранения и восстановления здоровья относится к приоритетным направлениям природопользования и медицинской реабилитации. В свою очередь, медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение относятся к важнейшим составляющим системы здравоохранения. Санаторно-курортная отрасль является максимально эффективным инструментом

в решении задач по увеличению продолжительности здоровой, активной, полноценной жизни. Санаторно-курортное лечение, имея глубокие исторические корни и большой опыт эффективного применения природных и преформированных факторов, немедикаментозных методов лечения при разных заболеваниях, сегодня расширяется в соответствии с современными вызовами, за счет проведения третьего этапа медицинской

реабилитации в условиях санаторно-курортных учреждений [1].

Медицинская реабилитация в настоящее время является актуальным направлением современной медицины и включает в себя комплексное применение медикаментозной терапии, природных лечебных факторов и других немедикаментозных методов [2, 3, 4]. В этом ключе крайне актуальна интеграция максимально эффективных компонентов рекреационного потенциала территорий в систему медицинской реабилитации с целью реализации ее основных задач, направленных на профилактику, восстановление нарушенных или компенсацию утраченных функций организма, предупреждение и снижение возможности развития инвалидности и повышение качества жизни пациентов [5].

Структура рекреационного потенциала территории – понятие очень широкое и представляет собой целую систему, где одной из составляющих являются рекреационные ресурсы, в качестве которых выделяются климатические, водные, гидроминеральные, лесные, горные, красота ландшафта, пейзажное разнообразие местности и другие виды ресурсов. По мнению Н.Ф. Реймерса, под рекреационным потенциалом понимается «один из показателей природно-ресурсного потенциала – степень способности природной территории оказывать на человека положительное физическое, психическое и социально-психологическое воздействие, связанное с отдыхом» [6].

В соответствии с лучшей мировой практикой медицинская реабилитация проводится в три этапа. Интеграция бальнеологических ресурсов патогенетически обоснована уже на втором этапе медицинской реабилитации и осуществляется в ранний восстановительный период течения заболевания или травмы, поздний реабилитационный период, период остаточных явлений течения заболевания при хроническом течении заболевания вне обострения в стационарных условиях медицинских организаций (отделениях реабилитации) [5]. В соответствии с Порядком организации медицинской реабилитации третий этап медицинской реабилитации рекомендуется проводить в санаторно-курортных условиях с использованием природных лечебных и преформированных факторов. В этом аспекте необходимо учитывать, что оптимальный лечебно-профилактический, социально-экономический эффект при реабилитации различных заболеваний возможен только в санаторно-курортных учреждениях, когда на организм человека оказывается комплексное воздействие лечебных факторов, включающих не только высококачественные медицинские, но и комфортные сервисные услуги.

В этом аспекте территория Дальнего Востока (ДВ) обладает разнообразным природно-ресурсным потенциалом и уникальными природными лечебными факторами (климат, минеральные воды, лечебные грязи, морские гидробионты, растения и др.) [7]. Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения более 35 лет занимается вопросами рационального применения природных лечебных факторов ДВ и внес существенный вклад в понимание механизмов их действия [8, 9, 10, 11].

Особенности территорий Дальнего Востока России обусловлены географическим положением (от арктических до южных широт территория омывается 5 морями и Тихим океаном), геологическим формированием, разнообразием природных ресурсов (климат, море, минеральные воды, лечебные грязи), экологическим благополучием территории. Одним из резервов оздоровления являются лечебные свойства климата. Для Дальневосточного региона характерны природные контрасты, обусловленные сложным горным рельефом и влиянием океана, что определяет климато-погодное разнообразие. Согласно оценке биоклиматического индекса, учитывающего влияние температуры, влажности воздуха и скорости ветра, территория Дальнего Востока в континентальной ее части имеет широкий диапазон индекса теплоощущения от «очень холодного» до «теплого комфорта», зависящие от широты местности и рельефа. Более суровые условия наблюдаются в Магаданской области и на Чукотке. В летнее время большая часть Дальнего Востока находится в зоне термического комфорта. В сторону прохладного дискомфорта выходят только территории Крайнего Севера и на побережьях северных морей [12].

Степень комфортности климата для лечебно-оздоровительных целей определяется продолжительностью периода, в течение которого наблюдаются комфортные условия для отдыха и климатолечения на открытом воздухе. Наиболее комфортные условия формируются в западных предгорных районах Сихотэ-Алиня и южном побережье залива Петра Великого. Приморский край входит в зону ультрафиолетового комфорта с избыточным облучением летом. Изучение климата Приморского края показало, что его саногенной составляющей является количество солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность. По количеству солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность за год, юг ДВ не уступает южным курортам России – Ялте и Сочи, расположенным на той же широте. Сегодня наиболее изучены медицинские аспекты территориального и сезонного распределения типов климата на юге ДВ: определена степень комфортности муссонного климата, выделены климатические зоны, на основании систематизированных данных выделены рекреационные типы климата для организации климатотерапии при заболеваниях органов дыхания. Климатолечебные факторы обеспечивают фон, на который наслаивается эффект специальных лечебных процедур. К основным методам климатотерапии относятся аэротерапия и гелиотерапия, которые обеспечивают увеличение функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, центральной нервной системы за счет природной оксигенации, электромагнитного и ультрафиолетового излучения солнца.

Одним из главных природных ресурсов ДВ является море с протяженностью побережья до 2000 км. К сожалению, морское побережье в лечебно-оздоровительных целях используется недостаточно. Море как природный лечебный фактор интересно в первую очередь в качестве бальнеоклиматической процедуры – талассотерапии. При проведении талассотерапии на организм оказывает

действие целый комплекс факторов: морская вода, аэрозоль солей морской воды, аэроионы морских побережий, солнечное облучение, ионизированные воздушные потоки. Волнение и давление морской воды обеспечивает массаж всего тела; минеральные и органические вещества морской воды и фитонциды водорослей вызывают легкое химическое раздражение кожи. Оптимальным требованиям талассотерапии по климатическим и гидрологическим показателям соответствует только южное побережье Приморского края – Хасанский, Шкотовский, Партизанский районы, Амурский и Уссурийский заливы. Для этих территорий разработаны методики дозированной талассотерапии при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, принципы организации центров талассотерапии.

Территория Дальнего Востока богата различными бальнеологическими ресурсами [7]. На территориях Приморского, Хабаровского, Камчатского края, Сахалинской области проводился целый комплекс работ по гидро-экологическому обследованию месторождений природных лечебных ресурсов и выполнены научно-исследовательские работы по выделению лечебно-оздоровительных местностей и разработке их биоклиматических паспортов. До 75% исследованных территорий, обладающих высоким рекреационным потенциалом, расположены на месторождениях уникальных по химическому составу природных минеральных вод (Камчатский, Хабаровский, Приморский край, Сахалинская область) и лечебных грязей (месторождение морских иловых грязей Мелководное, бухта Экспедиция – Приморский край, торфяное месторождение Байбары – Хабаровский край).

Особенности геологического развития и гидрогеологические условия обусловили формирование на Дальнем Востоке России уникальных минеральных вод [13]. Границы изучаемых территорий распространяются от юга Приморского края до Камчатки. На протяжении 40 лет в институте ведется мониторинг химического состава более 200 месторождений и проявлений природных столовых и лечебных минеральных вод Приморского, Хабаровского, Камчатского краев, Еврейской автономной, Амурской и Сахалинской областей, Курильских островов. Основную группу вод на ДВ (до 60%) составляют холодные углекислые воды, представленные известными бальнеологическими типами (Ласточкинский, Турш-Су, Дарасунский, Шмаковский, Поляно-Квасовский, Крымский, Синегорский).

В регионе имеются перспективные и ранее не относимые к бальнеологическим типам, представленные различными группами воды:

- холодные углекислые гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные, мышьяковистые, борные, железистые, кремнистые;
- азотные термальные карбонатно-гидрокарбонатные, кремнистые, радоновые;
- азотно-метановые холодные гидрокарбонатные натриевые, кальциевые, хлоридные натриевые и хлоридные кальциевые;
- азотно-метановые термальные.

Особого внимания с точки зрения перспективы освоения и изучения заслуживают термальные воды территорий островов Сахалин, Кунашир, Итуруп, Парамушир. Изучаются уникальные по составу бромные, йодобромные и йодные воды, кислые воды с высоким содержанием металлов. Воды уникальные, перспективные и требуют исследований и классификации.

Большое разнообразие уникальных бальнеологических ресурсов региона на протяжении 30 лет является предметом научных изысканий ученых института по изучению и оценке их лечебных свойств [14, 15]. Это в первую очередь широко распространенные месторождения углекислых вод Шмаковского месторождения, борсодержащих вод Мухенского месторождения, азотно-кремнистых вод Кульдурского и Анненского месторождений, единственных в своем роде в России мышьяковистых вод Синегорского месторождения.

Минеральные воды различного химического состава являются патогенетически обоснованными при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, гепатобилиарной, мочевыделительной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, обмена веществ. В институте были проведены серии экспериментально-клинических исследований, позволивших оценить специфику и высокую эффективность действия минеральных вод ДВ региона при профилактике и восстановительном лечении сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе обусловленных атеросклерозом, при патологии почек обменно-воспалительного генеза, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, обмена веществ [11, 12, 16, 17].

На экспериментальных моделях язвы желудка и сочетанной патологии (гастродуоденит, гепатоз) установлено дифференцированное действие 3 типов вод – борсодержащей гидрокарбонатной магниево-кальциево-натриевой (Уцерский тип), мышьяковистой гидрокарбонатной хлоридно-натриевой (Синегорский тип) и гидрокарбонатной магниево-кальциевой (Шмаковский тип) на репаративные процессы и энергетический обмен ткани желудка. Серия экспериментальных исследований по изучению механизмов действия азотно-кремнистых вод позволила расширить показания для минеральных вод Анненского месторождения при заболеваниях желудка. В результате исследования действие разных доз (1–3%) были установлены биотропные дозы для углекислой гидрокарбонатной магниево-кальциевой воды Шмаковского типа и гидрокарбонатной натриевой борсодержащей воды Уцерского типа при экспериментальном нефрокальцинозе и заболеваниях почек.

При наружном применении минеральные воды действуют на рецепторы кожи и слизистых оболочек, затем на нервные окончания кровеносных сосудов, раздражая их газами и радиоактивными веществами, проникающими через кожу, слизистые оболочки и дыхательные пути в кровь. При заболеваниях органов дыхания, сердечно-сосудистой системы углекислые ванны усиливают процессы возбуждения в центральной нервной системе, улучшают вентиляцию легких (вследствие чего усиливаются окислительные процессы в организме, снижается

артериовенозная разница в содержании кислорода). Внутреннее применение соляно-щелочных, углекислых, гидрокарбонатно-сульфатных минеральных вод, содержащих углекислоту, ионы натрия, кальция, магния, меди, цинка и других элементов, способствует нормализации активности ферментных систем, в частности, благоприятно влияет на гемостазирующую активность крови. Показано, что метаболический эффект бальнеотерапии формируется за счет липидмодулирующего эффекта, гипотензивного и нормализующего микроциркуляцию действия. МВ оказывают мембраностабилизирующее действие, характеризующееся модификацией фосфолипидного бислоя клеточной мембраны и ее жирнокислотного состава [18].

На этапе восстановительного лечения при патологии опорно-двигательного аппарата, нервной системы, заболеваниях женской половой сферы, обмена веществ основано и эффективно использование лечебных грязей. Действующим началом грязелечения являются химические и биологически активные компоненты грязи. Железо, сульфаты и гуминовые кислоты вызывают усиления кровотока в коже и мышцах, кремний способствует усилению метаболизма в эпителии кожи. Ускорение обменных процессов в коллагеновых волокнах и в основном веществе соединительной ткани увеличивает объем движений, нормализует тонус мышц и улучшает трофику кожи.

ДВ располагает существенными запасами пелоидов. Имеются почти все известные типы лечебных грязей:

- месторождения морских иловых сульфидных грязей: Садгородское, Ясное, Находкинское, Ольгинское, Мелководненское (Приморский край), Стародубское, озеро Изменчивое (о. Сахалин);
- месторождения озерно-ключевских иловых грязей: озеро Утиное (Камчатский край);
- месторождения сапропелевых илов: Лазовские, Ольгинские, Кировские, Ласточка (Приморский край), бессульфидное сапропелевое озеро Лебединое (о. Итуруп);
- месторождения торфяных грязей: Байбара (Хабаровский край), торфяные озера (о. Кунашир);
- гидротермальная сопочная грязь: Столбовские источники, Грязевые грифоны, кальдеры вулкана Головина (Курильские острова), грязевые вулканы (о. Сахалин).

Наиболее распространены морские иловые сульфидные грязи. В 2007 году в акватории Владивостока открыто перспективное месторождение грязи бухты Мелководной острова Русского (Приморский край). Специфической особенностью мелководненской грязи являются ее высокая пластичность и вязкость, что обеспечивает хороший контакт с кожей и максимальное проявление термического, химического, сорбционного и механического действий пелоида. В микро- и макрокомпонентном составе мелководненской грязи имеется ряд существенных отличий от используемых сегодня в Приморском крае грязей. Грязь бухты Мелководной содержит повышенное количество сульфида железа, карбоната и сульфатов магния, что определяет специфику ее терапевтического действия. Содержание сероводорода обеспечивает активную местную сосудистую реакцию

и выраженные рефлекторные реакции со стороны органов и систем [19, 20, 21].

Усиление действия бальнеофакторов (минеральные воды, морские иловые лечебные грязи) достигается включением в лечебные комплексы биологически активных веществ (БАВ) морского, растительного происхождения. Акватория ДВ крайне богата различными морскими растениями и гидробионтами (водоросли, трепанг, краб, кукумария, гребешок, морские ежи,), которые являются главными источниками биологически активных соединений: альгинатов, каррагенанов, фукоиданов, полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3 (ПНЖК $\omega 3$), пектинов.

Повышенный научный и медицинский интерес вызывают БАВ мембранотропного, антиоксидантного или сорбционного действия, полученные именно из морского и растительного сырья ДВ. Экспериментальными исследованиями на патологических моделях распространенных заболеваний доказан разнообразный спектр их действия: это детоксикационное, гиполлипидемическое и гепатопротекторное, антибактериальное и антиангинальное, антипролиферативное и др. Такой химизм действия БАВ позволяет усиливать иммунорегулирующий и липидмодулирующий эффекты природных лечебных факторов при их комплексной действии [13]. Доказана коррекция метаболических нарушений даже после однократного курса (24 дня) бальнеотерапии в сочетании с морепродуктами, богатыми ПНЖК $\omega 3$, обеспечивает отсрочку обострений ишемической болезни сердца на 6–9 месяцев и нормализацию фракций липидов крови у 70% больных в течение 3 месяцев, а у 50% пациентов – 6 месяцев.

Сегодня можно утверждать, что Дальний Восток обладает значительным рекреационным потенциалом для оказания профилактической и реабилитационной помощи. Высокая эффективность природных лечебных ресурсов, возможность использования препаратов, полученных на основе пелоидов, морских гидробионтов, растительного сырья ДВ, обуславливают перспективность и целесообразность более широкого использования природных лечебных ресурсов в системе санаторно-курортного лечения и медицинской реабилитации. Многие вопросы рационального использования природных лечебных факторов решены: проведена типизация минеральных вод юга ДВ, составлен реестр лечебно-оздоровительных местностей, изучены некоторые механизмы действия минеральных вод, пелоидов, расширены показания использования различных типов вод и пелоидов. Важно отметить, что значительные потенциальные запасы рекреационных ресурсов ДВ превышают потребности функционирующих учреждений санаторно-курортного профиля и нуждающихся в медицинской реабилитации жителей региона.

Проведение медицинской реабилитации на базе санаторно-курортных учреждений позволит резко увеличить базу для ее осуществления за счет коечного фонда санаториев и эффективность проведения реабилитационных мероприятий, добиться определенных программой

целевых показателей и реально повысить процент прошедших медицинскую реабилитацию от имеющейся потребности в этом виде медицинской помощи [5, 22, 23, 24].

Заключение

Для интеграции рекреационного потенциала ДВ в систему медицинской реабилитации необходимо преимущественное использование природных лечебных факторов. Полноценная медицинская реабилитация на третьем этапе возможна только в условиях лечебно-оздоровительных (курортных) местностей, на базе санаторно-курортных учреждений, где имеются возможности использования благоприятного климата, минеральных вод, лечебных грязей в комплексе с лекарственной, немедикаментозной терапией и других методов. Такая интегрированная система организации медицинской реабилитации позволит сохранить классификации по видам, условиям и форме оказания медицинской помощи, обеспечивая возможность соблюдения порядков и стандартов ее оказания, преемственности и этапности лечебных мероприятий и, как следствие, улучшить качество жизни пациента, повысить его работоспособность и социальную интеграцию в общество.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Литература / References

1. Антонюк М.В., Гвозденко Т.А. Исторические аспекты развития санаторно-курортного лечения в России. *Здоровье. Медицинская экология. Наука.* 2018;2(74):4–10. [Antonyuk MV, Gvozdenko TA. Historical aspects of the development of sanatorium treatment in Russia. *Health. Medical ecology. Science.* 2018;2(74):4–10 (In Russ.).]
2. Медицинская реабилитация пациентов, перенесших COVID-19, в санаторно-курортных организациях: методические рекомендации. Версия 3.0. М., 2021. 40 с. [Medical rehabilitation of patients who underwent COVID-19 in sanatorium-resort organizations: Methodological recommendations. Version 3.0. Moscow, 2021. 40 p. (In Russ.).]
3. Пономаренко Г.Н. Восстановительная медицина: фундаментальные основы и перспективы развития. *Физическая и реабилитационная медицина.* 2022;4(1):8–20. [Ponomarenko GN. Restorative medicine: Fundamentals and prospects of development. *Physical and rehabilitation medicine.* 2022;4(1):8–20 (in Russ.). doi: 10.26211/2658-4522-2022-4-1-8-20]
4. Пономаренко Г.Н. Физиотерапия: перспективы системного развития. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2017;94(6):59–64. [Ponomarenko GN. Physiotherapy: Prospects for systemic development. *Questions of balneology, physiotherapy and exercise therapy.* 2017;94(6):59–64 (In Russ.). doi: 10.17116/kurort201794659-64]
5. Разумов А.Н. Медицина XXI века. Выбор нужной стратегии. *Курортные ведомости.* 2023;2(131):3–9. [Razumov AN. Medicine of the XXI century. Choosing the right strategy. *Kurortnyye Vedomosti.* 2023;2(131):3–9 (In Russ.).]
6. Реймерс Н.Ф. Особо охраняемые природные территории. М.: Мысль, 1978. [Reimers NF. *Specially protected natural territories.* Moscow: Mysl, 1978 (In Russ.).]
7. Минеральные воды и лечебные грязи Дальнего Востока: справочник. Сост. Б.И. Челнокова, Т.А. Гвозденко, А.В. Павлов. 4-е изд. доп. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2022, 320 с. [Mineral waters and therapeutic mud of the Far East: A reference book. Comp. by Chelnokova BI, Gvozdenko TA, Pavlov AV. 4th ed. add. Vladivostok: Izd-vo Dal'nevost. Un-ta, 2022, 320 p. (In Russ.).]
8. Антонюк М. В., Челнокова Б. И. Природные лечебные ресурсы и санаторно-курортное лечение пульмонологических больных в Приморском крае. *Вестник физиотерапии и курортологии.* 2018;24(2):19–23. [Antonyuk MV, Chelnokova BI. Natural healing resources and sanatorium-resort treatment of pulmonological patients in Primorsky Krai. *Herald of physiotherapy and health resort therapy.* 2018;24(2):19–23 (In Russ.).]
9. Антонюк М.В., Гвозденко Т.А. Медицинская реабилитация пульмонологических больных: современный взгляд на проблему и перспективы в условиях Дальнего Востока. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания.* 2016;(59):87–97. [Antonyuk MV, Gvozdenko TA. Medical rehabilitation of pulmonological patients: a modern view of the problem and prospects in the conditions of the Far East. *Bulletin of physiology and pathology of respiration.* 2016;(59):87–97 (In Russ.).]
10. Антонюк М.В., Гвозденко Т.А., Гельцер Б.И., Юренко А.В., Минеева Е.Е., Ходосова К.К. К вопросу об оптимизации санаторно-курортного лечения бронхиальной астмы в сочетании с ожирением. *Вестник физиотерапии и курортологии.* 2018; 3(24): 37–41. [Antonyuk MV, Gvozdenko TA, Geltser BI, Yurenko AV, Mineeva EE, Khodosova KK. On the issue of optimizing the sanatorium treatment of bronchial asthma in combination with obesity. *Bulletin of Physiotherapy and Balneology.* 2018; 3(24): 37–41 (In Russ.).]
11. Антонюк М.В., Гвозденко Т.А., Юбицкая Н.С., Шатилов И.Н. Санаторно-курортное лечение больных хроническим холециститом в сочетании с метаболическим синдромом. *Курортная медицина.* 2016;(3):40–45. [Antonyuk MV, Gvozdenko TA, Yubitskaya NS, Shatilov IN. Sanatorium treatment of patients with chronic cholecystitis in combination with metabolic syndrome. *Resort medicine.* 2016;(3):40–45 (In Russ.).]
12. *Природные лечебные факторы. Основы курортологии. Руководство.* Под ред. Иванова Е.М., Антонюк М.В., Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2007. 316 с. [Ivanov EM, Antonyuk MV, editor. *Natural healing factors. Fundamentals of balneology. Guide.* Vladivostok: Publishing House of the Far Eastern Federal University, 2007. 316 p. (In Russ.).]
13. Гвозденко Т.А. Актуальные аспекты реализации рекреационного потенциала Дальнего Востока. *Здоровье. Медицинская экология. Наука.* 2017;4(71):44–8. [Gvozdenko TA. Actual aspects of the realization of the recreational potential of the Far East. *Health. Medical ecology. The science.* 2017;4(71):44–8 (In Russ.).]
14. Гвозденко Т.А., Антонюк М.В., Челнокова Б.И. Природные лечебные ресурсы Дальнего Востока России: состояние и перспективы использования. *Курортная медицина.* 2020;(3):30–4. [Gvozdenko TA, Antonyuk MV, Chelnokova BI. Natural healing resources of the Russian Far East: status and prospects of use. *Resort medicine.* 2020;(3):30–4 (In Russ.).]
15. Гвозденко Т.А., Челнокова Б.И., Иванова И.Л., Антонюк М.В. Углекислые железистые воды Приморского края. *Вопросы курортологии.* 2000;(3):36–9. [Gvozdenko TA, Chelnokova BI, Ivanova IL, Antonyuk MV. Carbon dioxide ferruginous waters of Primorsky Krai. *Voprosy kurortologii.* 2000;(3):36–9 (In Russ.).]
16. Гвозденко Т.А., Антонюк М.В., Иванова И.Л., Янькова В.И. К вопросу комплексного использования минеральных вод и природного энтеросорбента зостерина при нефрокальцинозе (экспериментальное исследование). *Вопросы курортологии, физиотерапии, ЛФК.* 2001;(5):30–3. [Gvozdenko TA, Antonyuk MV, Ivanova IL, Yankova VI. On the issue of the integrated use of mineral waters and the natural enterosorbent zosterol in nephrocalcinosis (experimental study). *Questions of*

- balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2001;(5):30–3 (In Russ.)).
17. Лучанинова В.Н., Гвозденко Т.А., Ни А.Н., Догадина Н.А. Возможности использования минеральных вод Приморского края для лечения и профилактики заболеваний органов мочевыводящей системы у детей. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2001;1(6):22–4. [Luchaninova VN, Gvozdenko TA, Ni AN, Guadina NA. Possibilities of using mineral waters of Primorsky Krai for the treatment and prevention of diseases of the urinary system in children. *Pacific Medical Journal* 2001;1(6):22–4 (In Russ.)].
18. Рудиченко Е.В., Гвозденко Т.А., Антонюк М.В. Комплексное восстановительное лечение больных хроническим пиелонефритом. *Вопросы курортологии, физиотерапии, ЛФК*. 2006;(3):16–9. [Rudichenko EV, Gvozdenko TA, Antonyuk MV. Complex restorative treatment of patients with chronic pyelonephritis. *Questions of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2006;(3):16–9 (In Russ.)].
19. Гвозденко Т.А., Челнокова Б.И., Иванов Е.М., Щетинин В.М. Новое перспективное месторождение морских иловых сульфидных лечебных грязей Приморского края. *Вопросы курортологии, физиотерапии, ЛФК*. 2009;(3):40–2. [Gvozdenko TA, Chelnokova BI, Ivanov EM, Shchetinin VM. A new promising deposit of marine silt sulfide therapeutic mud of Primorsky Krai. *Questions of balneology, physiotherapy, physical therapy*. 2009;(3):40–2 (In Russ.)].
20. Барабаш Е.Ю., Гвозденко Т.А., Переломова О.В., Калинина Е.П. Эффективность пелоидотерапии при легкой частично контролируемой бронхиальной астме. *Вестник физиотерапии и курортологии*. 2019;25(2):7–14. [Barabash EYu, Gvozdenko TA, Perelomova OV, Kalinina EP. The effectiveness of peloidotherapy in mild partially controlled bronchial asthma. *Herald of physiotherapy and health resort therapy*. 2019;25(2):7–14 (In Russ.)].
21. Барабаш Е.Ю., Гвозденко Т.А., Калинина Е.П. Отдаленные результаты комплексной пелоидотерапии при частично контролируемой бронхиальной астме. *Вестник физиотерапии и курортологии*. 2019;(2):106. [Barabash EYu, Gvozdenko TA, Kalinina EP. Long-term results of complex peloidotherapy in partially controlled bronchial asthma. *Herald of physiotherapy and health resort therapy*. 2019;(2):106 (In Russ.)].
22. Пономаренко Г.Н., Гребенюк С.А., Гребенникова Т.Г. Санаторно-курортная реабилитация как этап медицинского сопровождения работников предприятий атомной промышленности. *Вестник восстановительной медицины*. 2011;(2):2–5. [Ponomarenko GN, Grebenyuk SA, Grebennikova TG. Sanatorium-resort rehabilitation as a stage of medical support for employees of nuclear industry enterprises. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2011;(2):2–5 (In Russ.)].
23. Антонюк М.В., Юбицкая Н.С., Гвозденко Т.А., Лебедев С.В. Перспективы персонализированной восстановительной медицины. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2021;79:117–26. [Antonyuk MV, Yubitskaya NS, Gvozdenko TA, Lebedev SV. Prospects of personalized restorative medicine. *Bulletin of physiology and pathology of respiration*. 2021;79:117–26 (In Russ.)]. doi: 10.36604/1998-5029-2021-79-117-126
24. Санаторно-курортное лечение: национальное руководство, под ред. А.Н. Разумова, В.И. Стародубова, Г.Н. Пономаренко. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021, 752 с. [Sanatorium treatment: national guidelines, edited by Razumov AN, Starodubov VI, Ponomarenko GN. Moscow: GEOTAR-Media, 2021, 752 p. (In Russ.)].

УДК 616.2-08:615.842

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-11-15



Возможности применения низкочастотного электростатического поля при заболеваниях органов дыхания

Н.Д. Рожкова, М.В. Антонюк

Владивостокский филиал ФГБНУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивосток, Россия

Актуальной остается проблема повышения эффективности лечения при заболеваниях органов дыхания с использованием физиотерапевтических методов. В статье рассмотрена возможность применения импульсного низкочастотного электростатического массажа в восстановительном лечении больных хронической обструктивной болезнью сердца, бронхиальной астмой, пневмонией, муковисцидозом. Представлены биологическое действие и лечебные эффекты низкочастотной электростатической терапии. Показано влияние низкочастотного поля на тонус мышц, противоотечное и трофическое, регенераторное действие. Обоснована актуальность дальнейшего изучения механизмов патогенетического действия при респираторной патологии.

Ключевые слова: импульсное низкочастотное электростатическое поле, глубокая осцилляция, болезни органов дыхания

Поступила в редакцию: 24.08.23. Получена после доработки: 04.09.23. Принята к публикации: 10.10.23

Для цитирования: Рожкова Н.Д., Антонюк М.В. Возможности применения низкочастотного электростатического поля при заболеваниях органов дыхания. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:11–15. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-11-15

Для корреспонденции: Рожкова Наталья Дмитриевна – младший научный сотрудник лаборатории восстановительного лечения Владивостокского филиала ДНЦ ФПД – Научно-исследовательского института медицинской климатологии и восстановительного лечения (690105, г. Владивосток, ул. Русская, 73 г); ORCID: 0000-0003-2415-3741; тел.: +7 (914) 705-85-98; e-mail: m.d.RozhkovaND@gmail.com

Application of low-frequency electrostatic therapy in respiratory system diseases

N.D. Rozhkova, M.V. Antonyuk

Vladivostok Branch of Far Eastern Scientific Center of Physiology of Respiration – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment, Vladivostok, Russia

The question of enhancing treatment effectiveness in managing respiratory diseases based on physiotherapeutic methods remains highly relevant. We consider the possibility of using pulsed low-frequency electrostatic massage therapy in the rehabilitation treatment of patients with chronic obstructive heart disease, bronchial asthma, pneumonia, and cystic fibrosis. The biological action and therapeutic effects of low-frequency electrostatic therapy are presented. Effects of low-frequency electrostatic therapy on muscle tone, as well as its decongestion, trophic, and regenerative action, are demonstrated. The mechanisms of pathogenetic action in respiratory pathologies require further research and elucidation.

Keywords: pulsed low-frequency electrostatic field, deep oscillation, respiratory diseases

Received 24 August 2023; Revised 4 September 2023; Accepted 10 October 2023

For citation: Rozhkova N.D., Antonyuk M.V. Application of low-frequency electrostatic therapy in respiratory system diseases. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:11–15. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-11-15

Corresponding author: Natalia D. Rozhkova – Junior Researcher at the Laboratory of Restorative Treatment of the Vladivostok Branch of Far Eastern Scientific Center of Physiology of Respiration – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment (73g st. Russkaya, 690105, Vladivostok, Russia); ORCID: 0000-0003-2415-3741; phone: +7 (914) 705-85-98; e-mail: m.d.RozhkovaND@gmail.com

Восстановительное лечение пациентов с заболеваниями органов дыхания остается одной из важнейших медико-социальных проблем респираторной медицины. Как причины болезненности и инвалидизации населения на одно из первых мест выдвинулись хронические респираторные заболевания, среди которых лидируют хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и бронхиальная астма (БА) [1].

Современная медицина располагает значительным количеством фармакологических средств, позволяющих успешно достигать длительной ремиссии у пациентов с хроническими болезнями органов дыхания (БОД). В то же время преобладание именно медикаментозного лечения стало большой проблемой современности.

Изобилие лекарственных средств и их доступность привела к увеличению аллергических и других неспецифических реакций организма, которые ведут к ухудшению состояния и/или могут приводить к инвалидизации или снижению трудоспособности. Стоит отметить устойчивость организма к различным группам препаратов, что приводит к неэффективности лечения.

Актуальной остается проблема повышения эффективности лечения с использованием физиотерапевтических факторов, способных оказывать влияние на важнейшие звенья патогенеза заболевания. Сегодня респираторная физиотерапия объединяет большой спектр природных и преформированных физических факторов, воздействующих как непосредственно на респираторную систему,

грудную клетку с ее мышечным аппаратом, так и на общие патогенетические звенья, лежащие в основе развития большинства БОД [2]. Потенциал физиотерапевтического лечения постоянно увеличивается, разрабатываются новые технологии и методики восстановительного лечения.

Относительно новым физиотерапевтическим методом является импульсный низкочастотный электростатический массаж. Использование низкочастотного электростатического поля (НЭСП) в медицинской практике было предложено немецкими учеными H. Seidl и W. Walder в конце прошлого века с целью улучшения эффективности процедур ручного массажа и для физиотерапевтической практики был разработан аппарат (Hivamat), в котором сила генерируемого им постоянного тока не превышала нескольких микроампер.

Характеристика метода низкочастотной электростатической терапии

В основе метода лежит принцип воздействия на организм пациента низкочастотным электростатическим полем высокой напряженности с возможностью изменения режима (соотношения длительности подаваемых импульсов и паузы), а также интенсивности воздействия [3]. В отличие от других физиотерапевтических методов электротерапии, метод глубокой импульсной осцилляции НЭСП воздействует на практически все тканевые компоненты (кожу, соединительную ткань, подкожно-жировую клетчатку, мышцы, кровеносные и лимфатические сосуды). В тканях, которые подвергаются воздействию НЭСП, происходит деполяризация электрически нейтральных молекул. Процедура проводится динамично, во время движения аппликаторов наблюдается эффект Джонсона – Рабека, который заключается во вращении диполей в соответствии с изменениями полярности поля (электростатическое поле). Действующим фактором метода являются сагиттальные возвратно-поступательные смещения подлежащих тканей тела пациента («глубокая осцилляция тканей»). При этом ткани тела пациента вибрируют в ритме заданной частоты под действием электростатического поля. Глубина проникновения напрямую зависит от плотности ткани: чем она плотнее, тем более поверхностным будет проникновение.

Изучение влияния низкочастотного электростатического массажа на организм человека показало, что данная физиотерапевтическая процедура способствует нормализации кровообращения, восстановлению обменных процессов, обладает противовоспалительным, обезболивающим, спазмолитическим и противоотечным действием, усиливает метаболические и репаративные процессы в тканях, способствует улучшению венозного оттока и лимфообращения [3]. Лечебное действие НЭСП напрямую зависит от выбора герцевого диапазона частот. Три диапазона (низкочастотный 5–25–50 Гц, среднечастотный 50–80 Гц, высокочастотный от 80–90 до 200–250 Гц) позволяют добиваться различных терапевтических эффектов. Метод имеет широкие показания к применению [4, 5].

В практике российских врачей для проведения импульсного электростатического массажа наряду с аппаратом

«Химават-200» (Германия) используется аппарат «Элгос» (стационарный и переносной), разработанный учеными из Нижнего Новгорода. Отечественный аппарат по всем своим основным техническим характеристикам (форме и частоте импульсов, амплитуде, режимам, наличию ручных аппликаторов и др.) и лечебным возможностям абсолютно идентичен немецкому аппарату «Химават-200».

Клиническое применение переменного низкочастотного электростатического поля

К настоящему времени накоплено достаточное количество исследований, свидетельствующих об эффективности применения НЭСП при как при острых, так и при хронических заболеваниях. Данный метод активно применяют в хирургической практике при лечении ран, ожогов с целью профилактики пролежней, образования рубцовой ткани [3]. Электростатический массаж активно используется в числе физиотерапевтических методов ранней реабилитации послеоперационных больных. Так, включение НЭСП в реабилитационные программы пациентов в ранний период после флебэктомии, а также после аортокоронарного шунтирования существенно снижало сроки послеоперационных расстройств (гематом, инфильтратов, сопутствующих отеков и болевого синдрома), уменьшало пребывание в стационаре и послеоперационную нетрудоспособность [4]. В работе других авторов показано, что у пациентов в ранний восстановительный период после лапаротомических операций применение НЭСП приводит к улучшению физических, эмоциональных и психических составляющих качества жизни [6]. Опубликованы данные реабилитационного центра Вапуа (Болгария), в которых представлен положительный исход применения глубокой осцилляции НЭСП у женщин с лимфостазом верхних конечностей после оперативного лечения рака молочной железы [7]. Специалисты по реабилитационной медицине из Университетской клиники Luis de la Puente Uceda (Куба) наблюдали противоболевой эффект, снижение локализованного отека у пациенток с фиброзно-кистозной мастопатией. Диагностическое ультразвуковое сканирование позволило авторам выявить местный умеренный вазоконстрикторный эффект и уменьшение фиброза [8]. Доказано, что включение электростатического массажа как в комплексную реабилитацию, так и применение его в качестве монотерапии, значительно повышает эффективность литокинетической терапии при мочекаменной болезни [9, 10].

Метод НЭСП успешно применяется в спортивной медицине при различных повреждениях конечностей (переломы, растяжения, ушибы). Работа O'Brien и A. Watson продемонстрировала положительные эффекты от применения НЭСП при латеральном эпикондилите – поражении локтевого сустава с формированием так называемого «теннисного локтя» [11]. У больных с остеоартрозом коленного сустава применение способствовало уменьшению отека, боли как в покое, так и при физической нагрузке (ходьба, подъем, спуск по лестнице), увеличению объема движения в суставе и улучшению повседневной функциональной активности [12]. Позитивная динамика

на фоне применения НЭСП отмечена при болевом синдроме в голеностопном суставе: уже после первой процедуры наблюдалось увеличение объема движения в суставе и снижение болевого синдрома [13]. Высокая терапевтическая эффективность НЭСП доказана при использовании данного метода в раннем постиммобилизационном периоде у детей после артроскопической операции при травматическом повреждении коленного сустава [14].

Накопленный клинический опыт и научные исследования обосновывают включение импульсного низкочастотного электростатического массажа в комплексные реабилитационные программы для повышения эффективности и уменьшения сроков пребывания в стационаре после оперативных вмешательств и при лечении социально значимых заболеваний [4].

Применение переменного низкочастотного электростатического поля в пульмонологии

Работы, посвященные применению НЭСП при заболеваниях бронхолегочной системы, немногочисленны, многие из них были выполнены более 10 лет назад. В работе Т.Н. Афанасьевой и соавт. показана эффективность и переносимость переменного НЭСП в комплексном лечении больных пневмонией [15]. Метод применяли при легком и среднетяжелом течении внебольничной пневмонии, при отсутствии противопоказаний и сопутствующих декомпенсированных состояний. Начинали лечение НЭСП после регресса интоксикации и снижения температуры тела до 37,4 °С на фоне стандартной медикаментозной терапии. Процедуру выполняли в положении больного лежа. Начинали с медленных размашистых движений в виде поглаживаний обеими руками с периодическим сдавливанием в такт дыханию (в момент выдоха) всей грудной клетки, грудного отдела позвоночника, а также верхней части эпигастрия и надключичной области. Частота импульсов – 100 Гц, интенсивность – 60%, соотношение длительности импульса и паузы – 1 : 1. Продолжительность ежедневных процедур составляла 15–20 минут, на курс 10–12 сеансов. Доказано, что электростатический массаж при пневмонии оказывает благоприятное влияние на клиническое течение болезни, способствует улучшению центральной гемодинамики, вентиляционной функции легких, увеличению концентрации иммуноглобулинов классов А и G в сыворотке крови. Включение данного физиотерапевтического метода в комплекс лечения больных пневмонией позволило сократить сроки исчезновения клинических, рентгенологических и лабораторных показателей воспаления. Авторы отметили также, что физиотерапия НЭСП вызвала статистически значимые положительные изменения психоэмоционального состояния больных пневмонией.

В работе М.А. Хан и соавт. доказана высокая эффективность электростатического массажа в лечении детей, больных муковисцидозом [16]. Воздействие импульсным низкочастотным электростатическим полем осуществляли сначала с частотой 40–80 Гц, затем без перерыва с частотой 20–30 Гц на грудную клетку спереди, с боков и сзади в виде медленных поглаживаний с периодическим

адекватным надавливанием на выдохе. Длительность процедуры дозировалась в зависимости от возраста. Процедуры проводили ежедневно, на курс 10–12 процедур. Авторами отмечено благоприятное влияние на клиническое течение заболевания. Более высокая эффективность лечения детей с муковисцидозом была констатирована при комплексном применении импульсного НЭСП с последующей флаттер-терапией. Курс комплексного применения электростатического массажа способствовал улучшению аускультативной картины в легких: уже после 4-й процедуры почти в 2 раза сократилось количество детей с сухими свистящими хрипами (до 36%), к концу курса отмеченные изменения купировались у всех больных. На фоне проводимой реабилитации отмечалось изменение характера отделяемой мокроты, усиливалась дренажная функция бронхов, улучшалась бронхиальная проходимость, восстанавливалось вентиляционно-перфузионное отношение с уменьшением степени гипоксемии по данным пульсоксиметрии.

В ряде исследований показано, что метод глубокой осцилляции существенно повышается эффективность санаторно-курортного лечения пациентов с обструктивными заболеваниями легких [17, 18]. Выявлены позитивные клиничко-функциональные эффекты применения НЭСП на санаторно-курортном этапе лечения больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ). Курс включал 8–10 процедур. Частота импульсов – 80–100 Гц, интенсивность – 60%, соотношение длительности импульса и паузы 1 : 1 в течение 20 минут, последовательно частота 20–30 Гц, интенсивность – 60%, соотношение импульса и паузы 1 : 1. У большинства пациентов после завершения курса лечебной программы с включением НЭСП наблюдали минимизацию основных клинических проявлений заболевания: уменьшились кашель, одышка, отделение мокроты. Улучшалось настроение, нормализовался сон. К концу курса выявлено стойкое увеличение жизненной емкости легких (ЖЕЛ), объема форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ1), нормализация показателей воспалительной реакции и уровня иммуноглобулинов. При этом авторы описывают снижение или полное прекращение приема бронхолитиков, ингаляционных гормональных препаратов. Следует отметить, что при НЭСП-терапии на санаторно-курортном этапе лечения обструктивных заболеваний легких более выраженный положительный эффект наблюдается у пациентов с БА в сравнении с пациентами, страдающими ХОБЛ [18].

В цикле научных исследований обосновано применение НЭСП в восстановительном лечении детей, больных БА [5, 19, 20]. Воздействие проводили по методике в виде поглаживания по межреберным промежуткам передней и задней поверхности грудной клетки. Частота импульсов составляла 100 Гц при массаже передней поверхности грудной клетки, при массаже задней поверхности – последовательно 100 и 60 Гц. Время воздействия для детей 5–6 лет – 8 мин; 7–10 лет – 10 мин; старше 11 лет – 12 мин. Курс состоял из 10–12 ежедневных процедур. К середине курса лечения (5 процедура) у всех детей исчезли приступы затрудненного дыхания. Влажный кашель

купировался в 86,7% случаев, что сопровождалось значительным уменьшением количества выделяемой мокроты. К концу курса комплексного применения импульсного НЭСП у всех детей исчезли сухие свистящие и влажные хрипы. По данным кривой «поток – объем» под влиянием НЭСП отмечено достоверное повышение большинства показателей компьютерной флоуметрии (форсированной ЖЕЛ, ОФВ1, пиковой скорости выдоха, максимальной объемной скорости воздуха на уровне выдоха 25, 50, 75% ФЖЕЛ). Установлена положительная динамика показателя дыхательной экскурсии грудной клетки – к концу курса в 75% случаев данный показатель нормализовался [19]. Авторы отметили длительное сохранение положительных эффектов НЭСП: через 6 месяцев после окончания лечения частота приступов удушья у детей снижалась: при раздельном применении ИНЭСП – в 2,3 раза, при комплексном применении ИНЭСП и лечебной гимнастики – в 4,8 раза [20]. Как показали исследования, комплексное применение импульсного НЭСП позволяет повысить эффективность (94,6%) реабилитации детей с БА, способствует выраженной положительной динамике клинических симптомов заболевания, улучшению дренажной функции бронхов, восстановлению проходимости дыхательных путей, увеличению дыхательной экскурсии грудной клетки.

Заключение

Данные литературы свидетельствуют о высокой эффективности низкочастотного электростатического массажа в восстановительном лечении пациентов с заболеваниями респираторной системы. Клиническая эффективность обусловлена позитивным влиянием импульсного НЭСП на тонус мышц, противоотечным и трофико-регенераторным действием. Сочетанное применение НЭСП в сочетании с другими физиотерапевтическими факторами (галотерапия, флаттер, лечебная физкультура и другие) потенцирует и пролонгирует лечебные эффекты, что создает предпосылки для активного внедрения электростатического массажа в программы респираторной реабилитации. Многие вопросы патогенетической направленности действия НЭСП остаются открытыми, требуют разработки подходы к выбору методики электростатического массажа с учетом индивидуальных особенностей пациента, что определяет актуальность дальнейших исследований.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Литература / References

1. Кытикова О.Ю., Гвозденко Т.А., Антонюк М.В. Современные аспекты распространенности хронических бронхолегочных заболеваний. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2017;(64):94–100. [Kytikova OYu, Gvozdenko TA, Antonyuk MV. Modern aspects of prevalence of chronic bronchopulmonary diseases. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniya*. 2017;(64):94–100 (In Russ.)]. doi: 10.12737/article_5936346fdcf1f3.32482903
2. *Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство*. Под ред. Пономаренко Г.Н. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 688 с. [Ponomarenko G.N. Ed. *Physical and rehabilitation medicine National guidelines*. Moscow: GEOTAR-Media, 2020. 688 p. (In Russ.)].
3. Куликов А.Г., Ярустовская О.В., Кузовлева Е.В., Зайцева Т.Н., Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В. Применение низкочастотного электростатического поля в клинической практике. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2019;18(3):195–209. [Kulikov AG, Yarustovskaya OV, Kuzovleva EV, Zaitseva TN, Kulchitskaya DB, Konchugova TV. Application of low-frequency electrostatic field in clinical practice. *Russian journal of physical therapy, balneotherapy and rehabilitation*. 2019;18(3):195–209 (In Russ.)]. doi: 10.17816/1681-3456-2019-18-3-195-209
4. Корчажнина Н.Б., Михайлова А.А., Колгаева Д.И., Ковалев С.А., Ржевский В.С. Обоснование включения импульсного низкочастотного электростатического массажа в комплексные лечебные и реабилитационные программы практики. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2019;18(3):191–5. [Korchazhkina NB, Mikhailova AA, Kolgaeva DI, Kovalev SA, Rzhetsky VS. The rationale for the inclusion of a pulsed low-frequency electrostatic massage in the complex treatment and rehabilitation programmes. *Russian journal of physical therapy, balneotherapy and rehabilitation*. 2019;18(3):191–5 (In Russ.)]. doi: 10.17816/1681-3456-2019-18-3-191-194
5. Разумов А.Н., Погонченкова И.В., Хан А.М., Лян Н.А., Вахова Е.Л., Микитченко Н.А. Применение низкочастотного электростатического поля в педиатрии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019;96(1):55–62. [Razumov AN, Pogonchenkova IV, Khan MA, Lyan NA, Vakhova EL, Mikitchenko NA. The application of the pulsed low-frequency electrostatic field in pediatrics. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2019;96(1):55–62 (In Russ.)]. doi: 10.17116/kurort20199601155
6. Ибрагимова М.Д., Алыбаева С.А. Качество жизни пациентов, получавших переменную электростатическую терапию на аппарате Hivamat 200. *Бюллетень науки и практики*. 2023;9(3):237–42. [Ibragimova MD, Alybaeva SA. Quality of life of patients receiving variable electrostatic therapy on the Hivamat 200 device. *Bulletin of Science and Practice*. 2023;9(3):237–42 (In Russ.)]. doi: 10.33619/2414-2948/88/27
7. Petkov A, Kashilska Y, Uchikov A, Batzelov D. Improving the quality of life through effects of treatment with low intensity extremely low-frequency electrostatic field with deep Oscillation* in patients with breast cancer with secondary lymphedema to patients treated with standard lymph equipment. *Journal of IMAB. Annual Proceeding (Scientific Papers)*. 2016;22(3):1248–52. doi: 10.5272/jimab.2016223.1248
8. Hernandez S, Marilyn De Jesús Socas Fernández, Iturralde Y, Fernández AS. The effect of deep oscillation therapy in fibrocystic breast disease. A randomized controlled clinical trial. *International archives of medicine*. 2018;11(14):2555. doi: 10.3823/2555
9. Камалов А.А., Ходырева Л.А., Дударева А.А., Сердюк А.А., Маляров М.Г., Никитина Л.О., Шашлов С.В. Применение метода глубокой осцилляции импульсным низкочастотным электростатическим полем с литокинетической целью. *Физиотерапевт*. 2013;5:65–72. [Kamalov AA, Hodyreva LA, Dudareva AA, Serdyuk AA, Malyarov MG, Nikitina LO, Shashlov SV. Application of the method of deep oscillation by a pulsed low-frequency electrostatic field with a litokinetic purpose. *Physiotherapist*. 2013;5:65–72 (In Russ.)].
10. Мкртчян Р.И., Настюков В.В., Гусов Р.М., Алфимова Е.А. Импульсное низкочастотное электростатическое поле в санаторно-курортном лечении работников плавсостава,

- больных мочекаменной болезнью. *Курортная медицина*. 2021;1:85–91. [Mkrtchyan RI, Nastyukov VV, Gusov RM, Alfimova EA. Impulse low-frequency electrostatic field in spa treatment of the fleet personnel suffering from urolithiasis. *Resort medicine*. 2021;1:85–91 (In Russ.)].
11. O'Brien C.P., Watson A. Deep OSCILLATION[®] therapy in the treatment of lateral epicondylalgia: a pilot randomized control trial. *Journal of Sports Medicine & Doping Studies*. 2016;6(3):1000180. doi: 10.4172/2161-0673.1000180
12. Mratskova G, Petrov D, Dimitrov N. Short term effects of low-frequency and low intensity electrostatic field in patients with knee joint osteoarthritis. *Knowledge International Journal*. 2018;28(2):547–50. doi: 10.35120/kij2802547m
13. McCall E. Christian, Riley C. Koenig, Zachary K. Winkelmann, Kenneth E. Games. The effects of deep oscillation therapy for individuals with lower-leg pain. *Journal of Sports Medicine and Allied Health Sciences. Official Journal of the Ohio Athletic Trainers Association*. 2019;4(3):article 3. doi: <https://doi.org/10.25035/jsmahs.04.03.03>
14. Вахова Е.Л., Выборнов Д.Ю., Турова Е.А., Корчажкина Н.Б., Исаев И.Н. Применение импульсного низкочастотного электростатического поля при повреждениях капсульно-связочного аппарата коленного сустава у детей: проспективное открытое рандомизированное сравнительное исследование. *Вестник восстановительной медицины*. 2022;21(4):71–8. [Vakhova EL, Vybornov DY, Turova EA, Korchazhkina NB, Isaev IN, Pochkin EO. Pulse low-frequency electrostatic field application for injuries of knee joint capsular ligament apparatus in children: a prospective randomized comparative study. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2022;21(4):71–8 (In Russ.)]. doi: 10.38025/2078-1962-2022-21-4-71-78
15. Афанасьева Т.Н., Иоников В.Е., Портнов В.В. Переменное низкочастотное электростатическое поле в лечении пневмоний. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2003;5:8–11. [Afanaseva TN, Ionikov VE, Portnov VV. Variable low-frequency electrostatic field in the treatment of pneumonia. *Physiotherapy, balneology and rehabilitation*. 2003;5:8–11 (In Russ.)].
16. Хан М.А., Капранов Н.И., Прикулс В.Ф., Микитченко Н.А., Лян Н.А., Трунова О.В. Новые технологии медицинской реабилитации детей с муковисцидозом. *Вестник восстановительной медицины*. 2017;79(3):60–5. [Khan MA, Kapranov NI, Priksuls VF, Mikitchenko NA, Lyan NA, Trunova OV. New technologies of medical rehabilitation of children with cystic fibrosis. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2017;79(3):60–5 (In Russ.)].
17. Яшков А.В., Бадьянова И.С., Гадзиева Е.М. Эффективность переменного низкочастотного электростатического поля в комплексной терапии больных хронической обструктивной болезнью легких в санаторных условиях. *Медицинская реабилитация*. 2006;1:35–7. [Yashkov AV, Badyanova IS, Gadzieva EM. The effectiveness of alternating low-frequency electrostatic field in the complex therapy of patients with chronic obstructive pulmonary disease in sanatorium conditions. *Medical rehabilitation*. 2006;1:35–7 (In Russ.)].
18. Седенкова Е.А., Лукин Ю.П., Чеботарева Л.А., Леончук Т.Ю. Использование физиотерапевтической системы глубокой осцилляции в санаторно-курортном лечении больных обструктивными заболеваниями легких. *Военно-медицинский журнал*. 2021;8:70–2. [Sedenkova EA, Lukin YuP, Chebotareva LA, Leonchuk TYu. Using the deep oscillation physiotherapeutic system in the spa treatment of patients with obstructive pulmonary diseases. *Military Medical Journal*. 2021;8:70–2 (In Russ.)].
19. Хан М.А., Иванова Д.А., Лян Н.А. Импульсное низкочастотное электростатическое поле, лечебная физическая культура, их комплексное применение в реабилитации детей, страдающих бронхиальной астмой. *Вестник восстановительной медицины*. 2011;4:17–20. [Khan MA, Ivanova DA, Lyan NA. Pulsed low-frequency electrostatic field, therapeutic physical culture, their complex application in the rehabilitation of children suffering from bronchial asthma. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2011;4:17–20 (In Russ.)].
20. Иванова Д.А., Хан М.А., Микитченко Н.А. Импульсное низкочастотное электростатическое поле комплексном лечении детей с бронхиальной астмой. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2015;92(4):30–5 [Ivanova DA, Khan MA, Lyan NA, Mikitchenko NA. The application of the pulsed low-frequency electrostatic field for the combined treatment of the children presenting with bronchial asthma. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2015;92(4):30–5 (In Russ.)]. doi: 10.17116/kurort2015430-35

УДК 553.7:615.838(571.64)

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-16-20



Состояние и перспективы применения бальнеологических ресурсов Сахалинской области в реабилитации и санаторно-курортном лечении

М.В. Антонюк^{1,2}, Т.А. Гвозденко^{1,2}, С.В. Лебедев², Б.И. Челнокова¹¹ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания – Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивостокский филиал, Владивосток, Россия² Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

Цель. Оценить перспективность применения в лечебно-профилактических целях минеральных вод и пелоидов Сахалинской области на основании их бальнеологических свойств. **Материалы и методы.** Использовались бальнеологические заключения на минеральные воды и лечебные грязи островных территорий Сахалинской области, нормативные документы. **Результаты.** Дана характеристика основных лечебных ресурсов Сахалинской области: минеральных вод, лечебных грязей. Выделены основные группы минеральных вод для внутреннего и наружного применения: кремнистые термальные, йодобромные, мышьяковистые, борные. Отмечены уникальные месторождения минеральных вод Сахалинского типа, кислые воды с повышенным содержанием металлов, нефтепродуктов, органических веществ, которые требуют дополнительных исследований. Представлены все имеющиеся виды лечебных грязей: иловые сульфидные, сопочные, торфяные, сапропелевые. **Заключение.** Территории Сахалинской области располагают большим разнообразием бальнеологических ресурсов для санаторно-курортного лечения и реабилитации. В регионе имеются месторождения минеральных вод и лечебных грязей перспективные для исследования и применения в лечебно-оздоровительных учреждениях.

Ключевые слова: минеральные воды, пелоиды, лечебно-профилактическое применение, Сахалинская область

Поступила в редакцию: 24.08.23. Получена после доработки: 28.08.23, 08.09.23, 30.09.23. Принята к публикации: 06.10.23

Для цитирования: Антонюк М.В., Гвозденко Т.А., Лебедев С.В., Челнокова Б.И. Состояние и перспективы применения бальнеологических ресурсов Сахалинской области в реабилитации и санаторно-курортном лечении. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:16–20. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-16-20

Для корреспонденции: Антонюк Марина Владимировна – д-р мед. наук, профессор, заведующая лабораторией восстановительного лечения Владивостокского филиала ФГБНУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – Научно-исследовательского института медицинской климатологии и восстановительного лечения (690105, г. Владивосток, ул. Русская, 73 г); ORCID: 0000-0002-2492-3198; тел.: +7 (914) 334-36-73; antonyukm@mail.ru

Current state and prospects of the Sakhalin balneological potential in rehabilitation and health resort treatment

M.V. Antonyuk^{1,2}, T.A. Gvozdenko^{1,2}, S.V. Lebedev², B.I. Chelnokova¹¹ Vladivostok branch “Far Eastern Research Center for Physiology and Pathology of Respiration” – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment, Vladivostok, Russia; ² Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

Aim. To assess the prospects for the use of mineral waters and therapeutic muds (peloids) of the Sakhalin region for treatment and prophylactic purposes on the basis of their balneological properties. **Materials and methods.** The results of balneological analyses of mineral waters and therapeutic muds of the island areas of the Sakhalin region and regulatory documents were used. **Results.** The mineral waters and therapeutic muds of the Sakhalin region as its major therapeutic resources are characterized. The main groups of mineral waters for internal and external use include siliceous thermal, iodobromic, arsenic, and boric waters. It is noted that unique deposits of Sakhalin-type mineral waters, such as acidic waters with a high content of metals, petroleum products, and organic substances, require additional research. The Sakhalin region is rich in all available types of therapeutic muds – silt sulfide, mound, peat, and sapropel. **Conclusion.** The Sakhalin region possesses a wide variety of balneological resources for health resort treatment and rehabilitation. Among them are the deposits of mineral waters and therapeutic muds that are promising for research and use in medical and wellness organizations.

Keywords: mineral waters, peloids, therapeutic and prophylactic use, Sakhalin region

Received 24 August 2023; Revised 28 August 2023, 08 September 2023, 30 September 2023; Accepted 6 October 2023

For citation: Antonyuk M.V., Gvozdenko T.A., Lebedev S.V., Chelnokova B.I. Current state and prospects of the Sakhalin balneological potential in rehabilitation and health resort treatment. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:16–20. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-16-20

Corresponding author: Marina V. Antonyuk, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Laboratory of Rehabilitation Treatment of the Vladivostok Branch “Far Eastern Scientific Center for Physiology and Pathology of Respiration” – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment (73g st. Russkaya, 690105, Vladivostok, Russia); ORCID: 0000-0002-2492-3198; phone: +7 (914) 334-36-73; antonyukm@mail.ru

Сахалинская область – один из уникальных рекреационных районов России, перспективный для создания современных курортно-рекреационных комплексов.

Это единственный в стране регион, расположенный на 87 островах и включающий в себя остров Сахалин с прилегающими к нему островными территориями (Уш,

Зенковича, Монерон, Тюлений) и Курильские острова. Минеральные воды и лечебные грязи достаточно широко распространены в регионе и с давних времен использовались местным населением для лечения различных заболеваний. Первые сведения об отдельных источниках в литературе появились в конце XIX века. Начиная с 30-х годов XX века минеральные и термальные воды изучаются попутно при проведении геологических работ. Целенаправленные работы по изучению бальнеологических свойств начали проводить с 40-х годов XX века. В последнее десятилетие исследования бальнеологических ресурсов островных территорий Сахалинской области получили новый импульс [1–3]. Для научного обоснования и рекомендаций по использованию бальнеологических ресурсов Сахалинской области в реабилитационной медицине и санаторно-курортном лечении требовалась аналитическая оценка и систематизация бальнеологических данных.

Цель исследования – оценить перспективность применения в лечебно-профилактических целях минеральных вод и пелоидов островов Сахалинской области (о. Сахалин, Кунашир, Итуруп) на основании их бальнеологических свойств.

Материалы и методы

Оценка минеральных вод о. Сахалин проведена по результатам анализов месторождений Анивское, Дагинское, Синегорское, Волчанское, Топольное, Чапаевское, Антоновской группы, источников Лунские и Лесогорские. Минеральные воды о. Итуруп были представлены источниками Бочка, Ручей Кипящий, Горячие ключи, Лопастной, Рейдовские (Жаркие воды), озеро Теплое, Нагорные источники, месторождение Дачное (скважина № 5, 6). Оценка минеральных вод о. Кунашир проводилась по данным источников Нескученские (Старый ключ, Изумрудный ключ, Белый ключ, источник Славный), Прасоловский, Добрый ключ, Кислый ключ, Лечебный, Кипящий котел, озера Овальное, группы источников ручья Кислый (Верхнеменделеевские, Нижнеменделеевские, источники Приустьевой части), группы источников ручья Докторского (Верхнедокторская группа, Нижнедокторская группа, источник Раковина, озеро Гейзерное), группы источников Третьяковские, Столбовские, Алехинские, гидротермы Горячего пляжа, озера Кипящее, Горячее. Бальнеологическая оценка пелоидов проведена по 21 объекту месторождения лечебных грязей и торфов Сахалинской области.

Химические, бактериологические анализы были выполнены в Центральной лаборатории ОАО «Приморгеология», испытательной лаборатории филиала федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области» в Курильском районе. При анализе данных руководствовались нормативными документами: Приказ МЗ РФ от 31 мая 2021 г. № 557н «Об утверждении классификации природных лечебных ресурсов, медицинских показаний и противопоказаний к их применению в лечебно-про-

филактических целях»; Приказ МЗ РФ от 31 мая 2021 г. № 558н «Об утверждении норм и правил пользования природными лечебными ресурсами, лечебно-оздоровительными местностями и курортами»; ГОСТ Р 54316-2011 «Национальный стандарт Российской Федерации. Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия».

Результаты

При оценке лечебно-профилактических свойств воды для *питьевого применения* учитывались общая минерализация и содержание биологически активных компонентов в воде, величина pH, позволяющие определить воду как пресную, столовую, лечебно-столовую, лечебную [4]. Для питьевого применения на территориях Сахалинской области преобладают минеральные воды сложного анионно-катионного состава, содержащие 2–6 и более катионов и анионов. Минеральные воды относятся к гидрокарбонатной (хлоридно-гидрокарбонатной) натриевой, кальциево-натриевой (смешанной по катионам) минеральной группе вод с биологически активными специфическими микрокомпонентами в концентрациях, определяющих их как лечебные или лечебно-столовые питьевые воды. Чаще всего встречаются кремний, бор, бром, йод. Имеются уникальные мышьяксодежащие воды (Синегорское месторождение, о. Сахалин), выделенные в самостоятельный Синегорский тип. В источниках Синегорского месторождения содержание мышьяка варьирует от 4,2 до 59 мг/дм³ [3]. Анализ реакции (pH) представленных минеральных вод показал, что на территории региона имеются воды с кислой реакцией: сильно кислые (с pH до 3,5) и кислые (pH 3,5–5,5) воды. Химические анализы вод многих источников свидетельствовали о наличии в них ртути (Hg), нефтепродуктов и органических веществ в количестве, значительно превышающем предельно допустимые концентрации для питьевых минеральных вод. С учетом действующих регламентирующих документов были определены источники и типы питьевых минеральных вод, пригодные для питьевого применения в лечебно-профилактических целях (табл. 1).

При оценке вод для *наружного применения* учитывается наличие биологически активных газов (CO₂, H₂S), радона, специфических микрокомпонентов (бром, йод, кремний, бор и другие), уровень общей минерализации и физические свойства (температура, радиоактивность, реакция среды) [4]. Для наружного применения минеральные воды представлены преимущественно кремнистыми термальными водами. В этой группе вод выделены воды гидрохимических типов Кульдурский и Горячинский, отличающиеся минерализацией, содержанием метакремниевой кислоты и температурой. Минеральные воды Синегорского месторождения для наружного применения отнесены к углекислым высокоминерализованным, борным, мышьяковистым, йодным, кремнистым водам.

Встречаются также кислые воды с высоким содержанием металлов (железо, алюминий, медь и другие),

Таблица 1

Характеристика минеральных вод Сахалинской области

Месторождение	Тип минеральной воды	
	Внутреннее применение	Наружное применение
Остров Сахалин		
Волчанское месторождение	Вода лечебная гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, борная XXVb группа, Кармадонский тип	Вода борная, йодная, с повышенным содержанием органических веществ. Требуется изучения
Лесогорские источники	Вода лечебная гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, борная XXVb группа, Кармадонский тип	Кремнистая термальная вода
Топольное месторождение	Вода лечебная гидрокарбонатная кальциево-натриевая, борная IIb группа, Сахалинский тип	Вода слабоминерализованная, борная, кремнистая. Требуется изучения
Чапаевское месторождение	Вода лечебная гидрокарбонатная кальциево-натриевая, борная IIb группа, Сахалинский тип	Вода слабоминерализованная, борная, кремнистая. Требуется изучения
Синегорское месторождение	Вода лечебная гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, борная, йодная, мышьяковистая, кремнистая XXIIb группа, Синегорский тип	Вода углекислая мышьяковистая, йодобромная кремнистая
Мандаринковское месторождение	Вода лечебная хлоридная натриевая, йодная, борная, бромная XXVIb группа, Анивский тип	Вода йодобромная, борная. Запасы ограничены
Остров Итуруп		
Источник на правом борту ручья Кипящая Речка	Вода лечебно-столовая сульфатно-хлоридная магниевая-кальциево-натриевая XXI группа, Иркутский тип	Кремнистая термальная вода
Горячий ключ	Вода лечебно-столовая гидрокарбонатно-хлоридной натриевая XXV группа, Обуховский тип	Кремнистая термальная вода
Озеро Теплое	Вода лечебно-столовая сульфатно-гидрокарбонатной магниевая-кальциево-натриевая, кремнистая X группа, Владикавказский тип	Кремнистая термальная вода
Дачное месторождение	Не показана	Кремнистая термальная вода
Источники Жаркие (Рейдовские термы)	Не показана	Кремнистая термальная вода
Источник Бочка	Не показана	Термальные кислые воды с высоким содержанием металлов
Остров Кунашир		
Источник Изумрудный ключ	Вода лечебно-столовая сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциево-натриевая, кремнистая, самостоятельный тип	Кремнистая термальная вода
Северные Третьяковские источники	Вода лечебно-столовая хлоридная натриевая, кремнистая XXVI группа, Калининградского типа	Кремнистая термальная вода
Озеро Кипящее	Не показаны	Термальные кислые воды с высоким содержанием металлов
Источник в районе озера Гейзерное	Не показаны	Термальные кислые воды с высоким содержанием металлов

которые отнесены к сульфатным различного катионного состава, мало- и среднеминерализованным водам Гайского гидрохимического типа. С учетом бальнеологической характеристики определены воды, показанные для наружного применения (табл. 1).

Физико-химический состав представленных пелоидов свидетельствовал, что на территории Сахалинской области встречаются сопочные, иловые сульфидные, торфяные, сапропелевые грязи. Однако ряд пелоидов содержит компоненты (кобальт, ртуть), существенно превышающие предельно допустимые концентрации, что не позволяет в настоящее время рекомендовать их применение с лечебно-профилактической целью. Определены

пелоиды, которые по своим характеристикам соответствуют как основным кондициям лечебных грязей, так и безопасности их применения (табл. 2).

Обсуждение

Проведенный анализ бальнеологических свойств показал, что питьевые минеральные воды Сахалинской области преимущественно лечебные и лечебно-столовые. Воды имеют различный ионный, солевой и газовый состав, могут использоваться для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, обмена веществ, некоторых форм анемии [4, 5].

Таблица 2

Характеристика лечебных грязей Сахалинской области, рекомендованных для применения

Месторождение	Тип лечебных грязей
Остров Сахалин	
Лечебные грязи озера Изменчивого	Среднесульфидные среднеминерализованные иловые лечебные грязи, аналог Садгородские грязи
Лечебные грязи озера Кубанец (Длинное)	Среднеминерализованные слабосульфидные иловые лечебные грязи, аналог Садгородские грязи
Остров Итуруп	
Грязи озера Лебединого	Пресноводные бессульфидные сапропелевые грязи с повышенным содержанием метакремниевой кислоты. Самостоятельный тип
Грязевой котел Старозаводского сольфатарного поля	Пресноводные бессульфидные сапропелевые грязи с повышенным содержанием метакремниевой кислоты. Самостоятельный тип
Остров Кунашир	
Грязи Нескученской группы	Гидротермальная слабоминерализованные кремнистые сопочные грязи. Самостоятельный тип
Центральное и западное сольфатарное поле кальдеры Головнина	Слабоминерализованные сульфатным магниевым-натриево-кальциевые, кремнистые гидротермальные сопочные грязи. Самостоятельный тип
Озеро Серебряное	Пресная гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, кремнистая торфяная грязь. Самостоятельный тип

Для каждого конкретного заболевания имеются особенности при выборе минеральных вод и методик их применения [6]. При внутреннем приеме минеральной воды важное значение имеет показатель реакции среды (рН). В бальнеотерапии применяются преимущественно воды с нейтральной или щелочной реакцией. Имеющиеся на территории Сахалинской области минеральные воды с рН менее 5,5 и более 8,5 не рекомендовано употреблять внутрь из-за возможности возникновения резких сдвигов в кислотно-основном состоянии организма. Такие воды пригодны только для наружного применения.

Особенностью состава вод многих источников Сахалинской области является превышение допустимых концентраций ртути, нефтепродуктов, органических веществ. Такие месторождения, как Лунские, Антоновские источники (о. Сахалин); Третьяковские, Столбовские, Алехинские источники (о. Кунашир), по данным физико-химических свойств и запасам можно рассматривать как перспективные. Однако из-за повышенного содержания в них ртути, нефтепродуктов не могут быть рекомендованы для бальнеотерапевтического применения.

Для наружного применения широко могут использоваться кремнистые термальные воды, которые на территориях Сахалинской области распространены повсеместно. В зависимости от минерализации встречаются воды от слабо- до высокоминерализованных. Данные литературы свидетельствуют о высокой эффективности кремнистых термальных вод при болезнях системы пищеварения, кровообращения, нервной системы, органов опоры и движения, женских половых органов, кожи, эндокринных желез [4]. К тому же воды источников обогащены растворенными газами (азот, сероводород, уголекислота, радон) и микроэлементами (фтор, литий, бор и др.), имеющими важное бальнеотерапевтическое действие.

На о. Сахалин имеются уникальные мышьяковистые воды (Синегорское месторождение). Мышьяк – один из активнейших элементов, принимающих участие в обмене веществ, влияет на скорость ферментных процессов тканевого дыхания [6]. При наружном применении действие воды Синегорского типа складывается из влияния большого спектра бальнеокомпонентов (мышьяка, уголекислоты, йода, брома, бора, метакремниевой кислоты). Вода оказывает влияние на состояние сердечно-сосудистой, вегетативной, нервной системы, липидный обмен [6].

В лечебно-профилактических целях могут использоваться кислые воды с высоким содержанием металлов (железа, алюминия, меди и др.), которые встречаются на о. Итуруп (источник Бочка) и о. Кунашир (озеро Кипящее, источник в районе озера Гейзерного). Эти воды содержат также в повышенных количествах и другие компоненты (кремний, йод, бром и др.). Действие данного типа вод на организм изучено недостаточно.

В ходе исследования воды Сахалинской области были отнесены к наиболее близким гидрохимическим типам (ГОСТ Р 54316-2011). Однако во многих водах присутствуют биологически активные компоненты, не характерные для конкретного типа, что позволяет выделить их в самостоятельный тип. Такая уникальность состава минеральных вод Сахалинской области требует экспериментально-клинических исследований с целью выявления особенностей действия, уточнения показаний и выявления противопоказаний для каждого типа вод.

Для пелоидотерапии на территории Сахалинской области встречаются все виды лечебных грязей: сопочные, иловые сульфидные, торфяные, сапропелевые. Лечебные грязи независимо от генезиса имеют единые медицинские показания и применяются в виде различных лечебных процедур: ванны, грязевые аппликации, грязевые тампоны [6].

Заключение

Сахалинская область располагает высоким потенциалом бальнеологических ресурсов для санаторно-курортного лечения и реабилитации. Наиболее крупная группа минеральных вод для внутреннего и наружного применения представлена кремнистыми термальными водами, обогащенными и другими элементами. Имеются уникальные и редко встречаемые типы минеральных вод (Сахалинский, Синегорский, Анивский). На территории Сахалинской области имеются месторождения минеральных вод, которые в настоящее время практически не используются (термальные кислые воды с высоким содержанием металлов). Разработка таких месторождений и изучение их лечебно-профилактических свойств перспективно для применения в санаторно-курортном лечении и реабилитации, развитии региональных лечебно-оздоровительных учреждений.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: исследование выполнено при поддержке Министерства здравоохранения Сахалинской области и финансовом обеспечении за счет предоставления из бюджета Сахалинской области гранта в форме субсидии образовательной организации высшего образования, осуществляющей подготовку медицинских работников и фармацевтических работников.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – МАВ, ГТА, СВЛ

Сбор и анализ материала – БИЧ, МАВ, ГТА

Написание текста – МАВ, ГТА, БИЧ

Редактирование – СВЛ

Литература / References

1. Жарков Р.В. *Термальные источники южных Курильских островов*. Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2014, 378 с. [Zharkov RV. *Thermal springs of the southern Kuril Islands*. Vladivostok: Dalnauka Publishing House, 2014, 378 p. (In Russ.)].
2. Сахаров В.А., Морозова О.А., И Кен Хи, Выпряхкин Е.Н. *Гидроминеральные ресурсы острова Сахалин*. Южно-Сахалинск: СахГУ, 2020. 160 с. [Sakharov VA, Morozova OA, I Ken Hee, Vypryazhkin EN. *Hydromineral resources of Sakhalin Island*. Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhsu, 2020. 160 p. (In Russ.)].
3. Челнокова Б.И., Гвозденко Т.А., Павлов А.А. *Минеральные воды и лечебные грязи Дальнего Востока: справочник*. Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2022, 340 с. [Chelnokova BI, Gvozdenko TA, Pavlov AA. *Mineral waters and therapeutic muds of the Far East: a reference book*. Vladivostok: Publishing House of the Far Eastern Federal University, 2022, 340 p. (In Russ.)].
4. *Санаторно-курортное лечение. Национальное руководство*. Под ред. Разумова А.Н., Стародубова В.И., Пономаренко Г.Н. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021, 752 с. [Razumov AN, Starodubov VI, Ponomarenko GN. Eds. *Sanatorium treatment. National leadership*. Moscow: GEOTAR-Media, 2021, 752 p. (In Russ.)].
5. Куликов А.Г., Воронина Д.Д. Питьевые минеральные воды в лечении и реабилитации: современный взгляд на проблему. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2017;16(3):116–20. [Kulikov AG, Voronina DD. Drinking mineral waters in treatment and rehabilitation: a modern view of the problem. *Physiotherapy, balneology and rehabilitation*. 2017;16(3):116–20 (In Russ.)]. doi: 10.18821/1681-3456-2017-16-3-116-120
6. *Природные лечебные факторы. Основы курортологии. Руководство*. Под ред. Иванова Е.М., Антонюк М.В., Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2007, 316 с. [Ivanov EM, Antonyuk MV. Eds. *Natural healing factors. Fundamentals of balneology. Guide*. Vladivostok: Publishing House of the Far Eastern Federal University, 2007, 316 p. (In Russ.)].

УДК 616.831-005-036.86-08:[615.216:615.844]

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-21-25



Эффективность функциональной электростимуляции нижних конечностей у пациентов, перенесших инсульт

Т.А. Кантур, Е.В. Хмелева, Ю.Б. Колесникова, Ж.Б. Барзеева

Медицинский комплекс Дальневосточного государственного университета, Владивосток, Россия

Цель. Оценить эффективность функциональной электростимуляции мышц нижней конечности при парезе на разных этапах двигательной реабилитации пациентов, перенесших инсульт. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 80 пациентов с двигательными нарушениями после инсульта. Из методов лечения выбраны варианты пассивной, пассивно-активной функциональной электростимуляции (ФЭС) в сочетании с тренажером THERA-Trainer Tigo и активной ФЭС (нейроортез) WalkAide. **Результаты.** Анализ показателей двигательного статуса, а именно шкалы Берга, теста 6-минутной ходьбы и динамического индекса ходьбы, показал максимальную эффективность активной функциональной электростимуляции с биологически обратной связью. **Заключение.** При назначении и выборе метода электростимуляции, по нашим данным, предпочтение в нейрореабилитации нужно отдавать методам пассивно-активной и активной функциональной стимуляции.

Ключевые слова: инсульт, нарушение походки, электростимуляция

Поступила в редакцию: 24.08.23. Получена после доработки: 02.09.23, 12.09.23, 08.10.23, 12.10.23, 14.10.23. Принята к публикации: 27.10.23

Для цитирования: Кантур Т.А., Хмелева Е.В., Колесникова Ю.Б., Барзеева Ж.Б. Эффективность функциональной электростимуляции нижних конечностей у пациентов, перенесших инсульт. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:21–25. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-21-25

Для корреспонденции: Кантур Татьяна Анатольевна – канд. мед. наук, заведующая отделением (Центра) восстановительной медицины и реабилитации Медицинского комплекса ДВГУ (690922, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус 25); ORCID: 0000-0002-7851-6141; тел.: +7 (914) 706-38-51; e-mail: kanturovichi@yandex.ru

Efficacy of functional electrical stimulation of the lower extremities in stroke patients

T.A. Kantur, E.V. Khmeleva, Yu.B. Kolesnikova, Z.B. Barzeeva

Medical Complex, Vladivostok, Russia

Aim. To evaluate the efficacy of functional electrical stimulation of the lower extremities in stroke patients at different stages of motor rehabilitation. **Materials and methods.** The study involved 80 patients with motor disorders after stroke. The studied treatment methods included passive and passive-active functional electrical stimulation (FES) in combination with the THERA-Trainer Tigo and active FES (neuro-orthosis) WalkAide. **Results.** The analysis of motor status indicators, namely the Berg Balance Scale, 6-minute walk test, and dynamic walking index showed the maximum efficacy of active FES with biofeedback. **Conclusion.** When prescribing and selecting a method of electrical stimulation, preference in neurorehabilitation should be given to methods of passive-active and active functional stimulation.

Keywords: stroke, gait disorder, electrical stimulation

Received 24 August 2023; Revised 2, 12 September 2023; 12, 14 October 2023; Accepted 27 October 2023

For citation: Kantur T.A., Khmeleva E.V., Kolesnikova Yu.B., Barzeeva Z.B. Efficacy of functional electrical stimulation of the lower extremities in stroke patients. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:21–25. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-21-25

Corresponding author: Tatiana A. Kantur, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department (Center) of Restorative Medicine and Rehabilitation (690922, Vladivostok, Russkiy Island, Ajax 10, building 25); ORCID: 0000-0002-7851-6141; phone: +7 (914) 706-38-51; e-mail: kanturovichi@yandex.ru

Сосудистые заболевания головного мозга – одна из ведущих причин заболеваемости, смертности и инвалидизации в России. Более 80% пациентов трудоспособного возраста, перенесших инсульт, становятся инвалидами. Ведущим фактором инвалидизации у значительного числа пациентов являются двигательные расстройства. Двигательные нарушения различной степени и характера представляют собой самый частый симптом поражения головного мозга как в острой, так и в хронической стадии заболевания. В острой стадии они выявляются у 70–90% пациентов, спустя один

год резидуальный дефект сохраняется не менее чем у 1/2 выживших пациентов [1, 2].

Восстановление функции ходьбы – главная задача двигательной реабилитации, которая может быть решена у подавляющего большинства пациентов с гемипарезом. Основные задачи, решаемые при восстановлении ходьбы, – коррекция пропульсии, восстановление равновесия, бипедальной координации, регуляторных когнитивных функций, пространственной ориентации.

Арсенал реабилитационных технологий, позволяющих восстановить функции ходьбы, многообразен

и предоставляет такие возможности, о которых еще полвека назад врачи не могли и мечтать. Среди новых методик это кинезиотерапия с использованием биологически обратной связи, роботизированная механотерапия; пациентам, не нуждающимся при передвижении в посторонней помощи, для восстановления скорости во время ходьбы можно назначить занятия на беговой дорожке. Для наращивания скорости ходьбы, увеличения проходимого пациентом расстояния, повышения функциональной активности в реабилитацию необходимо включать повторяющиеся упражнения, которые должны быть безопасны для пациента [3].

Эффективность электромиостимуляции для лечения «свисающей стопы» после инсульта доказывает систематический обзор, включающий 30 исследований разнообразного характера и качества по изучению результатов функциональной электрической стимуляции (ФЭС) [4,5].

Целью нашей работы стало оценка эффективности различных вариантов электростимуляции на разных этапах двигательной реабилитации в зависимости от возможностей пациента, перенесшего инсульт.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе отделения (Центра) восстановительной медицины и реабилитации в Медицинском комплексе Дальневосточного федерального университета города Владивостока.

В данном научном исследовании приняли участие 80 постинсультных пациентов, возраст которых составлял от 40 до 65 лет (средний возраст $55,1 \pm 5,3$ года). Давность инсульта варьировала от 32 до 159 дней и составила в среднем $57,6 \pm 32,1$ дня.

Критерии включения: возраст от 18 до 70 лет; инсульт, подтвержденный документально с помощью КТ или МРТ; стабильные показатели жизненно важных функций; отсутствие судорожного синдрома; информированное согласие на проведение лечения.

Критерии исключения: возраст младше 18 и старше 70 лет; высокий мышечный тонус (более 3 баллов по шкале Ашворта); злокачественные новообразования; острые инфекционные заболевания и лихорадочные состояния, при которых не установлен точный диагноз; хронические инфекции в стадии обострения; имплантированный кардиостимулятор или дефибрилятор; неконтролируемые эпилептические приступы; беременность; психические расстройства; открытые раны или симптоматический действующий тромбоз в пораженной голени.

У всех пациентов проводилась оценка степени нарушения двигательной функции нижней конечности после инсульта по следующим показателям: скорость ходьбы с помощью теста 6-минутной ходьбы; состояние равновесия с использованием шкалы Берга; степень спастичности мышц паретичной конечности при помощи модифицированной шкалы Ашворта;

мышечную силу для определения степени пареза с помощью 6-балльной шкалы оценки мышечной силы; функцию ходьбы и риска падения при помощи определения динамического индекса ходьбы, гониометрия коленного и тазобедренного суставов.

Методики функциональной стимуляции

Двигательную коррекцию проводили при помощи аппарата ФЭС АПК МНС-16 (Россия, «Косима», РЗН 2021/15666) в сочетании с тренажером THERA-Trainer Tigo (производства Medica Medizintechnik GmbH соответствует самым последним стандартам качества и безопасности, имеет сертификаты ISO 9001:2000, EN ISO 13485, TUV, ГОСТ и Минздрава РФ). Для проведения исследования был выбран аппарат МНС-16.

Тренажер THERA-Trainer Tigo предназначен для активно-пассивной реабилитации нижних и верхних конечностей.

Для пациентов, способных находиться более продолжительное время в вертикальном положении, использовали систему ФЭС (нейроортез) WalkAide (оборудование WalkAide производится в США компанией Innovative Neurotronics, обладает FDA и CE. Зарегистрировано в РФ).

Пассивную электростимуляцию передних большеберцовых, четырехглавых, ягодичных мышц проводили на аппарате «Миоритм-040» (ФГУП «НПП «Сигнал», Россия). Длительность процедуры электростимуляции во всех группах пациентов составила 15–20 минут. Реабилитационный курс составлял 10 дней, перед началом курса и на последний день после всех необходимых лечебных процедур повторно измерялись указанные выше показатели для определения эффективности реабилитации.

Все пациенты получали медикаментозную терапию согласно стандарту оказания специализированной медицинской помощи (Приказ Минздрава России от 09.11.2012 N 708н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при первичной артериальной гипертензии (гипертонической болезни)»), кинезиотерапию и механотерапию.

Обследуемых рандомизировали на 3 группы.

В 1-ю вошли 27 пациентов, перенесших ОНМК (острая недостаточность мозгового кровообращения), получавших пассивную электростимуляцию. Во 2-ю – 29 человек с последствиями ОНМК, в индивидуальную программу реабилитации входила ФЭС в сочетании с тренажером THERA-Trainer Tigo для активно-пассивной реабилитации нижних конечностей. В 3-ю – 24 пациента с последствиями ОНМК, в реабилитационный комплекс которых входила ФЭС (нейроортез) WalkAide

В данной работе статистическая обработка осуществлялась с помощью персонального компьютера и программного обеспечения Excel – Microsoft Office – Office 365 и Statistica 6,0. В данном исследовании представлены значения, которые распределены

ненормально по Гауссу, и для проверки гипотезы влияния реабилитационных мероприятий на результаты функциональных тестов использовался парный *T*-критерий Вилкоксона. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Исследование завершили 54 пациента. При неврологическом осмотре исходно у всех исследуемых пациентов выявлены двигательные нарушения в виде правосторонних (57%) и левосторонних (43%) гемипарезов.

Динамика основных показателей в трех исследуемых группах отражена в табл. Исходно во всех группах отмечался высокий уровень риска падения, нарушение постральной устойчивости, низкий уровень мышечной силы, легкое повышение мышечного тонуса в мышцах нижней конечности.

В ходе лечения более значимая динамика показателей достигнута в 3-й группе пациентов (использовали нейроортез), причем динамика показателей по шкале Берга и 6-балльной шкале мышечной силы более выраженная и составила в 1,3 и 1,2 раза соответственно по сравнению с данными при пассивной стимуляции (табл.).

Существенной разницы в динамике показателей между 2-й и 3-й группами не наблюдается. Однако при детальном анализе индивидуальных показателей каждого пациента наблюдалось, что в 3-й группе способность удерживать равновесие наступала значительно раньше.

Также была проведена оценка использования технических средств реабилитации у пациентов трех групп в ходе исследования. При поступлении с ходунками передвигались 25% пациентов, 14% – на кресле-каталке с помощью сопровождающего, они также могли ходить с тростью, но испытывали страх падения. 61% пациентов передвигался с опорой на трость, из них 45% – на многоопорную и лишь 16% – на одноопорную трость.

К концу реабилитационного лечения пациенты 2-й и 3-й групп в 87% случаев передвигались с одноопорной тростью, остальные – самостоятельно.

В 1-й группе 2/3 пациентов ходили с многоопорной тростью, ходунками, а 1/3 так и продолжала передвигаться на коляске.

Обсуждение полученных данных

Основными характеристиками постинсультной походки является нарушение опорной функции паретичной конечности, снижение скорости ходьбы и уменьшение длины шага, которые вызывают постральные нарушения, асимметрию походки и ведут к перераспределению избыточной нагрузки на здоровую сторону [6]. Данных об эффективности влияния пассивной электростимуляции на восстановление походки в литературе немногочисленны. Действие при этом совершается без задействования механизмов ходьбы – пациент не вертикализован, нет воздействия на проприорецепторы в суставах и нет необходимости самостоятельно включать механизмы постральной устойчивости. По данным кокрейновского обзора, также нет значимых изменений походки при пассивной электростимуляции мышц [7].

Восстановление походки отказ от технических средств реабилитации и максимальная независимость пациентов с последствиями ОНМК – это первостепенная задача медицинской реабилитации. Уверенность в ноге способствует увеличению длины шага и соответственно скорости передвижения. Проведенное исследование показало, что улучшение стато-локомоторных функций способствует прогрессированию двигательного статуса пациентов после ОНМК. Оценка эффективности различных вариантов электростимуляции – пассивной, пассивно-активной и активной – показала, что все методики положительно влияют на мышечную силу паретичной конечности, не провоцируют повышения мышечного тонуса, снижают риск падения. Однако методики отличаются по своей эффективности.

Таблица

Динамика показателей двигательного статуса ($M \pm m$)

Показатель	1-я группа ($n = 27$)	2-я группа ($n = 29$)	3-я группа ($n = 24$)
Тест 6-минутной ходьбы	$135,85 \pm 11,78$ $148,41 \pm 14,17$	$149,34 \pm 12,61$ $213,88 \pm 19,09^*$	$137,25 \pm 11,45$ $218,64 \pm 17,44^{**}$
Шкала Берга	$44,12 \pm 2,87$ $50,73 \pm 1,74$	$42,66 \pm 2,67$ $59,11 \pm 1,84^*$	$43,45 \pm 2,07$ $65,21 \pm 1,77^*$
Шкала Ашфорт	$1,25 \pm 0,74$ $1,11 \pm 0,21$	$1,66 \pm 0,57$ $1,07 \pm 0,34$	$1,33 \pm 0,62$ $0,9 \pm 0,37$
6-балльная шкала мышечной силы	$2,55 \pm 0,65$ $3,8 \pm 0,49$	$2,55 \pm 0,65$ $3,4 \pm 0,56$	$2,57 \pm 0,55$ $4,8 \pm 0,44$
Динамический индекс ходьбы	$17,21 \pm 2,89$ $19,74 \pm 2,79$	$16,23 \pm 3,05$ $23,44 \pm 2,75^{**}$	$16,78 \pm 3,61$ $25,47 \pm 2,06^{***}$

Примечание: * – отличия по сравнению с исходным уровнем статистически значимы ($p < 0,05$).

Во 2-й и 3-й группах реабилитация шла с использованием ФЭС, построенной по типу обратной связи, которая моделирует физиологический паттерн ходьбы. Главное преимущество данного метода заключалось в том, что устройство для функциональной электростимуляции способно через явление нейропластичности помочь мозгу восстановить моторную функцию по принципу обратной биологической связи от стимулируемых мышц, т. е. индуцировать моторное переобучение, что привело к выработке правильного стереотипа походки, улучшению биомеханики шага, повышению индекса ходьбы, скорости ходьбы, с помощью изменения таких параметров, как увеличение объема активных движений, снижение мышечного тонуса, улучшение равновесия и баланса тела в пространстве.

Чем более приближен метод стимуляции к естественному положению пациента при ходьбе, тем более он эффективен. Применение в нейрореабилитации методов функциональной электростимуляции с биологически обратной связью, при которой результаты действий пациента отражаются на экране в виде игры или графической анимации, по данным системного обзора, достоверно улучшает походку [8].

По результатам нашего исследования и многочисленных исследований получены убедительные свидетельства того, что функциональная электрическая стимуляция с использованием низкочастотных сигналов для активации нервно-мышечных компонентов разгибателей стопы способствует значительному улучшению моторной функции и безопасности ходьбы неврологических пациентов посредством улучшения ее скорости качества походки, повышения функциональной подвижности, снижения энергозатрат на ходьбу, а также запуску механизмов нейропластичности [7]. Важным фактором в динамике двигательных нарушений явился отказ большинства пациентов от использования технических средств реабилитации, что повышает уровень максимальной независимости и качества жизни пациента.

Заключение

Стато-локомоторные нарушения после перенесенного инсульта, по данным различных авторов, имеют крайне высокую частоту встречаемости. Нарушение самостоятельного передвижения, высокий риск падения и травматизации, затруднение передвижения существенно ухудшают качество жизни и повышают процент инвалидизации пациентов.

Восстановление мышечной силы, тренировка равновесия и смещения центра тяжести при использовании активных методов по принципу обратной связи с ФЭС ускоряют реабилитационный период и тем самым повышают уровень реабилитационного прогноза.

В проведенной работе показана высокая эффективность пассивно-активной и активной ФЭС мышц нижних конечностей с биологически обратной связью, что позволило значимо улучшить стереотип ходьбы,

опороспособность ноги. При назначении и выборе метода электростимуляции, по нашим данным, предпочтение в нейрореабилитации нужно отдавать методам пассивно-активной и активной функциональной стимуляции.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – КТА, ХЕВ

Сбор и обработка материала – КЮБ, БЖБ

Статистическая обработка – ХЕВ

Написание текста – КТА

Редактирование – КТА, ХЕВ

Литература / References

1. Мачинский П.А., Плотникова Н.А., Ульянов В.Е., Кемайкин С.П., Рыбаков А.Г. Сравнительная характеристика показателей смертности и летальности от ишемического и геморрагического инсультов в России. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2019;3(51):101–18. [Machinskiy PA, Plotnikova NA, Kemaykin SP, Rybakov AG. Comparative characteristics of mortality and mortality rates from ischemic and hemorrhagic strokes in Russia. *University proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2019;3(51):101–18 (In Russ.)]. doi: 10.21685/2072-3032-2019-3-10
2. Левин О.С., Боголепова А.Н. Постинсультные двигательные и когнитивные нарушения: клинические особенности и современные подходы к реабилитации. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2020;120(11):99–107. [Levin OS, Bogolepova AN. Poststroke motor and cognitive impairments: clinical features and current approaches to rehabilitation. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2020;120(11):99–107 (In Russ.)]. doi: 10.17116/jnevro202012011199
3. Ястребцева И.П., Кочетков А.В., Николаева С.В. Функциональное восстановление моторики после инсульта с позиций доказательной медицины. *Доктор.Ру. Неврология Психиатрия*. 2016;4(121):26–9. [Yastrebtseva IP, Kochetkov AV, Nikolaeva SV. Functional recovery of motor skills after stroke from the standpoint of evidence-based medicine. *Doktor.Ru. Neurology Psychiatry*. 2016;4(121):26–9 (In Russ.)].
4. Roche A. G. L., Coote S. Surface-applied functional electrical stimulation for orthotic and therapeutic treatment of drop-foot after stroke – a systematic review *Phys. Ther. Rev*. 2009;14(2):63–80.
5. Хаткова С.Е., Костенко Е.В., Акулов М.А., Дягилева В.П., Николаев Е.А., Орлова А.С. Современные аспекты патофизиологии нарушений ходьбы у пациентов после инсульта и особенности их реабилитации. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски*. 2019;119(12–2):43–50. [Khatkova SE, Kostenko EV, Akulov MA, Diagileva VP, Nikolaev EA, Orlova AS. Modern aspects of the pathophysiology of walking disorders and their rehabilitation in post-stroke patients. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova* 2019;119(12–2):43–50 (In Russ.)]. doi: 10.17116/jnevro201911912243
6. Stanton R, Ada L, Dean CM, Preston E. Biofeedback improves performance in lower limb activities more than usual therapy in people following stroke: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2016;63(1):11–6. doi: 10.1016/j.jphys.2016.11.006

7. Гурьянова Е.А., Ковальчук В.В., Тихоплав О.А., Литвак Ф.Г. Функциональная электростимуляция при восстановлении ходьбы после инсульта. Обзор научной литературы. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2020;2(3):244–62. [Guryanova EA, Kovalchuk VV, Tikhoplav OA, Litvak FG. Functional Electrical Stimulation for Restoration of Gait and Motor Recovery After a Stroke. Review of Scientific Literature *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2020;2(3):244–62 (In Russ.)]. doi: 10.36425/rehab34831
8. Костенко Е.В., Петрова Л.В., Рыльский А.В., Энеева М.А. Эффективность коррекции постинсультных двигательных нарушений с применением методов функциональной электростимуляции и БОС-стабилометрического постурального контроля. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2019;119(1):23–30. [Kostenko EV, Petrova LV, Rytsky AV, Eneeva MA. Effectiveness of correction of post-stroke motor disorders using the methods of functional electrostimulation and BFB-stabilometric postural control. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2019;119(1):23–30 (In Russ.)]. doi: 10.17116/jnevro201911901123

УДК 613.84

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-26-31



Содержание угарного газа, карбоксигемоглобина в выдыхаемом воздухе и уровень артериального давления при использовании различных средств доставки никотина

В.А. Невзорова¹, Е.А. Столярова², Л.Г. Присеко¹, А.А. Ахметова²¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет, Институт терапии и инструментальной диагностики, Владивосток, Россия² Сахалинский областной центр общественного здоровья и медицинской профилактики, Южно-Сахалинск, Россия

Цель – оценить содержание СО и СОНб в выдыхаемом воздухе и уровень артериального давления (АД) при использовании различных средств доставки никотина у лиц трудоспособного возраста населения Южно-Сахалинска. **Материалы и методы:** исследуемым ($n = 503$) проводилось анкетирование, измерение АД, сатурации кислорода, измерение содержания СО и СОНб в выдыхаемом воздухе с использованием смокелайзера. Статистическая обработка выполнялась с использованием непараметрических методов. **Результаты:** в группе преобладали мужчины (58,3%). Установлена высокая встречаемость курения среди женщин (соответственно до 42 и 48,8% в общей группе и среди потребителей альтернативных средств доставки никотина (АСДН)). Определена связь между содержанием СО и СОНб и стажем курения более 10 лет, независимо от средств доставки никотина (СДН). Артериальная гипертензия зарегистрирована среди 39,8% обследуемых, при этом чаще – у курящих сигареты (28,8%, $p = 0,02$), что связано с большей долей лиц (62%) с длительным стажем курения более 10 лет ($p = 0,003$). Между повышением уровня АД и содержанием СО и СОНб наблюдается слабая прямая корреляционная зависимость ($p < 0,001$). **Заключение:** возросла доля женщин в качестве активных потребителей табачной продукции, особенно в виде АСДН. Среди курящих преобладает средневысокий уровень содержания СО и СОНб, который зависит от стажа курения более 10 лет и не зависит от СДН. Установлена прямая связь между интенсивностью курения и риском развития артериальной гипертензии.

Ключевые слова: табакокурение, никотин, средства доставки никотина, угарный газ, карбоксигемоглобин, артериальная гипертензия

Поступила в редакцию: 07.10.23. Получена после доработки: 13.10.23, 16.10.23, 02.11.23. Принята к публикации: 15.12.23

Для цитирования: Невзорова В.А., Столярова Е.А., Присеко Л.Г., Ахметова А.А. Содержание угарного газа, карбоксигемоглобина в выдыхаемом воздухе и уровень артериального давления при использовании различных средств доставки никотина. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:26–31. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-26-31

Для корреспонденции: Присеко Людмила Григорьевна – очный аспирант, преподаватель Института терапии и инструментальной диагностики Тихоокеанского государственного медицинского университета Минздрава России (692002, г. Владивосток, пр. Острякова, 2); ORCID: 0000-0002-3946-2064; e-mail: ludmilk.95.95@yandex.ru

Carbon monoxide and carboxyhemoglobin contents in exhaled air and blood pressure levels with different nicotine delivery pathways

V.A. Nevzorova¹, E.A. Stolarova², L.G. Priseko¹, A.A. Achmetova²¹ Pacific State Medical University, Institute of therapy and instrumental diagnostics, Vladivostok, Russia; ² Sakhalin Regional Center for Public Health and Medical Prevention, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

Aim. To assess the content of CO and COHb in exhaled air and the level of blood pressure (BP) in the working-age population of Yuzhno-Sakhalinsk when using various means of nicotine delivery. **Materials and methods.** The study participants ($n = 503$) were surveyed using a questionnaire. The BP and oxygen saturation parameters were assessed. The content of CO and COHb content in exhaled air was measured using a smokerlyzer. Statistical processing was performed using nonparametric methods. **Results.** The study group was dominated by males (58.3%). A high incidence of smoking was observed among females, with up to 42% in the general group and 48.8% in the group of consumers of alternative nicotine delivery systems (ANDS). A correlation between the content of CO and COHb and the smoking experience of more than 10 years was established, regardless of the means of nicotine delivery. Arterial hypertension was registered among 39.8% of the surveyed participants, with a higher frequency in cigarette smokers (28.8%, $p = 0.02$). This was associated with a greater proportion of individuals (62%) with a long smoking experience of more than 10 years ($p = 0.003$). A weak direct correlation was established between an increase in blood pressure and the content of CO and COHb ($p < 0.001$). **Conclusion.** The share of females as active consumers of tobacco products has grown, particularly in the form of ANDS. Among smokers, the average high level of CO and COHb prevails, which correlates with the smoking experience of more than 10 years and does not depend on the means of nicotine delivery. A direct relationship between the intensity of smoking and the risk of hypertension was established.

Keywords: tobacco smoking, nicotine, electronic nicotine delivery systems, carbon monoxide, carboxyhemoglobin, arterial hypertension

Received 7 October 2023; Revised 13, 16 October, 2 November 2023; Accepted 15 December 2023

For citation: Nevzorova V.A., Stolarova E.A., Priseko L.G., Achmetova A.A. Carbon monoxide and carboxyhemoglobin contents in exhaled air and blood pressure levels with different nicotine delivery pathways. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:26–31. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-26-31

Corresponding author: Lyudmila G. Priseko, postgraduate student, lecturer at the Institute of Therapy and Instrumental Diagnostics of the Pacific State Ministry of Healthcare of the Russian Federation (2 Ostryakova Ave., Vladivostok, 692002); ORCID: 0000-0002-3946-2064; e-mail: ludmilka.95.95@yandex.ru

Проблема табакокурения находится в центре профилактической стратегии отечественной медицины. По данным анализа результатов многоцентрового исследования ЭССЕ-РФ (эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации), курение по-прежнему является одним из главных предикторов хронических неинфекционных заболеваний и занимает ведущую роль среди поведенческих факторов риска вне зависимости от пола пациента [1, 2]. На примере респондентов Приморского края показана прямая связь пагубной привычки с увеличением атерогенности плазмы крови, что отмечено как среди активных пользователей табака, так и среди бросивших курение [3].

Основными потребителями никотина являются лица активного трудоспособного возраста, преимущественно мужчины в возрасте от 19 до 50 лет. Среди современного населения популярно использование альтернативных средств доставки никотина (АСДН), которые стремительно распространяются и провозглашаются как более безопасные по сравнению с обычными сигаретами, поскольку не содержат угарный газ (СО). Известен факт о недобросовестности производителей АСДН в предоставлении подлинной информации о входящих в них веществ и соединений [4]. Исследователи обращают внимание на снижение использования обычных сигарет и одновременное увеличение количества так называемых «комбинированных» или «двойных потребителей», когда используются как АСДН, так и обычные табачные изделия [5, 6].

Продукты сгорания табака представляют реальную угрозу для эндотелиального матрикса и развития ремоделирования сосудистой стенки [7, 8]. Воздействие паров АСДН связано с повышенной вирулентностью и высоким воспалительным потенциалом распространенных патогенов, вызывающих респираторные инфекции [9]. Помимо вдыхаемых смол и токсинов при активном курении обычных сигарет в выдыхаемом табачном дыме содержится большое количество СО, который, связываясь с гемоглобином, преобразует его в СОНб. Установлено, что хроническая гипоксия, дисфункция окислительно-восстановительного аппарата непосредственно приводят к оксидативному стрессу и клеточному старению [10, 11].

Воздействие АСДН на сегодня недостаточно изучено [11]. Представляет сложность определение точного стажа курения и его интенсивности при использовании АСДН и особенно при их использовании либо совместно с сигаретами, либо в сочетании с несколькими АСДН последовательно или попеременно. Актуальна популяризация истинного действия электронных, других курительных систем и накопление научных данных,

напрямую подтверждающих пагубное действие всех средств доставки никотина и его производных.

Цель исследования – оценить содержание (СО и СОНб) в выдыхаемом воздухе и уровень артериального давления (АД) при использовании различных средств доставки никотина у лиц трудоспособного возраста населения Южно-Сахалинска.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 503 жителя города Южно-Сахалинск. Проводилось анкетирование по специально разработанной анкете, измерение АД, сатурации кислорода с помощью пульсоксиметра, измерение содержания СО и СОНб в выдыхаемом воздухе с использованием смокалайзера.

Критериями включения служили: возраст от 18 лет, наличие факта активного табакокурения, отсутствие инфекционных заболеваний в стадии обострения, отсутствие беременности, полное заполнение анкетных данных. Критерием исключения респондента из исследования являлось его несогласие участвовать в исследовании либо несоответствие критериям включения. Данное исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Всеми респондентами перед инициацией обследования было подписано информированное добровольное согласие.

Проанализированы следующие положения разработанной анкеты: наличие и характеристика факта табакокурения; наличие хронических неинфекционных заболеваний. В первом разделе предлагалось ответить на следующие вопросы: 1) «Что вы курите?» (сигареты, АСДН); 2) «Количество выкуриваемых сигарет/стиков/циклов» (менее 5, 5–10, 10–15, 15–20, более 20); 3) «Стаж курения» (менее 1 года, 1–5, 5–7, 7–10, более 10 лет); 4) «Время от последней выкуренной сигареты, стика, цикла до момента начала исследования» (считалось как от 30 до 60 минут); 5) «Страдаете ли Вы заболеваниями дыхательной системы?» (да, нет); 6) «Страдаете ли Вы заболеваниями сердечно-сосудистой системы?» (да, нет).

Перед началом проведения маневра со смокалайзером проводилось измерение систолического и диастолического АД (САД и ДАД соответственно, в мм рт. ст.), подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС, удары в минуту). Пульсоксиметром оценивался уровень сатурации крови (SpO₂, %). Нормальным принимались значения оксигенации от 95% и выше.

Для оценки содержания СО и СОНб использована модель смокалайзера Micro Medical Micro СО (Производитель CareFusion, США), в котором

проводится измерение частиц СО (в миллионной доле, ppm), а также доли СОНб (в процентах, %) в выдыхаемом пациентом воздухе. Результаты измерения интерпретировались путем сопоставления полученных значений по таблице «СО Measurement Table» [12]. Для улучшения воспроизводимости полученных данных выбраны два уровня СО: низкий (при СО от 1 до 6 и СОНб от 0,16 до 0,96) и средневысокий (СО от 7 до 20 и более и СОНб от 1,12 до 3,20 и более).

Обработка полученных данных осуществлялась с помощью программы Microsoft Excel. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.4 (разработчик ООО «Статтех», Россия). Количественные данные имели распределение отличное от нормального, поэтому далее они описывались с помощью медианы (Me) и интерквартильного размаха [Q1; Q3]. Категориальные данные указаны в виде абсолютных значений и процентных долей (%). Сравнение двух групп по количественному показателю выполнялось с помощью *U*-критерия Манна – Уитни. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия χ^2 -квадрат Пирсона. Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Прогностическая модель, характеризующая зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. В таблицах указана достоверность различий между подгруппами, использующих сигареты и АСДН.

Результаты исследования

Всего в исследовании приняли участие 503 человека, средний возраст – 39 [25; 55] лет. Основную группу исследуемых составили курящие молодые лица от 18 до 50 лет ($n = 294$, 58,4%; средний возраст 30 [23; 36]

лет). В изучаемой популяции преобладали мужчины ($n = 293$ (58,3%), средний возраст 43 [25; 65] года). Доля исследуемых женщин составила 41,7% ($n = 210$, средний возраст – 38 [30; 54,7] лет). При анализе распределения исследуемых по полу выявлено статистическое значимое различие в пользу мужчин ($p = 0,03$).

Анализ используемых СДН показал преобладание потребителей сигарет (табл. 1). Получена достоверная связь используемого СДН в зависимости от пола респондента ($p = 0,017$) – в каждой подгруппе более половины лиц составили мужчины (61,3 и 52,4% соответственно). По количеству сигарет/стиков/циклов в день преобладала кратность потребления от менее 5 до 15 (68,6%). 16,1% респондентов употребляли более 20 доз никотиновой продукции в сутки в виде сигарет и АСДН. Данные о длительности стажа курения были сгруппированы в две категории: «менее 10 лет» и «от 10 лет и более». Среди мужчин достоверно чаще встречались лица со стажем более 10 лет ($p = 0,005$). В подгруппе молодых лиц до 50 лет (табл. 2) лица со стажем более 10 лет имели практически одинаковую распространенность в зависимости от СДН, без значимости различий ($p = 0,53$).

У респондентов с продолжительным стажем курения вне зависимости от СДН достоверно чаще встречались положительные ответы о наличии хронических неинфекционных заболеваний ($p < 0,001$): дыхательной (29,9% ($n = 100$)) или сердечно-сосудистой систем (28,1% ($n = 94$)) ($p < 0,001$ и $p = 0,003$ соответственно).

Медианы САД и ДАД достоверно были выше среди лиц с длительным анамнезом курения (130 [120; 138] и 87 [80; 90] соответственно) ($p < 0,001$), а уровня ЧСС – среди лиц со стажем курения до 10 лет (81 [72; 89] при $p = 0,03$). Установлено, что в подгруппе лиц, употребляющих сигареты, наблюдались значимо высокие значения САД и ДАД (129 [120; 137] ($p = 0,002$) и 85 [80; 90] ($p = 0,043$) соответственно). Не получено значимых различий между значением ЧСС между первой и второй группой ($p = 0,66$). Сравнивались

Таблица 1

Характеристика общей группы исследуемых лиц

Показатели	Все исследуемые	Курящие сигареты	Курящие АСДН	<i>p</i>
Количество, <i>n</i>	503	335	168	
Доля, %	100	66,6	33,4	
Стаж курения более 10 лет, <i>n</i> (%)	288 (57,3)	208 (41,4)	80 (15,9)	0,003*
СО, ppm	14 [10; 20]	16 [10; 20]	11 [7; 18]	< 0,001*
СОНб, %	2 [1; 3]	3 [2; 3]	2 [1; 3]	0,001*
Уровень по содержанию СО и СОНб				
- низкий, <i>n</i> (%)	80 (15,9)	37 (11,1)	43 (25,4)	< 0,001*
- средневысокий, <i>n</i> (%)	423 (84,1)	297 (88,9)	126 (74,6)	< 0,001*
SpO ₂ , %	98 [97; 99]	98 [97; 99]	98 [98; 99]	0,04*
САД, мм рт. ст.	128 [120; 132]	129 [120; 137]	127 [120; 130]	0,002*
ДАД, мм рт. ст.	84 [80; 90]	85 [80; 90]	80 [78; 90]	0,043*
ЧСС, уд./мин.	78 [72; 88]	79 [72; 88]	78 [72; 87]	0,66
Наличие артериальной гипертензии, <i>n</i> (%)	200 (39,8)	145 (28,8)	55 (11)	0,02*

Таблица 2

Характеристика подгруппы молодых лиц до 50 лет

Показатели	Все лица до 50 лет	Использование сигарет	Использование АСДН	p
Количество, n	294	173	121	
Доля, %	58,4	34,4	24	
Стаж курения более 10 лет, n (%)	100 (34)	62 (21,08)	38 (12,92)	0,53
СО, ppm	12 [7; 20]	13 [8; 20]	11 [7; 18]	0,034*
СОНб, %	2 [1; 3]	2 [1; 3]	2 [1; 3]	0,052
Уровень по содержанию СО и СОНб				
- низкий, n (%)	72 (24,5)	35 (20,3)	37 (30,3)	0,05*
- средневысокий, n (%)	222 (75,5)	137 (79,7)	85 (69,7)	0,05*
SpO ₂ , %	98 [97; 99]	98 [97; 99]	99 [98; 99]	0,273
САД, мм рт. ст.	125 [120; 130]	125 [120; 131,25]	124 [118,5; 130]	0,215
ДАД, мм рт. ст.	80 [75; 90]	80,5 [75; 90]	80 [75; 90]	0,387
ЧСС, уд./мин.	79 [74; 89]	80 [73; 90]	79 [74; 88]	0,671
Наличие артериальной гипертензии, n (%)	92 (31,3)	58 (19,7)	34 (11,6)	0,417

значения АД в зависимости от времени от последней выкуренной сигареты, стика, цикла до проведения исследования с помощью смеклайзера, в ходе чего не было установлено наличие достоверных связей ($p > 0,05$), что говорит о равнозначных колебаниях САД, ДАД и ЧСС вне зависимости от времени курения ($p = 0,914$, $p = 0,848$, $p = 0,792$ соответственно).

Среди 80 респондентов выявлена артериальная гипертензия 1-й степени в виде изолированной систолической артериальной гипертензии со средним значением САД 149 [140; 160] мм рт. ст., а у 192 исследуемых – изолированная диастолическая артериальная гипертензия, при медиане ДАД, равной 90 [90; 96] мм рт. ст. Повышение как САД, так и ДАД обнаружено среди 68 исследуемых (150 [140; 160] и 96 [90; 101] мм рт. ст. соответственно). Различий в наличии гипертензии в зависимости от пола не получено ($p = 0,782$). Артериальная гипертензия достоверно чаще наблюдалась среди курящих сигареты (43,1%) ($p = 0,02$), что следует связать с достоверно ($p = 0,003$) большей долей лиц (62%) с длительным стажем курения.

Среднее значение кислорода в крови среди всех лиц составило 98 [97; 99]%. Среди лиц до 50 лет медианы сатурации в зависимости от СДН не имели статистически значимых различий. В зависимости от стажа курения выявлено достоверное ($p = 0,008$) снижение сатурации у лиц со стажем более 10 лет.

При оценке содержания СО и СОНб в выдыхаемом воздухе в общей группе ожидаемо установлена высокая концентрация СО и уровень СОНб при использовании сигарет ($p = 0,001$). В этой же группе достоверно преобладали лица со средневысоким уровнем содержания СО (табл. 1).

Среди курящих АСДН достоверно преобладали лица до 50 лет ($p < 0,001$). При анализе обследованных в возрасте до 50 лет число потребителей АСДН составило более 40%. Достоверность различий в зависимости от стажа курения отсутствовала ($p = 0,53$). Среди молодых лиц степень достоверности различий содержания

СО между использующими сигареты и АСДН составила 0,34, а в показателях СОНб не достигла статистической значимости. Среди использующих сигареты достоверно ($p = 0,05$) чаще встречались лица со средневысоким уровнем СО, у потребителей АСДН – с низким.

Анализ зависимости уровня содержания СО от длительности стажа курения продемонстрировал, что шансы наличия средневысокого уровня содержания СО в группе курящих 10 и более лет были выше в 6,08 раза по сравнению с курящими менее 10 лет, различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 3,469–10,652). При анализе концентрации СО и СОНб в зависимости от стажа курения установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) – длительное курение достоверно ассоциируется с высокими значениями СО (17,5 [11; 20] ppm) и долей СОНб (3 [2; 3]%) в выдыхаемом воздухе независимо от средства доставки.

Проведен корреляционный анализ зависимости показателей АД и ЧСС от содержания СО и СОНб – была установлена слабой тесноты прямая связь ($p < 0,001$): между САД и СО, и СОНб $p = 0,178$ и $p = 0,217$ и между ДАД $p = 0,138$ и $p = 0,157$ соответственно. Между ЧСС и СО, СОНб достоверных зависимостей не получено.

Обсуждение полученных данных

В представленной нами выборке преобладают лица молодого возраста. Согласно данным ЭССЕ-РФ, распространенность активного табакокурения в общей популяции достоверно преобладает практически в два и более раз среди мужчин [1, 13]. В ходе настоящего исследования установлено, что доля курящих женщин значительно возросла, достигнув почти 42%, среди которых отмечается больший вклад потребителей АСДН.

В нашем исследовании в качестве маркеров интенсивности курения использованы СО и СОНб. В изучаемой выборке у респондентов, курящих сигареты, содержание СО и СОНб было достоверно выше. На примере респондентов мужского пола обнаружена

достоверно высокая концентрация СО и СОНб в выдыхаемом воздухе, а корреляционный анализ показал сильную положительную связь между указанными параметрами и количеством выкуриваемых сигарет в день [11]. Получено достоверное увеличение концентрации СО и СОНб у лиц с длительным стажем курения ($p < 0,001$).

В исследовании, где сравнивалось воздействие электронного и горючего кальянов на примере здоровых лиц от 21 до 39 лет, выявлено повышение СО в 38 раз больше после курения горючего кальяна. При вейпинге электронного кальяна более выражены маркеры эндотелиальной жесткости, что сопровождалось выраженным синтезом провоспалительных цитокинов [14]. В работе Rezk-Hanna M. et al. (2021) среди молодых лиц, курящих кальян, выявлено превышение СО в выдыхаемом воздухе практически в 10 раз. В выборке жителей Южно-Сахалинска 5 человек (1%) отметили в качестве используемого СДН кальян, в связи с чем при расширении авторами исследования изучаемой выборки возможно получение подробных и достоверных данных, сравнимых с другими исследованиями. На примере небольшой доли лиц в настоящем исследовании, использующих кальян, установлено более высокое среднее содержание СО ($Me = 13$) в выдыхаемом воздухе по сравнению с другими АСДН. Уровень значения по содержанию СО у пользователей кальяна определялся как средневысокий во всех случаях.

В недавнем исследовании показано, что при использовании АСДН концентрация СО в выдыхаемом воздухе меньше по сравнению с обычными сигаретами, однако может варьировать в зависимости от типа устройства [4]. Как отмечено Son Y. et al. (2020), СО, являясь продуктом сгорания, был обнаружен в ароматизированных жидкостных системах (вейпах), что говорит о зависимости содержания СО от химического состава используемой табачной продукции. Полученные нами результаты анализа содержания СО демонстрируют достоверно более высокие значения у курящих сигареты, что согласуется с другими исследованиями. Так, Czoli C.D. et al. (2019) показано, что уровень выдыхаемого СО был значительно выше ($p = 0,029$) при моноиспользовании сигарет в отличие от «двойных потребителей» и пользователей электронных устройств [6]. В то же время при сравнении только пользователей двух последних вариантов табачных изделий достоверная разница содержания СО оказалась сильнее ($p < 0,001$) с высокими значениями концентрации газа в пользу комбинированных пользователей. В нашем исследовании респондентами не отмечено одновременное использование двух и более курительных устройств. Однако получены результаты о наличии средневысокого уровня содержания СО и СОНб у большей части лиц, использующих АСДН. Среди последних не исключается факт двойного потребления табачной продукции. Кроме того, неизвестен точный состав используемых в АСДН курительных смесей, которые в ряде случаев могут содержать СО.

Курение сигарет более 10 лет связано с риском возникновения эндотелиальной дисфункции, которая подтверждается прямой зависимостью между показателями АД и содержанием СО и СОНб. В нашем исследовании установлена достоверная связь длительного курения и наличием артериальной гипертензии в различных вариантах в обеих подгруппах. Следует учесть, что значения Q3 САД и ДАД находилось в позициях высокого нормального АД вне зависимости от СДН.

Между уровнем АД и содержанием СО и СОНб наблюдается прямая зависимость ($p < 0,005$). Шансы повышения АД значимо увеличиваются у лиц со средневысоким содержанием СО и СОНб независимо от СДН. Полученные данные подтверждают доказанное положение о связи курения и развития артериальной гипертензии, что говорит о сопоставимом вкладе курения как сигарет, так и АСДН в ее возникновение как наиболее распространенного предиктора сердечно-сосудистых катастроф [15].

Таким образом, на примере выборки жителей Южно-Сахалинска показано, что по содержанию СО и СОНб влияние сигареты и АСДН на уровень АД практически равнозначно.

Заключение

По итогам проведенного исследования можно выделить ключевые положения:

1. Выявлено увеличение доли лиц женского пола как активных потребителей табачной продукции, с достоверно частым использованием АСДН.
2. Среди потребителей АСДН в 74,6% случаев зарегистрирован средневысокий уровень содержания СО и СОНб.
3. Установлена связь между повышением АД и стажем курения более 10 лет независимо от СДН, что свидетельствует об одинаковом вкладе СДН в риск развития хронических неинфекционных заболеваний.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источники финансирования: Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства здравоохранения Российской Федерации «Технологии искусственного интеллекта в фенотипировании тканевого и системного ремоделирования и прогнозирования исходов на этапах развития хронических неинфекционных заболеваний у различных этнических групп», №121051100059-9.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – НВА, СЕА
Сбор и обработка материала – НВА, СЕА, ААА
Статистическая обработка – ПЛГ, ААА
Написание текста – НВА, ПЛГ
Редактирование – НВА

Литература / References

1. Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В., Артамонова Г.В., Гатагонова Т.М., Дупляков Д.В., Ефанов А.Ю., Жернакова Ю.В., Ильин В.А., Конради А.О., Либис Р.А.,

- Минаков Э.В., Недогода С.В., Ощепкова Е.В., Романчук С.В., Ротарь О.П., Трубачева И.А., Деев А.Д., Шальнова С.А., Чазова И.Е., Шляхто Е.В., Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Гомыранова Н.В., Евстифеева С.Е., Капустина А.В., Литинская О.А., Мамедов М.Н., Метельская В.А., Оганов Р.Г., Суворова Е.И., Худяков М.Б., Баранова Е.И., Касимов Р.А., Шабунова А.А., Ледяева А.А., Чумачек Е.В., Азарин О.Г., Бабенко Н.И., Бондарцов Л.В., Фурменко Г.И., Хвостикова А.Е., Белова О.А., Назарова О.А., Шутемова Е.А., Барбараш О.Л., Данильченко Я.В., Индукаева Е.В., Максимов С.А., Мулерова Т.А., Скрипченко А.Е., Черкасс Н.В., Басырова И.Р., Исаева Е.Н., Кондратенко В.Ю., Лопина Е.А., Сафонова Д.В., Гудкова С.А., Черепанова Н.А., Кавешников В.С., Карпов Р.С., Серебрякова В.Н., Медведева И.В., Сторожок М.А., Шава В.П., Шалаев С.В., Гутнова С.К., Толпаров Г.В. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012–2013 гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;13(6):4–11. [Muromtseva GA, Kontsevaya AV, Konstantinov VV, Artamonova GV, Gatagonova TM, Duplyakov DV, Efanov AYU, Zhernakova YuV, Il'in VA, Konradi AO, Libis RA, Minakov EV, Nedogoda SV, Oshepkova EV, Romanchuk SV, Rotar OP, Trubacheva IA, Deev AD, Shalnova SA, Chazova IE, Shlyakhto EV, Boytsov SA, Balanova YuA, Gomyranova NV, Evstifeeva SE, Kapustina AV, Litinskaya OA, Mamedov MN, Metelskaya VA, Oganov RG, Suvorova EI, Khudyakov MB, Baranova EI, Kasimov RA, Shabunova AA, Ledyayeva AA, Chumachek EV, Azarin OG, Babenko NI, Bondartsov LV, Furmenko GI, Khvostikova AE, Belova OA, Nazarova OA, Shutemova EA, Barbarash OL, Danilchenko YV, Indukaeva EV, Maksimov SA, Mulerova TA, Skripchenko AE, Cherkass NV, Basyrova IR, Isaeva EN, Kondratenko VYu, Lopina EA, Safonova DV, Gudkova SA, Cherepanova NA, Kaveshnikov VS, Karpov RS, Serebryakova VN, Medvedeva IV, Storozhok MA, Shava VP, Shalaev SV, Gutnova SK, Tolparov GV. The prevalence of non-infectious diseases risk factors in Russian population in 2012–2013 years. The results of ECVD-RF. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;13(6):4–11 (In Russ.)]. doi: 10.15829/1728-8800-2014-6-4-11
2. Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Куценко В.А., Имаева А.Э., Капустина А.В., Муромцева Г.А., Евстифеева С.Е., Максимов С.А., Карамнова Н.С., Яровая Е.Б., Кулакова Н.В., Калачикова О.Н., Черных Т.М., Белова О.А., Артамонова Г.В., Индукаева Е.В., Гринштейн Ю.И., Либис Р.А., Дупляков Д.В., Ротарь О.П., Трубачева И.А., Серебрякова В.Н., Ефанов А.Ю., Конради А.О., Бойцов С.А., Драпкина О.М. Вклад артериальной гипертензии и других факторов риска в выживаемость и смертность в российской популяции. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(5):3003. [Balanova YuA, Shalnova SA, Kutsenko VA, Imaeva AE, Kapustina AV, Muromtseva GA, Evstifeeva SE, Maksimov SA, Karamnova NS, Yarovaia EB, Kulakova NV, Kalachikova ON, Chernykh TM, Belova OA, Artamonova GV, Indukaeva EV, Grinshtein Yul, Libis RA, Duplyakov DV, Rotar OP, Trubacheva IA, Serebryakova VN, Efanov AYU, Konradi AO, Boytsov SA, Drapkina OM. Contribution of hypertension and other risk factors to survival and mortality in the Russian population. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(5):3003 (In Russ.)]. doi: 10.15829/1728-8800-2021-3003
 3. Богданов Д.Ю., Кондрашова Е.А., Кулакова Н.В., Шестакова Н.В., Мошкина М.В., Мартыненко И.М. Характеристика факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в популяции жителей Приморского края в зависимости от статуса курения и возраста (по данным эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ). *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2017;70(4):45–50. [Bogdanov DYU, Kondrashova EA, Kulakova NV, Shestakova NV, Mokshina MV, Martynenko IM. Risk factors characteristics of cardiovascular diseases in the population of Primorsk region residents depending on the status of smoking and age (according to the data of the epidemiological study of ESSE-RF). *Pacific Medical Journal*. 2017;(4):45–50 (In Russ.)]. doi: 10.17238/Pmj1609-1175.2017.4.45-50
 4. Son Y, Bhattarai C, Samburova V, Khlystov A. Carbonyls and Carbon Monoxide Emissions from Electronic Cigarettes Affected by Device Type and Use Patterns. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(8):2767. doi: 10.3390/ijerph17082767
 5. Салагай О.О., Сахарова Г.М., Антонов Н.С. Структура потребления табачных и никотинсодержащих изделий среди населения Российской Федерации. *Пульмонология*. 2020;30(4):453–62. [Salagay OO, Sakharova GM, Antonov NS. The structure of consumption of tobacco and nicotine-containing products among the population of the Russian Federation. *Pulmonologiya*. 2020;30(4):453–62 (In Russ.)]. doi: 10.18093/0869-0189-2020-30-4-453-462
 6. Czoli CD, Fong GT, Goniewicz ML, Hammond D. Biomarkers of Exposure Among «Dual Users» of Tobacco Cigarettes and Electronic Cigarettes in Canada. *Nicotine & tobacco Research*. 2019;21(9):1259–66. doi: 10.1093/ntr/nty174
 7. Whitehead AK, Erwin AP, Yue X Nicotine and vascular dysfunction. *Acta Physiologica*. 2021;231(4):e13631. doi: 10.1111/apha.13631
 8. Nevzorova V, Brodskaya T, Zakharchuk N. Smoking, Respiratory Diseases and Endothelial Dysfunction. In: Lenasi H, editor. *Endothelial Dysfunction – Old Concepts and New Challenges*. London: IntechOpen; 2018. <https://www.intechopen.com/chapters/59153>. (Accessed September 7, 2022). doi: 10.5772/intechopen.73555
 9. Gilpin DF, McGown KA, Gallagher K, Bengoechea J, Dumigan A, Einarsson G, Elborn JS, Tunney MM. Electronic cigarette vapour increases virulence and inflammatory potential of respiratory pathogens. *Respiratory Research*. 2019;20:267. doi: 10.1186/s12931-019-1206-8
 10. Невзорова В.А., Черток В.М., Бродская Т.А., Селюкова П.А., Захарчук Н.В. Дисфункция митохондрий и сосудистое старение при коморбидной патологии. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2022;(1):10–6. [Nevzorova VA, Chertok VM, Brodskaya TA, Selyukova PA, Zakharchuk NV. Mitochondrial dysfunction and vascular aging in comorbid pathology. *Pacific Medical Journal*. 2022;(1):10–6 (In Russ.)]. doi: 10.34215/1609-1175-2022-1-10-16
 11. Münzel T, Hahad, O, Kuntic, M, Keaney JF, Deanfield JE, Daiber A. Effects of tobacco cigarettes, e-cigarettes, and waterpipe smoking on endothelial function and clinical outcomes. *European Heart Journal*. 2020;41(41):4057–70. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa460
 12. «CO Measurement Table». https://www.vyaire.com/sites/default/files/2019-03/073-152-Rev4_COMeasurementTable.pdf (Accessed September 7, 2022).
 13. Карамнова Н.С., Шальнова С.А., Деев А.Д., Тарасов В.И., Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Концевая А.В., Муромцева Г.А., Капустина А.В., Евстифеева С.Е., Драпкина О.М. Статус курения и характер питания взрослой популяции: отличия рационов, результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ. *Российский кардиологический журнал*. 2018;(6):131–40. [Karamnova NS, Shalnova SA, Deev AD, Tarasov VI, Balanova YuA, Imaeva AE, Kontsevaya AV, Muromtseva GA, Kapustina AV, Evstifeeva SE, Drapkina OM. Smoking status and nutrition type of adult population: Variety of meals. Results from the ESSE-RF study. *Russian Journal of Cardiology*. 2018;(6):131–40 (In Russ.)]. doi: 10.15829/1560-4071-2018-6-131-140
 14. Rezk-Hanna M, Gupta R, Nettle CO, Dobrin D, Cheng CW, Means A, Brecht ML, Tashkin DP, Araujo JA. Differential Effects of Electronic Hookah Vaping and Traditional Combustible Hookah Smoking on Oxidation, Inflammation, and Arterial Stiffness. *Chest*. 2021;161(1):208–18. doi: 10.1016/j.chest.2021.07.027
 15. Зиганшина М.М., Зиганшин А.Р., Халтурина Е.О., Баранов И.И. Артериальная гипертензия как следствие дисфункции эндотелиального гликокаликса: современный взгляд на проблему сердечно-сосудистых заболеваний. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022;21(9):3316. [Ziganshina MM, Ziganshin AR, Khalturina EO, Baranov II. Arterial hypertension as a consequence of endothelial glycoalkal dysfunction: a modern view of the problem of cardiovascular diseases. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(9):3316 (In Russ.)]. doi: 10.15829/1728-8800-2022-3316

УДК 616.98:578.834.1-036.8

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-32-36



Комплексная персонализированная реабилитация пациентов с постковидным синдромом

Н.С. Юбицкая, А.В. Юренко, Н.Г. Косьяненко, Е.Е. Минеева

Владивостокский филиал «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивосток, Россия

Цель исследования – изучение эффективности индивидуальной комплексной реабилитации пациентов с ПКС в условиях дневного стационара. **Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 68 пациентов с ПКС (49 женщин, 19 мужчин) в возрасте от 36 до 76 лет. У 26 пациентов выявлена бронхиальная астма (БА), у 9 человек – хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), у 12 больных – гипертоническая болезнь II ст. Лечебный комплекс включал в зависимости от проявлений ПКС медикаментозную терапию и физиотерапевтическое лечение. Курс реабилитации составил 14 дней. Эффективность медицинской реабилитации оценивали по динамике клинических симптомов, данным шкалы mMRC, теста ACQ-5, SAT-тесту, SpO₂, пикфлоуметрии, спирометрии. **Результаты исследования.** После курса реабилитации у всех пациентов уменьшился астенический синдром. У большинства пациентов уменьшилась одышка по шкале mMRC. У больных ХОБЛ сумма баллов по SAT-тесту снизилась на 26%. У пациентов с БА после реабилитации по тесту ACQ сумма баллов уменьшилась на 45%, показатели пикфлоуметрии улучшились. После реабилитационных мероприятий зафиксировано улучшение показателей спирометрии и периферическое насыщение кислородом капиллярной крови. **Заключение.** Как показали результаты данного исследования, персонализированная медицинская реабилитация больных после перенесенной коронавирусной инфекции позволяет снизить выраженность признаков ПКС. Применяемые методы реабилитации способствовали восстановлению функции внешнего дыхания, стабилизации эмоционального состояния пациентов, уменьшению одышки, гипоксемии, других нарушенных функций вследствие перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

Ключевые слова: постковидный синдром, реабилитация, физиотерапия

Поступила в редакцию: 24.08.23. Получена после доработки: 05.09.23, 12.09.23, 13.09.23, 16.10.23. Принята к публикации: 07.12.23

Для цитирования: Юбицкая Н.С., Юренко А.В., Косьяненко Н.Г., Минеева Е.Е. Комплексная персонализированная реабилитация пациентов с постковидным синдромом. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:32–36. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-32-36

Для корреспонденции: Юбицкая Наталья Сергеевна – канд. мед. наук, научный сотрудник лаборатории восстановительного лечения Владивостокского филиала ДНЦ ФПД – Научно-исследовательского института медицинской климатологии и восстановительного лечения (690105, г. Владивосток, Русская ул., 73 г); ORCID: 0000-0002-9225-0837; тел.: +7 (423) 278-82-01; e-mail: natalia.yb@mail.ru

Combined rehabilitation after COVID-19 coronavirus infection

N.S. Yubitskaya, A.V. Yurenko, N.G. Kos'yanenko, E.E. Mineeva

Vladivostok Branch of Far Eastern Scientific Center of Physiology of Respiration – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment, Vladivostok, Russia

Aim. To study the efficacy of personalized combined rehabilitation of PCS patients in the setting of a day hospital. **Materials and methods.** The study involved 68 patients with PCS (49 women and 19 men) aged from 36 to 76 years. Bronchial asthma (BA) was detected in 26 patients, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) – in 9 patients, and stage II hypertension – in 12 patients. Depending on severity of PCS, the treatment program included drug therapy and physiotherapeutic treatment. The rehabilitation course lasted for 14 days. The efficacy of medical rehabilitation was assessed by the dynamics of clinical and functional indicators. **Results.** After the rehabilitation course, asthenic syndrome decreased in all patients. The majority of patients reported improvement in dyspnea according to the mMRC scale. In COPD patients, the CAT test score decreased by 26%. After rehabilitation, the asthma patients showed a decrease in the ACQ test score by 45%, with the peakflowmetry indicators having improved. Improvements in spirometry and peripheral oxygen saturation of capillary blood were recorded. **Conclusion.** Personalized medical rehabilitation of patients after coronavirus infection can reduce the severity of PCS signs. The rehabilitation methods used contributed to the restoration of external respiratory function, stabilization of the patients' emotional state, reduction of shortness of breath, hypoxemia, and other impaired functions in patients after COVID-19.

Keywords: post-covid syndrome, rehabilitation, physiotherapy

Received 28 August 2023; Revised 5, 12, 13 September 2023, 16 October; Accepted 7 December 2023

For citation: Yubitskaya N.S., Yurenko A.V., Kos'yanenko N.G., Mineeva E.E. Combined rehabilitation after COVID-19 coronavirus infection. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:32–36. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-32-36

Corresponding author: Natalia S. Yubitskaya, Cand. Sci. (Med.), Staff Scientist of Laboratory of Rehabilitation Treatment, Vladivostok Branch of Far Eastern Center of Physiology and Pathology of Respiration – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment (73g st. Russkaya, 690105, Vladivostok, Russia); ORCID: 0000-0002-9225-0837; phone: +7 (423) 278-82-01; e-mail: natalia.yb@mail.ru

Постковидный синдром (ПКС) по-прежнему остается актуальной проблемой здравоохранения, требующей совершенствования методов диагностики и лечения. Согласно литературным данным, ПКС возникает, по разным данным, от 20 до 55% у людей с вероятным или подтвержденным анамнезом новой коронавирусной инфекции (COVID-19) [1]. К ПКС относятся симптомы и синдромы, возникающие обычно через 3 месяца от начала проявлений COVID-19 и длящиеся не менее 2 месяцев, которые не могут быть объяснены другой патологией. ПКС проявляется астеническим синдромом, резким снижением толерантности к физической нагрузке, головными болями, нарушением обоняния и вкуса, депрессивным настроением, неустойчивым эмоциональным состоянием, когнитивными нарушениями, болями в суставах, миалгиями, дыхательным дискомфортом, болью при дыхании, болью в грудной клетке, кашлем [2, 3].

В отдаленные сроки после пневмонии, ассоциированной с COVID-19, наиболее стойкие изменения отмечаются в легких, что приводит к снижению переносимости физической нагрузки и качества жизни [4, 5]. Требуется проведение реабилитационных мероприятий, направленных в первую очередь на предупреждение развития легочного фиброза, коррекцию мышечной слабости, психологического состояния пациента и улучшение сна. С учетом проявлений ПКС актуален персонифицированный подход к разработке реабилитационных комплексов пациентов, перенесших COVID-19 [6].

Цель работы – изучение эффективности индивидуальной комплексной реабилитации пациентов с постковидным синдромом в условиях дневного стационара.

Материалы и методы

В исследовании принимали участие 68 пациентов (49 женщин и 19 мужчин) в возрасте от 36 до 76 лет, подписавшие информированное согласие. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией и принципами GCP, одобрено локальным Этическим комитетом Владивостокского филиала ДНЦ ФПД – НИИМКВЛ (протокол № 1 от 25.01.2021 г.). На реабилитацию в дневной стационар 23 человека поступили через 3 месяца, 20 пациентов – через 6 месяцев и 25 человек – через 12 месяцев после перенесенной новой коронавирусной инфекции. Изменения в легких по данным компьютерной томографии во время острого периода COVID-19 у 83,7% пациентов соответствовали легкой и средней степени тяжести (КТ 1–2). Тяжелая и критическая степень (КТ 3–4) имела место в 16,3% случаев. У половины пациентов имелись хронические обструктивные заболевания органов дыхания: у 26 пациентов – бронхиальная астма (БА) частично контролируемая, среднетяжелого течения, у 9 человек – хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) преимущественно средней степени

тяжести. У 12 больных имела место гипертоническая болезнь II ст. При поступлении на реабилитацию пациентам проводилось клиничко-лабораторное исследование. Оценивали динамику клинических симптомов по шкале mMRC, тесту ACQ-5, САТ-тесту, SpO₂ в покое и при физической нагрузке. Проводили пикфлоуметрию, спирометрию на аппарате Master ScreenBody (Erich Jaeger, Германия). По данным спирометрии оценивали жизненную емкость легких (ЖЕЛ), форсированную ЖЕЛ (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), процентное соотношение ОФВ1 к ЖЕЛ (ОФВ1/ЖЕЛ), процентное соотношение ОФВ1 к ФЖЕЛ (ОФВ1/ФЖЕЛ). Исследовали клинический анализ крови, скорость оседания эритроцитов (гематологический анализатор Mindray BC-300 Plus). Исследование биохимического анализа крови включало глюкозу, креатинин, мочевую кислоту, общий белок, С-реактивный белок (СРБ) (биохимический анализатор Mindray BS-120). Показатели клеточного звена иммунитета определяли методом проточной цитофлуориметрии с использованием набора «BD Multitest 6-color TBNK».

Реабилитационный комплекс включал медикаментозную терапию и физиотерапевтическое лечение. При БА назначали фиксированную комбинацию ингаляционных глюкокортикостероидов и β_2 -агонистов длительного действия; при ХОБЛ – м-холиноблокаторы длительного действия в сочетании с β_2 -агонистами длительного действия; при гипертонической болезни – гипотензивные препараты. Пациентам рекомендовали дыхательную гимнастику, назначали ингаляционную терапию (небулайзер «PARI»), кислородотерапию (аппарат «Концентратор кислорода «ARMED» 7F–1L), механический массаж грудного отдела позвоночника (аппарат «Ормед релакс»), электросон (аппарат «Адаптон Слип»), магнитотерапию (аппарат BTL), светотерапию (аппарат «Биоптрон MED ALL»). Количество каждой процедуры – 8–10 на курс. Курс реабилитации составил 14 дней.

Статистический анализ полученного материала проводился с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel, Statistica 10. Количественные показатели представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки ($M \pm m$). Статистическую значимость различий оценивали с помощью t -критерия Стьюдента. Качественные признаки выражали через частоту встречаемости (% от общего числа пациентов). Для всех величин принимался во внимание минимальный уровень значимости (p) < 0,05.

Результаты исследования

При поступлении на реабилитацию у большинства пациентов с ПКС присутствовал астенический синдром (утомление, слабость, одышка, сердцебиение, чувство нехватки воздуха, потливость при значительном, ускоренном или особо длительном напряжении). О симптомах утомляемости, одышки и стеснения в груди

сообщалось значительно чаще, чем о кашле. На кашель сухой или влажный жаловались 11 человек, одышку легкой степени по шкале mMRC имели 8 пациентов, средней и тяжелой – 7 и очень тяжелой – 4 человека. Тест ACQ у пациентов с БА составил 1,9 балла, сумма баллов по САТ-тесту у больных ХОБЛ – 24 балла (табл.). Уровень SpO_2 95% зафиксирован при первичном осмотре у 7 наблюдаемых, ниже 95% был у 5 пациентов, имеющих БА и ХОБЛ, у остальных – в пределах нормы. Исходные значения показателей функции внешнего дыхания были ниже нормальных значений у 25 обследуемых больных (36,7%). Так, показатели ОФВ₁ и индекс Тифно у них составили $53,5 \pm 2,5$ и $58,0 \pm 1,7\%$ от должного соответственно. У этих наблюдаемых коронавирусная инфекция была ассоциирована с пневмонией и симптомы ПКС более выражены в сравнении с остальными пациентами.

При поступлении у 11 человек выявлены изменения в крови в виде изменения количества лимфоцитов, увеличения С-реактивного белка. В иммунограмме было зафиксировано снижение соотношения $CD4^+$ и $CD8^+$ Т-лимфоцитов за счет снижения $CD4^+$ Т-лимфоцитов, при этом в 6 случаях иммунорегуляторный индекс был ниже единицы. Это свидетельствовало о поддержании воспалительного процесса и напряженности иммунитета после перенесенной новой коронавирусной инфекции. Из анамнеза установлено, что у пациентов, имеющих изменения лабораторных показателей, клинические проявления постковидного синдрома были более выражены, длительное время сохранялись изменения в легких по данным компьютерной томографии. Надо отметить, что у пациентов, имеющих хронические обструктивные заболевания бронхолегочной системы, проявления ПКС не отличались от остальных наблюдаемых.

Реабилитационную программу составляли индивидуально с включением медикаментозного и физиотерапевтического лечения. Для улучшения микроциркуляции, бронхиальной проходимости, снижения воспаления применялись магнитотерапия, светотерапия с использованием видимого линейно-поляризованного света. Проводился аппаратный массаж для восстановления подвижности грудной клетки и диафрагмы. Для достижения бронхолитического эффекта, снижения бронхоспастических реакций назначали ингаляции через небулайзер селективного агониста β_2 -адренорецепторов и ингаляционного

глюкокортикостероида при БА или м-холинолитика и муколитика при ХОБЛ. Для борьбы с гипоксемией проводилась кислородотерапия. При нестабильном психоэмоциональном состоянии, астеноневротическом синдроме, нарушении сна применялась электросонотерапия. Пациенты хорошо переносили физиотерапевтическое лечение, патологических бальнеореакций не выявлено.

После курса реабилитации у всех пациентов достигнут положительный клинический эффект (табл.). Уменьшился астенический синдром – обычная физическая нагрузка не вызывала резкого утомления, слабости, одышки или сердцебиения. Эпизоды дыхательного дискомфорта отмечали только 15,8% больных, кашель – 8,8%. Согласно шкале mMRC, к моменту завершения реабилитации у большинства пациентов наблюдалось уменьшение степени одышки, количество баллов уменьшилось в среднем в 2 раза, сумма баллов по САТ-тесту у больных ХОБЛ в среднем снизилась на 26%, по тесту ACQ у больных БА – в среднем на 45%. После комплексной терапии в 96% случаев периферическое насыщение кислородом капиллярной крови достигло нормальных значений, уровень SpO_2 ниже 95% оставался лишь у 3 больных ХОБЛ. У наблюдаемых пациентов с БА после проведенной реабилитации пиковая скорость выдоха возросла на 18%, у 3 пациентов показатели пикфлоуметрии перешли из красной в желтую зону и у 5 – из желтой в зеленую.

Спирометрические показатели исходно отличались от нормальных значений у трети обследованных. После реабилитационных мероприятий у этой категории пациентов зафиксировано достоверное улучшение показателей функции внешнего дыхания: прирост ОФВ₁ составил 26%, ОФВ₁/ФЖЕЛ – 31% ($p < 0,05$) и отмечена тенденция к повышению на 5–7% средних значений показателей ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ₁/ЖЕЛ.

Обсуждение полученных результатов

Реабилитационные мероприятия проводились у пациентов с ПКС, среди которых почти половина имели хронические обструктивные заболевания легких. В исследовании не было получено данных о более выраженном ПКС у пациентов с БА и ХОБЛ, что согласуется с данными других исследователей [7]. При оценке иммунного статуса обращает на себя внимание, что у 8,8% лиц зафиксирован низкий иммунорегуляторный

Таблица

Динамика клинических симптомов у пациентов с ПКС на этапе реабилитации

Показатели	Исходно	После курса реабилитации
Астенический синдром, абс./%	68/100	32/47,1
Кашель, абс./%	11/16,2	6/8,8
Одышка по шкале mMRC, баллы $M \pm m$	$2,24 \pm 0,1$	$0,56 \pm 0,1^{***}$
Тест ACQ (у пациентов с БА), баллы $M \pm m$	$1,9 \pm 0,2$	$1,06 \pm 0,2$
САТ-тест, баллы (у пациентов с ХОБЛ), $M \pm m$	$24,8 \pm 0,8$	$18,2 \pm 0,6$

Примечание: достоверность по отношению к исходным значениям *** – $p < 0,01$.

индекс. В иммунограмме снижение соотношения CD4⁺ и CD8⁺ Т-лимфоцитов за счет снижения CD4⁺ Т-лимфоцитов было зафиксировано у 11 человек, у 6 пациентов из них иммунорегуляторный индекс CD4⁺/CD8⁺ был ниже 1. Выявленные у части пациентов изменения в иммунограмме указывают на истощение Т-клеток у пациентов с ПКС и о развитии вторичного иммунодефицита после коронавирусной инфекции [8]. Вероятно, это объясняется тем, что у пациентов с тяжелой формой COVID-19 первоначальный ответ на инфекцию характеризуется наиболее серьезными иммунными дисфункциями, связанными с системным воспалительным ответом, что повышает риск развития длительных остаточных симптомов [9, 10]. По данным других авторов, соотношение CD4⁺/CD8⁺ определено как независимый предиктор тяжести и клинических исходов заболевания у пациентов [11].

Индивидуальный курс реабилитации пациентов составляли персонализировано с учетом проявления ПКС с использованием медикаментозной терапии и физиотерапевтических методов [6]. Респираторная реабилитация была направлена на улучшение микроциркуляции в легких, бронхиальной проходимости, профилактики фиброобразования. С целью восстановления нормальной оксигенации тканей, улучшения репаративных процессов назначали кислородотерапию. Для восстановления подвижности грудной клетки и диафрагмы проводился аппаратный массаж. Для коррекции психологического состояния назначали электросонотерапию. Кроме того, в литературе имеются данные об еще одном эффекте электросонотерапии – позитивном влиянии импульсного тока на иммунный статус [12, 13]. Курс реабилитации способствовал уменьшению астенического синдрома, одышки по шкале mMRC, кашля, улучшению психоэмоционального состояния. Отмечена положительная динамика показателей функции внешнего дыхания. По завершении курса реабилитации у всех пациентов уменьшилась выраженность гипоксемии и улучшилась вентиляционная способность легких. Коррекция этих симптомов в значительной мере улучшает качество жизни пациентов с ПКС [3].

Заключение

Как показали результаты данного исследования, персонализированная медицинская реабилитация больных после перенесенной коронавирусной инфекции позволяет снизить выраженность признаков ПКС. Применяемые методы реабилитации, направленные на уменьшение проявлений дыхательной недостаточности, астенического состояния, оказывают положительное влияние на восстановление функции внешнего дыхания, стабилизацию эмоционального состояния пациентов, способствуют уменьшению одышки, гипоксемии, других нарушенных функций вследствие перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Полученные результаты подтверждают необходимость индивидуального подбора реабилитационных программ.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Анализ и интерпретация данных – ЮНС, ЮАВ, МЕЕ

Сбор и обработка материала – КНГ, ЮАВ, МЕЕ

Статистическая обработка – ЮНС

Написание текста – ЮНС

Литература / References

1. Мицура В. М. Последствия перенесенной инфекции COVID-19 и возможности реабилитации пациентов с постковидным синдромом. *Медико-биологические проблемы жизнедеятельности*. 2021;2(26):22–7. [Mitsura VM. Long-term consequences of COVID-19 infection and the rehabilitation options for patients with post-COVID syndrome. *Medical and biological problems of life activity*. 2021;2(26):22–7 (In Russ.)].
2. Shah W., Hillman T., Playford E.D., Hishmeh L. Managing the long term effects of COVID-19: summary of NICE, SIGN, and RCGP rapid guideline. *BMJ*. 2021;(372):n136. doi: 10.1136/bmj.n136
3. Iqbal A, Iqbal K, Arshad Ali S, Azim D, Farid E, Baig MD, Bin Arif T, Raza M. The COVID-19 Sequelae: A Cross-Sectional Evaluation of Post-recovery Symptoms and the Need for Rehabilitation of COVID-19 Survivors. *Cureus*. 2021;2;13(2):e13080. doi: 10.7759/cureus.13080. PMID: 33680620; PMCID: PMC7932827.
4. Huang Q, Jia M, Sun Y, Jiang B, Cui D, Feng L, Yang W. One-year temporal changes in long COVID prevalence and characteristics: a systematic review and meta-analysis. *Value Health*. 2022;24:1098. doi: 10.1016/j.jval.2022.11.011
5. Биличенко Т.Н. Постковидный синдром: факторы риска, патогенез, диагностика и лечение пациентов с поражением органов дыхания после COVID-19 (обзор исследований). *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2022;6(7):367–75. [Bilichenko TN. Post-COVID Syndrome: Risk Factors, Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Patients with Respiratory Injury Post-COVID-19 (Review). *Russian Medical Inquiry = RMZh. Meditsinskoe Obozrenie*. 2022;6(7):367–75 (In Russ.)]. doi: 10.32364/2587-6821-2022-6-7-367-375
6. Иванова Г.Е., Баландина И.Н., Бахтина И.С., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Буйлова Т.В., Гречко А.В., Дидур М.Д., Калинина С.А., Кирьянова В.В., Лайшева О.А., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Мишина И.Е., Петрова М.В., Пряников И.В., Постникова Л.Б., Суворов А.Ю., Соловьёва Л.Н., Цыкунов М.Б., Шмонин А.А. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. Версия 3 (01.11.2022)* [Ivanova GE, Balandina IN, Bahtina IS, Belkin AA, Belyaev AF, Bodrova RA, Bujlova TV, Grechko AV, Didur MD, Kalinina SA, Kir'yanova VV, Lajsheva OA, Mal'ceva MN, Mel'nikova EV, Mishina IE, Petrova MV, Pryanikov IV, Postnikova LB, Suvorov AYU, Solov'yova LN, Cykunov MB, SHmonin AA. *Medical rehabilitation for novel coronavirus infection (COVID-19). Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation. Version 3(01.11.2022)*. https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/061/202/original/BKP_MP_COVID_19_версия_07112022_без_правок.pdf?1669800267 (In Russ.)] (Accessed Sep. 12, 2023).
7. Skevaki C, Karsonova A, Karaulov A, Xie M, Renz H. Asthma associated risk for COVID 19 development. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2020;146(6):1295–301.
8. Земсков А.М., Земсков В.М. Руководство по клинической иммунологии для практических врачей. М.: Триада-Х, 2011. 288. [Zemskov AM, Zemskov VM. A Guide to Clinical

- Immunology for Practitioners. Moscow: Triada-X; 2011; 288 (In Russ.).
9. Venet F, Gossez M, Bidar F, Fabienne Venet, Bodinier M, Coudereau R, Lukaszewicz AC, Tardiveau C, Brengel-Pesce K, Cheynet V, Cazalis MA, Pescarmona R, Garnier L, Ortillon M, Buisson M, Bouscambert-Duchamp M, Morfin-Sherpa F, Casalegno JS, Conti F, Rimmele T, Argaud L, Cour M, Saadatian-Elahi M, Henaff L, Vanhems P, Monneret G. T cell response against SARS-CoV-2 persists after one year in patients surviving severe COVID-19. *EBioMedicine*. 2022;78:103967. doi: 10.1016/j.ebiom.2022.103967
10. Садыков В.Ф., Полтавцева Р.А., Чаплыгина А.В., Бобкова Н.В. Иммунный статус и спектр цитокинов как прогностические признаки риска тяжелого течения заболевания и эффективности интенсивной терапии пациентов с коронавирусной инфекцией COVID-19. *Анализ риска здоровью*. 2022;4:148–58. [Sadykov VF, Poltavceva RA, Chaplygina AV, Bobkova NV. Immune status and cytokine spectrum as predictive signs of the risk of a severe course of the disease and the effectiveness of intensive care in patients with coronavirus infection COVID-19. *Health risk analysis*. 2022;4:148–58 (In Russ.)]. doi: 10.21668/health.risk/2022.4.14
11. Щербак С.Г., Вологжанин Д.А., Голота А.С., Камилова Т.А., Макаренко С.В. Клеточный иммунитет у больных COVID-19: молекулярная биология, патофизиология и клиническое значение. *Клиническая практика*. 2022;13(2):66–87. [Shcherbak SG, Vologzhanin DA, Golota AS, Kamilova TA, Makarenko SV. Cellular immunity in patients with COVID-19: molecular biology, pathophysiology, and clinical implications. *Clinical practice*. 2022;13(2):66–87 (In Russ.)]. doi: 10.17816/clinpract106239
12. Абарбарчук А.И., Туровая А.Ю., Ковальчук О.Д. Влияние ТЭС-терапии на динамику показателей иммунитета у пациентов с рассеянным склерозом. *International journal on immunorehabilitation*. 2010;12(2):97–9. [Abarbarchuk AI, Turovaya AYU, Kovalchuk O D. Effect of TES-therapy on the dynamics of immunity parameters in patients with multiple sclerosis. *International journal on immunorehabilitation*. 2010;12(2):97–9 (In Russ.)].
13. Антонюк М.В., Минеева Е.Е., Юренко А.В., Ходосова К.К., Царева У.В. Применение транскраниальной электростимуляции в санаторно-курортном лечении больных бронхиальной астмой, ассоциированной с ожирением. *Курортная медицина*. 2017;4:62–7. [Antonyuk MV, Mineeva EE, Yurenko AV, Hodosova KK, Careva UV. The use of transcranial electrical stimulation in sanatorium-resort disease with bronchial asthma associated with obesity. *Resort medicine*. 2017;4:62–7 (In Russ.)].

УДК 616.24-008.4-072.7-053.9

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-37-41



Оценка функции внешнего дыхания пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию (COVID-19), для медицинской реабилитации

А.Ф. Беляев^{1,2}, О.Н. Фотина², Т.С. Харьковская^{1,2}, Н.М. Кондрашова¹¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия² Приморский институт вертеброневрологии и мануальной медицины, Владивосток, Россия

Цель: изучение показателей функции внешнего дыхания у пациентов старшего возраста, перенесших коронавирусную пневмонию (COVID-19), для составления индивидуальной программы реабилитации. **Материалы и методы.** Исследовали функцию внешнего дыхания после перенесенной коронавирусной пневмонии (COVID-19) у 109 пациентов, средний возраст которых составил $63,7 \pm 2,2$ года (51,3% мужчин и 48,7% женщин) с поражением легких более 25%. **Результаты.** У пациентов после перенесенной коронавирусной пневмонии (COVID-19) установлено снижение показателей функции внешнего дыхания (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ₁, SPO₂) и повышенный индекс Тиффно. **Заключение.** Своевременное выявление нарушений функций внешнего дыхания у пациентов после перенесенной пневмонии COVID-19 позволяет вовремя диагностировать дыхательную недостаточность и назначать адекватные реабилитационные мероприятия.

Ключевые слова: COVID-19, коронавирусная пневмония, внебольничная пневмония, функция внешнего дыхания, дыхательная недостаточность

Поступила в редакцию: 29.08.23. Получена после доработки: 14.09.23, 22.09.23. Принята к публикации: 01.10.23

Для цитирования: Беляев А.Ф., Фотина О.Н., Харьковская Т.С., Кондрашова Н.М. Оценка функции внешнего дыхания пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию (COVID-19), для медицинской реабилитации. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:37–41. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-37-41

Для корреспонденции: Беляев Анатолий Федорович – д-р мед. наук, профессор, профессор Института клинической неврологии и реабилитационной медицины Тихоокеанского государственного медицинского университета (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2); ORCID: 0000-0003-0696-9966; тел.: +7 (914) 702-87-68; e-mail: inmanmed@mail.ru

Assessment of the respiratory function of patients after COVID-19 pneumonia for medical rehabilitation

A.F. Belyaev^{1,2}, O.N. Fotina², T.S. Kharkovskaya^{1,2}, N.M. Kondrashova¹¹ Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; ² Primorsky Institute of Neurology and Manual Medicine, Vladivostok, Russia

Aim. To study the indicators of external respiration function in older patients after coronavirus pneumonia (COVID-19) with the purpose of creating personalized rehabilitation programs. **Materials and methods.** A study of respiratory function after coronavirus pneumonia (COVID-19) was conducted in 109 patients with the average age of 63.7 ± 2.2 (51.3% men and 48.7% women) and the lung damage of more than 25%. **Results.** The patients after coronavirus pneumonia (COVID-19) show a decrease in respiratory function indicators, such as VC, FVC, FEV₁, and SPO₂, as well as an increased Tiffeneau–Pinelli index. **Conclusion.** Timely detection of respiratory disorders in patients after COVID-19 pneumonia allows timely diagnosis of respiratory failures and selection of adequate rehabilitation measures.

Keywords: COVID-19, coronavirus pneumonia, community-acquired pneumonia, respiratory function, respiratory failure

Received 29 August 2023; Revised 14, 22 September 2023; Accepted 1 October 2023

For citation: Belyaev A.F., Fotina O.N., Kharkovskaya T.S., Kondrashova N.M. Assessment of the respiratory function of patients after COVID-19 pneumonia for medical rehabilitation. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:37–41. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-37-41

Corresponding author: Anatoly F. Belyaev, Dr. Sci. (Med.), Prof., Dept. of Institute of Clinical Neurology and Rehabilitation Medicine the Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave. Vladivostok 690002, Russia); ORCID: 0000-0003-0696-9966; phone: +7 (914) 702-87-68; e-mail: inmanmed@mail.ru

Пневмония, ассоциированная с новым штаммом семейства коронавирусов SARS-CoV-2, у многих пациентов протекает тяжело, нередко со стойкими нарушениями функции внешнего дыхания (ФВД). Частым проявлением заболевания является двусторонняя пневмония, которая сопровождается инфекционно-токсическим шоком, респираторным дистресс-синдром и дыхательной недостаточностью [1, 2].

При развитии пневмонии происходит поражение респираторных структур легких, бронхов, что приводит к нарушению различных звеньев системы внешнего дыхания [3]. После перенесенной пневмонии наблюдаются фиброзные изменения с нарушением эластичных свойств ткани легких, снижение легочного объема и увеличение энергозатрат на вентиляцию. Снижение компенсаторных возможностей организма

ведет к астении и заболеваниям нервно-мышечного аппарата [4,5]. Могут также наблюдаться функциональные расстройства высшей нервной деятельности [6, 7].

Своевременное выявление нарушения ФВД у пациентов после перенесенной пневмонии COVID-19 позволяет вовремя диагностировать дыхательную недостаточность и составлять адекватные индивидуальные программы реабилитации [8–12].

Объективную оценку функционального состояния легких после перенесенной коронавирусной пневмонии дает метод спирометрии – самый распространенный, доступный и валидный способ измерения ФВД. Спирометрическое исследование используют для измерения воздушных потоков и объемов при спокойном и форсированном дыхании [13].

Цель настоящей работы состояла в исследовании показателей ФВД у пациентов старшего возраста, перенесших коронавирусную пневмонию (COVID-19) для составления индивидуальной программы реабилитации.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе Приморского института вертеброневрологии и мануальной медицины города Владивостока в период с декабря 2020 года по июнь 2021 года. В исследование на условиях добровольного письменного информированного согласия были включены 109 пациентов, 56 мужчин (51,3%) и 53 женщины (48,7%), которые проходили амбулаторную медицинскую реабилитацию по поводу перенесенной коронавирусной пневмонии (COVID-19) с поражением легких более 25%; средний возраст пациентов составил $63,7 \pm 2,2$ года. Критериями не включения были: 1) пациенты с дыхательной недостаточностью III степени; 2) пациенты с хронической сердечной недостаточностью III степени; 3) злокачественное новообразование (первичный процесс); 4) пациенты, имеющие в анамнезе сопутствующую бронхолегочную патологию; 5) отказ (отзыв согласия) от участия в исследовании.

При поступлении было выяснено, что в острый период болезни на стационарном лечении находилось 74,3% (81 человек), из них 6,1% (5 человек) – в палате интенсивной терапии, из которых 2 человека были подключены к аппарату искусственной вентиляции легких, а амбулаторное лечение получали 25,7% (28 человек). У 80,7% пациентов (88 человек) исследование ФВД было проведено в срок до 3 месяцев после острого периода, у 19,3% пациентов (21 человек) – через 3–6 месяцев. У пациентов, учитывая их возраст, была высокая степень коморбидности. Заболевания сердечно-сосудистой системы имели 82,6% пациентов (90 человек), сахарный диабет 2-го типа – 17,4% (19 человек) и заболевания опорно-двигательного аппарата – 14,7% (16 человек). Пациенты, у которых имелось только одно сопутствующее заболевание, индекс коморбидности Чарлсона был 3, 10-летняя выживаемость составила 77%. Несколько сопутствующих заболеваний имели

51,4% пациентов (56 человек), из них чаще всего встречались заболевания сердечно-сосудистой системы (88,7%), сахарный диабет 2-го типа (33,8%) и заболевания опорно-двигательного аппарата (24,1%). Индекс коморбидности Чарлсона у данных пациентов был 4, 10-летняя выживаемость составила 53%. При опросе 11,9% пациентов (13 человек) отрицали у себя какие-либо сопутствующие хронические заболевания.

Протокол исследования включал исследование функции внешнего дыхания – жизненной емкости легких (ЖЕЛ), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), объема форсированного выдоха за 1 сек (ОФВ₁), индекс Тиффно (ОФВ₁/ФЖЕЛ), определение сатурации кислорода (SpO₂) и определение степени одышки по шкале MRC (modified Medical Research Council), определение толерантности к физической нагрузке (шкала Борга, тест 6-минутной ходьбы). Для оценки функции внешнего дыхания использовался аппарат для спирометрии «Спиро-Спектр» (серийный номер 2045SD), компании «Нейротех» и пульсоксиметр ChoiceMMed «OxyWatch».

Для статистического анализа полученных данных использовался пакет прикладных программ Statistica-10. Обработка материала проводилась с вычислением средней арифметической величины (M) и стандартной ошибки среднего, значимость различий определяли по критерию Вилкоксона (непараметрический) при $p < 0,05$. Границы нормы и градации отклонения показателей внешнего дыхания оценивались по Л.Л. Шику, Н.Н. Канаеву и GLI-2012 [13].

Результаты исследования

У пациентов после перенесенной коронавирусной пневмонии статистически значимо изменились по отношению к границе нормы следующие показатели: ЖЕЛ (%) было снижено у 69,16% (83 человека) ($77,5 \pm 14,5$, $p = 0,00000013$), ФЖЕЛ (%) – у 62,5% (75 человек) (показатель в $75,9 \pm 15,8$, $p = 0,00000025$), ОФВ₁ (%) – $78,3 \pm 18,1$, $p = 0,002203$, ОФВ₁/ФЖЕЛ (%) – $102,4 \pm 10,3$, $p = 0,00000023$; SpO₂ (%) – $96,3 \pm 1,7$, $p = 0,001137$, шкала одышки MRC – $1,8 \pm 0,7$ балла, $p = 0,00001984$, Шкала Борга – $2,8 \pm 0,8$ балла, $p = 0,00000025$ и тест 6-минутной ходьбы – $329,6 \pm 85,2$ метра, $p = 0,0000037$, все они были ниже нормативных значений ($p < 0,05$).

С целью уточнения силы взаимосвязи между показателями проведен корреляционный анализ. Полученные данные указывают, что утяжеление степени выраженности одышки влияет на нарушения ФВД, обеспеченность тканей кислородом и снижение переносимости физической нагрузки (обратная корреляционная связь между степенью одышки по шкале MRC и следующими значениями: SpO₂ ($r = -0,33$, $p < 0,05$), ЖЕЛ ($r = -0,33$, $p < 0,05$), ФЖЕЛ ($r = -0,37$, $p < 0,05$), ОФВ₁ ($r = -0,25$, $p < 0,05$), пробой Штанге ($r = -0,23$, $p < 0,05$) и тестом 6-минутной ходьбы ($r = -0,21$, $p < 0,05$)). Выявлена прямая корреляция: чем

выше индекс Тиффно, тем тяжелее степень одышки ($r = 0,20$, $p < 0,05$), чем выше степень выраженности одышки, тем ниже толерантность к физической нагрузке (шкала Борга, $r = 0,41$, $p < 0,05$). После проведения корреляционного анализа было установлено, что изменения функциональных показателей у пациентов зависят от выраженности степени одышки. При анализе показателей по шкале одышки MRC было выявлено, что степень выраженности одышки не зависела от времени, прошедшего после острого периода заболевания ($r = 0,08$, $p < 0,05$).

При первичном осмотре врачом-остеопатом у всех пациентов было выявлено нарушение паттерна дыхания. Наблюдалось апикальное дыхание у 41,2% пациентов (45 человек), синдром гипервентиляции с глубокими вдохами и форсированными выдохами у 33,9% (37 человек) и грудобрюшная асинхрония у 24,8% пациентов (27 человек).

Для более детального изучения связи показателей степени одышки по шкале MRC с изменением функции внешнего дыхания пациенты были разделены на три группы в зависимости от степени выраженности одышки: 1-я группа – тяжелая степень ограничения активности пациентов (3 балла, одышка тяжелой степени), наблюдалась у 22,9% пациентов (25 человек), 2-я группа – средняя степень (2 балла) – у 41,3% пациентов (45 человек) и 3-я группа – легкая степень (1 балл) – у 35,8% пациентов (39 человек) (табл.). Во всех группах пациенты предъявляли жалобы на затруднение вдоха,

головокружение, периодические головные боли, общую слабость, снижение работоспособности и ухудшение памяти.

При обследовании ФВД у пациентов с тяжелой степенью одышки изменения носили более выраженный характер в сравнении с группой с легкой степенью одышки: в 1-й группе ЖЕЛ на 15% ($p_1 = 0,000636$), ФЖЕЛ более 20% ($p_1 = 0,000038$), ОФВ₁ более 10% ($p_1 = 0,015910$), SpO₂ до 95%, что свидетельствует о низкой обеспеченности организма кислородом у этих пациентов. Во 2-й группе ЖЕЛ было снижено на 12% ($p_2 = 0,000000450$), ФЖЕЛ на 13% ($p_2 = 0,0000001$), ОФВ₁ до 77,70% ($p_2 = 0,002091$), что также указывает на сниженную обеспеченность организма кислородом у этих пациентов. В 3-й группе ЖЕЛ было снижено до 85% ($p_3 = 0,027975$), ФЖЕЛ – до 82,87% ($p_3 = 0,001800$). У остальных показателей статистически значимых изменений не наблюдалось, данные изменения указывают на незначительное снижение обеспеченности организма кислородом у пациентов (табл.).

Обсуждение полученных результатов

В настоящей работе установлено снижение дыхательного объема легких, что указывает на нарушение бронхиальной проходимости. Во всех группах наблюдалось значимое изменение индекса Тиффно (ОФВ₁/ФЖЕЛ). Обнаружена прямая зависимость степени выраженности одышки и значения индекса Тиффно.

Таблица

Спирографические показатели у пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию (COVID-19) в зависимости от степени выраженности одышки по шкале MRC

Пациенты (n = 109)	Показатели				
	ЖЕЛ (%)	ФЖЕЛ (%)	ОФВ ₁ (%)	ОФВ ₁ /ФЖЕЛ (%)	SpO ₂ (%)
1-я группа (3 балла по шкале MRC), n = 25					
Ср. знач.	72,91 ± 22,43	67,31 ± 19,50	73,19 ± 22,32	103,98 ± 12,65	95,44 ± 2,50
Медиана	71,77	65,00	75,00	104,60	96,00
Дов. инт. -95,000%	64,21	59,88	64,70	99,17	94,49
Дов. инт. +95,000%	81,61	74,73	81,68	108,79	96,39
p	$p_1 = 0,000636^*$	$p_1 = 0,000038^*$	$p_1 = 0,015910^*$	$p_1 = 0,000003^*$	$p_1 = 0,001021^*$
2-я группа (2 балла по шкале MRC), n = 45					
Ср. знач.	78,08 ± 13,37	77,20 ± 13,21	77,70 ± 15,03	102,95 ± 8,04	96,40 ± 1,49
Медиана	79,68	77,85	78,95	103,80	97,00
Дов. инт. -95,000%	74,20	73,37	73,33	100,62	95,96
Дов. инт. +95,000%	81,97	81,04	82,07	105,29	96,84
p	$p_2 = 0,00000045^*$	$p_2 = 0,0000001^*$	$p_2 = 0,002091^*$	$p_2 = 0,00000017^*$	$p_2 = 0,015937^*$
3-я группа (1 балл по шкале MRC), n = 39					
Ср. знач.	85,31 ± 11,93	82,87 ± 12,93	85,13 ± 16,55	100,62 ± 9,94	97,06 ± 0,93
Медиана	86,16	86,80	86,70	99,70	97,00
Дов. инт. -95,000%	81,64	78,89	79,90	97,56	96,78
Дов. инт. +95,000%	88,99	86,85	90,36	103,68	97,35
p	$p_3 = 0,027975^*$	$p_3 = 0,001800^*$	$p_3 = 0,683136$	$p_3 = 0,00000112^*$	$p_3 = 0,533778$

Примечание: * – $p < 0,05$ – статистическая значимость показателей по отношению к границе нормы; n – количество пациентов.

Снижение ФВД связано с нарушениями эластичности ткани легких и бронхиальной проходимости [14]. Выявленные изменения показателей ОФВ₁, ФЖЕЛ и ОФВ₁/ФЖЕЛ у пациентов после перенесенной коронавирусной пневмонии указывают на рестриктивный тип нарушения дыхания [15].

Можно полагать, что причинами снижения ЖЕЛ, ФЖЕЛ ОФВ₁ и ОФВ₁/ФЖЕЛ после перенесенной пневмонии является дисфункция основных и вспомогательных дыхательных мышц. Это явление препятствует нормальному газообмену и ведет к развитию гипоксии [5–7]. У обследованных пациентов постоянно наблюдались начальные признаки гипоксии и астенического синдрома. Постоянное пребывание в таком состоянии ведет к «срыву» адаптивных систем организма. Своевременная диагностика ФВД способствует раннему выявлению этих нарушений. Реабилитация является основным методом, который помогает улучшить прогноз и качество жизни пациентов [9, 10].

Вывод

Проведенное исследование позволяет разработать индивидуальные программы реабилитации у пациентов после перенесенной пневмонии, учитывая тяжесть одышки и нарушений функции внешнего дыхания.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из средств Президентского гранта и собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – БАФ, ФОН

Сбор и обработка материала – ХТС

Статистическая обработка – ХТС

Написание текста – ХТС, ФОН

Редактирование – БАФ, ФОН

Окончательное утверждение для публикации рукописи – БАФ

Литература / References

1. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика, и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 15 (22.02.2022). URL: <http://nasci.ru/?id=69768> (дата обращения: 22.09.2023). [Temporary methodological recommendations. Prevention, diagnosis, and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Version 15 (02/22/2022) (In Russ.)]. URL: <http://nasci.ru/?id=69768> (Accessed September 22, 2023).
2. Щербак С.Г., Камилова Т.А., Голота А.С., Вологжанин Д.А. Факторы риска тяжелого течения и летального исхода COVID-19. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2022;4(1):14–36. [Scherbak SG, Kamilova TA, Golota AS, Vologzhanin DA. Risk factors of the severe course and fatal outcome in COVID-19. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2022;4(1):14–36 (In Russ.)]. doi: 10.36425/rehab104997
3. Харитонов М.А., Салухов В.В., Крюков Е.В., Пасценко М.Б., Рудаков Ю.В., Богомолов А.Б., Иванов В.В., Минаков А.А. Вирусные пневмонии: новый взгляд на старую проблему (обзор литературы). *Медицинский совет*. 2021;(16):60–77. [Kharitonov MA, Salukhov VV, Kryukov EV, Patsenko MB, Rudakov YuV, Bogomolov AB, Ivanov VV, Minakov AA. Viral pneumonia: a new look at an old problem (literature review). *Meditsinskiy Sovet*. 2021;(16):60–77 (In Russ.)]. doi: 10.21518/2079-701X-2021-16-60-77
4. Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Чикина С.Ю., Черняк А.В., Калманова Е.Н. Федеральные клинические рекомендации Российского респираторного общества по использованию метода спирометрии. *Пульмонология*. 2021. [Chuchalin AG, Aisanov ZR, Chikina SYu et al. Federal clinical recommendations of the Russian Respiratory Society on the use of the spirometry method. *Pulmonology*. 2021 (In Russ.)]. URL: <https://studfile.net/preview/5723170/> (Accessed June 30, 2023).
5. Михайлова А.С., Белевский А.С. Постковидный синдром: патогенетические механизмы развития одышки и пути их коррекции. *Практическая пульмонология*. 2021;3:3–10. [Mikhailova AS, Belevsky AS. Postcovid syndrome: pathogenetic mechanisms of dyspnea development and ways of their correction. *Practical pulmonology*. 2021;3:3–10 (In Russ.)]. doi: 10.24412/2409-6636-2021-12415
6. Vitacca M, Carone M, Clini EM, Paneroni M, Lazzeri M, Lanza A, Privitera E, Pasqua F, Gigliotti F, Castellana G, Banfi P, Guffanti E, Santus P, Ambrosino N. Joint Statement on the Role of Respiratory Rehabilitation in the COVID-19. Crisis: The Italian Position Paper. *Respiration; international review of thoracic diseases* 2020;99(6):493–9. doi: 10.1159/000508399.
7. Савушкина О.И., Черняк А.В., Крюков Е.В., Кулагина И.Ц., Самсонова М.В., Калманова Е.Н., Зыков К.А. Функциональные нарушения системы дыхания в период раннего выздоровления после COVID-19. *Медицинский алфавит*. 2020;(25):7–12. [Savushkina OI, Chernyak AV, Kryukov EV, Kulagina ITs, Samsonova MV, Kalmanova EN, Zykov KA. Functional disorders of the respiratory system during early recovery after COVID-19. *Medical Alphabet*. 2020;(25):7–12 (In Russ.)]. doi: 10.33667/2078-5631-2020-25-7-12
8. Мальцева М.Н., Шмонин А.А. Реабилитация пациента с постковидным синдромом: клинический случай. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2023;5(2):167–74. [Maltseva MN, Shmonin AA. Rehabilitation of a patient with postcovid syndrome: a clinical case. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2023;5(2):167–74 (In Russ.)]. doi: 10.36425/rehab123530
9. *Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 3 (01.11.2022)*. [Medical rehabilitation for new coronavirus infection (COVID-19) Version 3 (01.11.2022) (In Russ.)]. URL: [BKR_MP_COVID_19__versiya_07112022__bez_prawok.pdf](http://bkr_mp_covid_19__versiya_07112022__bez_prawok.pdf) (minzdrav.gov.ru) (Accessed July 1, 2023).
10. Иванова Г.Е., Баландина И.Н., Бахтина И.С., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Буйлова Т.В., Гречко А.В., Дидур М.Д., Калинина С.А., Кирьянова В.В., Лайшева О.А., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Мишина И.Е., Петрова М.В., Пряников И.В., Постникова Л.Б., Суворов А.Ю., Соловьёва Л.Н., Цыкунов М.Б., Шмонин А.А. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2020;2(2):140–89. [Ivanova GE, Balandina IN, Bakhtina IS, Belkin AA, Belyaev AF, Bodrova RA, Buylova TV, Grechko AV, Didur MD, Kalinina SA, Kiryanova VV, Laisheva OA, Maltseva MN, Melnikova EV, Mishina IE, Petrova MV, Pryanikov IV, Postnikova LB, Suvorov AYU, Solovyova LN, Tsykunov MB, Shmonin AA. Medical rehabilitation for new coronavirus infection (COVID-19). *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2020;2(2):140–89 (In Russ.)]. doi: 10.36425/rehab34231
11. Беляев А.Ф., Харьковская Т.С., Фотина О.Н., Юрченко А.А. Влияние остеопатии на функцию внешнего дыхания у пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию

- COVID-19. *Российский остеопатический журнал*. 2021;4:8–17. [Belaev AF, Kharkovskaya TS, Fotina ON, Yurchenko AA. The effect of osteopathy on the function of external respiration in patients with COVID-19 coronavirus pneumonia. *Russian Osteopathic Journal*. 2021;4:8–17. (In Russ.)]. doi: 10.32885/2220-0975-2021-4-8-17
12. Беляев А.Ф., Фотина О.Н., Харьковская Т.С., Юрченко А.А. Эффективность реабилитации пациентов после перенесенной ковид-пневмонии методами остеопатии. *Российский остеопатический журнал*. 2022;(1):14–22. [Belyaev AF, Fotina ON, Kharkovskaya TS, Yurchenko AA. The effectiveness of rehabilitation of patients after covid-pneumonia by osteopathic methods. *Russian Osteopathic Journal*. 2022;(1):14–22 (In Russ.)]. doi: 10.32885/2220-0975-2022-1-14-22
13. Стручков П.В., Дроздов Д.В., Лукина О.Ф. Спирометрия: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020:9–22. [Struchkov PV, Drozdov DV, Lukina OF. Spirometry: a guide for doctors. Moscow: GEOTAR-Media, 2020:9–22 (In Russ.)].
14. Биличенко Т.Н. Постковидный синдром: факторы риска, патогенез, диагностика и лечение пациентов с поражением органов дыхания после COVID-19 (обзор исследований). *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2022;6(7):367–75. [Bilichenko TN. Postcovid syndrome: risk factors, pathogenesis, diagnosis and treatment of patients with respiratory damage after COVID-19 (research review). *RMZh. Meditsinskoe Obozrenie*. 2022;6(7):367–75 (In Russ.)]. doi: 10.32364/2587-6821-2022-6-7-367-375
15. Huang Y, Tan C, Wu J, Chen M, Wang Z, Luo L, Zhou X, Liu X, Huang X, Yuan S, Chen C, Gao F, Huang J, Shan H, Liu J. Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. *Respir Res* 2 Huang, Y., Tan, C., Wu, J. et al. Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. *Respir Res* 2020;21(1):163. doi: 10.1186/s12931-020-01429-6

УДК 340.64 + 343.982.323

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-42-46



Настоящее и будущее судебно-медицинской генетики

Т.А. Фоминых, В.С. Уланов, А.Н. Захарова, В.В. Киселев

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Россия

Статья посвящена перспективным направлениям судебно-медицинской генетики. Впервые использованный в ходе уголовного расследования в 1987 году ДНК-анализ обнаруженных на месте преступления биологических следов произвел революцию в судебно-медицинской экспертизе. За прошедшие три десятилетия были достигнуты значительные успехи в возможностях распознавания, скорости работы и чувствительности методов профилирования ДНК, а также их способности типировать все более сложные образцы. Создание баз данных ДНК-профилей преступников и частот популяционных аллелей позволяет идентифицировать подозреваемых по образцам с места преступления и статистически обрабатывать ДНК-доказательства для оценки их достоверности. В настоящее время мы можем идентифицировать даже отдельные клетки, оставленные на месте преступления, а также успешно анализировать древние человеческие останки. Судебно-медицинское ДНК-профилирование позволяет идентифицировать не только лица, известные следственным органам. В настоящее время специалисты используют новые генетические маркеры, способные расширить рамки методов ДНК-профилирования. Современные разработки позволяют извлекать из биологических следов новые виды криминалистически значимой информации, например используются молекулярные подходы к поиску лиц, ранее неизвестных следователям, предложены новые методики для выявления связи между донорами судебно-медицинских образцов и совершёнными преступлениями. Современные достижения в расшировке генома человека, доступность методик полногеномного анализа и секвенирования позволяют в ближайшей перспективе разработать новые инструменты для судебно-медицинского анализа ДНК.

Ключевые слова: судебно-медицинская генетика, идентификация личности, ДНК-дактилоскопия, ДНК-фенотипирование

Поступила в редакцию: 07.04.23. Получена после доработки: 12.05.23. Принята к публикации: 13.10.23

Для цитирования: Фоминых Т.А., Уланов В.С., Захарова А.Н., Киселев В.В. Настоящее и будущее судебно-медицинской генетики. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:42–46. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-42-46

Для корреспонденции: Фоминых Татьяна Аркадьевна – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой судебной медицины Института «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского» «КФУ» им. В.И. Вернадского» (295051, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7); ORCID: 0000-0001-6572-2387; e-mail: tanusha.ark@gmail.com

The present and future of forensic genetics

T.A. Fominykh, V.S. Ulanov, A.N. Zakharova, V.V. Kiselev

Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

In this article, we discuss the current state and future directions in the field of forensic genetics. The DNA analysis of biological traces found at a crime scene, which was first used in a criminal investigation in 1987, did revolutionize forensic science. Over the past three decades, significant advances have been made in the recognition capacity, speed, and sensitivity of DNA profiling methods, as well as in their capability of typing increasingly complex patterns. Creation of DNA databases of criminals and crime scenes, as well as population allele frequencies, allows suspects to be identified from crime scene samples and DNA evidence to be statistically processed to verify its reliability. At present, it has become possible to identify even single cells left at a crime scene and to successfully analyze ancient human remains. Forensic DNA profiling can be used to identify not only individuals known to the investigating authorities. Experts are increasingly applying new genetic markers that can expand the scope of DNA profiling methods. Modern developments enable extraction of new types of forensically significant information from biological traces, e.g., using molecular approaches to searching for individuals previously unknown to investigators. New methods have been proposed to identify the relationship between the donors of forensic samples and the crimes committed. Modern advances in the decoding of the human genome, as well as the availability of genome-wide analysis and sequencing techniques, pave the way for new forensic DNA tools capable of enhancing the quality of forensic science in the near future.

Keywords: forensic genetics, personal identification, DNA fingerprinting, DNA phenotyping

Received 7 April 2023; Revised 12 May 2023; Accepted 13 October 2023

For citation: Fominykh T.A., Ulanov V.S., Zakharova A.N., Kiselev V.V. The present and future of forensic genetics. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:42–46. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-42-46

Corresponding author: Tatyana A. Fominykh, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Forensic Medicine, Institute «Medical Academy named after S.I. Georgievsky» Vernadsky Crimean Federal University (5/7 Lenina Boulevard, Simferopol 295051, Russia); ORCID: 0000-0001-6572-2387; e-mail: tanusha.ark@gmail.com

В настоящее время наблюдается прогресс в области судебной генетики (а теперь и судебной геномики), о чем свидетельствует рост числа публикаций по этой тематике за последние два десятилетия [1]. Анализ ДНК больше не предназначен исключительно

для сравнительного использования, а все шире применяется в ходе следственных мероприятий [2]. Случаи сексуального насилия, убийства часто раскрываются с помощью генетического анализа, когда профили ДНК, полученные из биологических образцов с места

преступления, совпадают с профилем подозреваемого или преступника из базы данных ДНК [3, 4]. Современная судебная генетика использует анализ и сравнение ДНК при определении отцовства или решении вопросов наследования, установлении личности в уголовных делах, когда на месте преступления обнаруживаются вещественные доказательства биологического происхождения, а также идентификации останков жертв массовых катастроф или пропавших без вести людей [3, 5, 6].

После открытия Ландштейнером в 1900 г. групп крови человека последние стали использоваться для идентификации личности, что можно считать отправным моментом в развитии судебной генетики [7]. В 1910 г. французский криминалист Эдмон Локар заявил, что «каждый контакт оставляет след», и предложил «принцип обмена Локара». В 1926 г. Томас Хант Морган предложил теорию генов, а открытие в 1953 г. двойной спирали ДНК позволило начать судебно-генетические исследования на молекулярном уровне [8, 9, 10]. В 1972 г. Ричард Левонтин впервые использовал «классические» белковые маркеры для доказательства того, что более 85% генетического разнообразия содержится внутри человеческих популяций, а не между ними; использование этих маркеров легло в основу технологий идентификации личности [11]. В 1984 г. Алек Джеффрис обнаружил необычайно изменчивые наследуемые паттерны повторяющихся ДНК, которые он проанализировал с помощью многолокусных зондов. Джеффрис назвал это «ДНК-дактилоскопией» [12, 13]. Со временем наряду с разработкой все более чувствительных методов, позволяющих типировать биологические образцы, состоящие даже из небольшого числа клеток, были разработаны протоколы и программное обеспечение для интерпретации прогностических маркеров фенотипических, родовых характеристик, биостатистического анализа и оценки доказательств [2].

В основе судебно-медицинского анализа ДНК лежит идея о генетической уникальности каждого человека (за исключением однойцевых близнецов). ДНК, извлеченная из биологических образцов, индивидуализирует материал путем прямого сравнения генетического профиля коротких tandemных повторов, полученных из биологических следов неизвестного происхождения, с профилем эталонного образца [14]. При исследовании места преступления целью судебно-медицинского генетического анализа является подтверждение предположения о том, что биологический материал принадлежит конкретному человеку, или поиск субъекта с совпадающим профилем из базы ДНК [4]. Образцы криминалистической ДНК анализируются путем сравнения повторяющихся участков, расположенных за пределами кодирующих участков ДНК. Количество повторяющихся единиц полиморфно, поскольку оно может быть разным у разных людей, и эта информация может быть использована (после соответствующей статистической оценки) для индивидуализации предметов и людей. Несмотря

на то что более 99,1% генома во всей человеческой популяции одинаковы, вариации в последовательности ДНК, называемые полиморфными маркерами, можно использовать для дифференциации или корреляции людей [3].

Создание баз данных ДНК

Развитие судебно-медицинской генетики сопровождалось появлением множества различных, не всегда совместимых, вариантов методик. Из-за использования лабораториями различных систем анализа отсутствовала возможность обмена результатами исследования. Наконец, ученые-криминалисты договорились о единой системе, что привело к развитию сотрудничества между большинством авторитетных судебно-медицинских лабораторий в Европе. Понимание того, что накопление информации о ДНК обеспечит уголовное правосудие эффективным способом раскрытия преступлений, привело к созданию ряда локальных баз данных. Благодаря внедрению технологии амплификации, основанной на анализе коротких tandemных повторов, появилась достаточно чувствительная и надежная система для формирования эффективных баз ДНК [15]. Свод законов, созданный в Великобритании в 1995 году, позволил судебно-медицинским экспертам создать первую национальную базу ДНК-данных, хранящую личные профили и ДНК, полученные с мест преступлений. В настоящее время Национальная база ДНК Англии и Уэльса включает более 2,75 миллиона эталонных ДНК-профилей, с которыми регулярно сравниваются образцы с мест преступлений. Вероятность того, что совпадение будет найдено, составляет примерно 30 процентов [13]. По пути создания национальных баз ДНК пошли и другие страны, но в некоторых из них законодательство строго ограничивает типы и количество данных, которые могут храниться, что соответственно также ограничивает эффективность таких баз. В силу использования серийно выпускаемых мультиплексных комплектов почти все европейские лаборатории в настоящее время используют совместимые системы, в результате чего появилась возможность организации общеевропейской базы ДНК-данных. Однако обмен результатами исследований на межгосударственном уровне остается ограниченным в силу различия законодательных баз, регулирующих данные вопросы [15].

ДНК-дактилоскопия

В начале 1980-х годов сэр Алек Джеффрис разработал метод молекулярной генетики для идентификации людей и индивидуализации биологических доказательств. Этот метод был назван ДНК-отпечатками пальцев и вызвал значительный ажиотаж в сообществе уголовного правосудия [7]. Метод был основан на расщеплении геномной ДНК рестрикционными ферментами с последующим блот-анализом по Саузерну. Однако он весьма трудоемок и требует большого количества исходной ДНК хорошего качества [3].

В 1983 г. Кэри Маллис предложил революционный для молекулярной биологии метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), открывший новые возможности для ДНК-анализа в судебно-медицинской практике [7]. После появления метода ПЦР, дающего возможность восстанавливать информацию из очень малых по объему или деградировавших образцов, ДНК-профилирование весьма усилило свою дискриминационную способность (PD, Discriminatory Power), так как ПЦР способна амплифицировать за короткое время определенную последовательность ДНК в миллионы копий [13].

Однако применение ПЦР для судебно-медицинской экспертизы не сразу дало улучшение с точки зрения PD, фактически первое типирование коротких tandemных повторов (STR, Short Tandem Repeats) дало PD намного меньше, чем результаты предыдущих анализов [3, 16]. Судебно-медицинское ДНК-профилирование методом STR позволяет идентифицировать лица, уже известные правосудию. Преимуществом данной методики является способность анализировать разрушенную ДНК и очень небольшие объемы биологических материалов, содержащих ДНК [17]. Профили STR из биологических образцов с места преступления сравниваются с имеющимися профилями известных подозреваемых, затем идентифицируются полицией и включаются в национальную базу ДНК. Кроме того, профилирование STR используется при тестировании на родство, отцовство или материнство, а также для идентификации жертв стихийных бедствий (DVI, Disaster Victim Identification) или определения виновных в изнасиловании [7].

Однако STR-профилирование имеет недостатки, которые можно преодолеть с помощью SNP (Single Nucleotide Polymorphism). Последние в большей степени подходят для работы с образцами с сильно разрушенной ДНК. Однонуклеотидные полиморфизмы вряд ли заменят STR. Скорее они будут дополнять, а не вытеснять современные системы STR-типирования. Поскольку SNP имеют более низкую частоту мутаций по сравнению с STR, SNP с большей вероятностью «закрепятся» в конкретной популяции генетических вариантов и, таким образом, будут полезны для оценки этнической принадлежности на основе незначительных генетических различий. В настоящее время предпринимаются попытки различать цвет волос, глаз и другие фенотипические признаки с помощью SNP. Эта методика способна облегчить идентификацию человека при опознании жертв стихийных бедствий или анализе родства [17, 18].

Современный уровень науки предполагает использование технологий секвенирования следующего поколения (без ПЦР) для идентификации личности в случаях анализа сильно разложившихся и смешанных образцов, определения времени образования биологических следов и реконструкции физиологического состояния жертв и преступников в момент совершения преступления [17]. Более современные технологии массивно-параллельного секвенирования (MPS, Massive Parallel

Sequencing), или так называемые технологии секвенирования следующего поколения (NGS, Next Generation Sequencing), явились прорывом в биологических науках благодаря своей способности осуществлять миллионы считываний за один прогон секвенирования. Несмотря на то что MPS были приняты в области криминалистики относительно недавно, использование MPS для судебных приложений быстро расширилось за последние несколько лет. Существуют две основные технологические платформы, используемые для криминалистических применений MPS: метод секвенирования путем синтеза Illumina и секвенирование Ion Torrent на основе полупроводников Thermo Fisher [1].

Методика судебно-медицинского ДНК-фенотипирования

Методы STR- или SNP-профилирования позволяют идентифицировать только уже известные следственным органам личности. При отсутствии совпадений с известным подозреваемым или с базой данных ДНК применяются методы судебного ДНК-фенотипирования (FDP, Forensic DNA Phenotyping), позволяющие прогнозировать внешне видимые характеристики (EVC, Externally Visible Characteristics) по образцам ДНК [1, 17, 19]. Определение внешности по ДНК включает такие признаки, как цвет глаз и кожи, оттенок и структура волос, степень облысения, возраст с точностью, подходящей для практического применения. Индивидуально-специфическое прогнозирование особенностей черт лица на основе ДНК было бы наиболее полезно для поиска неизвестных людей, но в настоящее время это выходит за рамки нынешнего уровня развития генетических технологий [17]. Определение фенотипа человека необходимо в случаях розыска пропавших без вести и для идентификации жертв стихийных бедствий. ДНК-фенотипирование, кроме предсказания EVC, позволяет также определять биогеографическое происхождение субъекта и оценку возраста с использованием эпигенетических маркеров [1]. Определение по ДНК биогеографического происхождения уже возможно в пределах крупных географических образований и даже на субрегиональном уровне с использованием подходящих SNP. Выводы на основе ДНК о географической принадлежности субъекта с уточнением отдельных стран вряд ли когда-либо станут доступными [17]. Технология ДНК-фенотипирования уже внедрена в практику в ряде стран, легализация метода публично обсуждалась в Германии и Швейцарии. Следует подчеркнуть, что генетические заболевания исключены из ДНК-фенотипирования, поскольку использование таких данных нарушает неприкосновенность частной жизни [20].

Эпигенетические изменения влияют на паттерны экспрессии генов и регулируют важнейшие клеточные процессы [21]. Анализ степени метилирования ДНК позволяет предсказывать биологический возраст неизвестного человека и предоставляет чрезвычайно полезную информацию для исследователей, особенно в сочетании с определением EVC [1, 22, 23].

Генетическая генеалогия

После громкого ареста в 2018 г. Джозефа ДеАнджело в качестве подозреваемого в расследовании дела об убийце из Голден Стэйт внимание было сосредоточено на применении генетической генеалогии в судебно-медицинском контексте [24]. В то время как семейный поиск в базах данных криминалистической ДНК эффективно использовался для идентификации близких родственников подозреваемых посредством обнаружения общих аллелей в профилях STR, специалисты по генеалогии могут идентифицировать гораздо большее количество дальних родственников с помощью обнаружения идентичных участков ДНК в геноме, указывающих на общее происхождение [25]. Это достигается за счет использования огромных наборов генетических данных, собранных людьми, которые проходят генетические тесты непосредственно для потребителя (DTC, Direct-To-Consumer genetic testing) в целях генеалогического исследования [1].

Анализ Y-хромосомы

На современном этапе полиморфизмы Y-хромосомы используются во множестве расследований, хотя судмедэксперты начали проявлять интерес к этой хромосоме лишь начиная с 1992 г. [26]. Мужская Y-хромосома активно используется в криминалистическом ДНК-анализе, и особенно когда ДНК-профилирование по аутосомным маркерам не является информативным. Для определения отцовских линий неизвестных лиц, оставивших на месте преступления биологические следы, успешно используются гаплотипы, состоящие из полиморфизмов коротких tandemных повторов Y-хромосомы (Y-STR). Y-STR-гаплотипирование, дает возможность: 1) определить причастность подозреваемых лиц мужского пола к преступлению; 2) определить отцовскую линию мужчин-преступников; 3) выделить нескольких мужчин, имеющих совпадения с биологическими образцами; 4) предоставить следствию версии данных для поиска неизвестных преступников мужского пола. Y-STR-гаплотипирование применяется для разрешения споров об отцовстве в отношении потомков мужского пола и других видах проверки родства по отцовской линии, включая исторических персонажей, а также в случаях необходимости идентификации мужчин, пропавших без вести или ставших жертвами стихийных бедствий. Полиморфизмы Y-хромосомы позволяют по отцовской линии определить биогеографическое происхождения неопознанных или пропавших без вести лиц [27].

Важно отметить, что в подавляющем большинстве случаев Y-гаплотипы, в отличие от аутосомных STR-профилей, профили Y-STR (гаплотипы), не являются индивидуальными. То есть всегда будет некоторое количество мужчин со сходным профилем. Поэтому частота Y-гаплотипа имеет различную доказательную ценность. Использование полиморфизмов Y-хромосомы является мощным инструментом

в криминалистике при условии его осторожного применения и интерпретации. Например, он весьма эффективен как инструмент исключения из сложных смесей мужских и женских биологических следов, взятых на месте преступления [26]. Недостатком Y-хромосомных STR (Y-STR), которые используются для выделения мужского материала из смешанных образцов обоих полов, является то, что они тесно привязаны к отцовской линии. Однако проблему можно решить, применяя быстро мутирующие Y-STR [17].

Митохондриальная ДНК

В случаях сильного разложения образцов или наличия биологических материалов с ограниченным содержанием ДНК, таких как телогеновые волосные стержни, судебно-медицинские эксперты обращаются к методу анализа митохондриальной ДНК (мтДНК; mtDNA, mitochondrial DNA) [18]. мтДНК присутствует в клетках в гораздо большем количестве копий, чем ядерная ДНК, из которой копируются короткие tandemные повторы. мтДНК наследуется только от матери и, следовательно, не уникальна, поскольку другие родственники по материнской линии будут иметь одинаковую последовательность мтДНК при условии, что не произошло никаких мутаций. Анализ информации о последовательности мтДНК превосходит по времени проведения, трудоемкости и стоимости STR-типирование, но он часто дает результат, который невозможно получить стандартными методами STR-типирования [18].

Заключение

Быстро развивающееся направление судебно-генетических исследований в настоящее время предлагает различные новые методы анализа сложных для судебной экспертизы биологических следов и получения информации о доноре биологического образца. ДНК-анализ биоматериала, полученного в ходе уголовного расследования, позволяет получить убедительные доказательства. Однако если восстановленный профиль не совпадает с базой ДНК-данных, доказательства могут быть менее достоверны. Использование генетических маркеров решает большинство проблем, связанных с разрушенной ДНК, ДНК с низким числом копий и смесью нескольких ДНК. Благодаря успехам, достигнутым в расшифровке генома, наличию маркеров для проведения анализов на основе ПЦР, стало возможным идентифицировать личность по происхождению и анализировать родословную человека по результатам судебно-медицинской экспертизы ДНК. Последние достижения в области прикладной химии обеспечивают коммерческую доступность систем микрофлюидного генетического анализа, включающих все этапы обработки образцов в одном микроустройстве. Эта «лаборатория на чипе» может облегчить и ускорить судебно-медицинскую типизацию ДНК на месте преступления.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Сбор и анализ информации – ТАФ

Написание текста – ТАФ, ВСУ

Обоснование рукописи или проверка критически важного интеллектуального содержания – ВВК

Редактирование – АНЗ

Окончательное утверждение для публикации рукописи – ТАФ

Литература / References

- Haddrill PR. Developments in forensic DNA analysis. *Emerging topics in life sciences*. 2021;5(3):381–93. doi: 10.1042/ETLS20200304
- Giardina E, Ragazzo M. Special issue «Forensic Genetics and Genomics». *Genes (Basel)*. 2021;12(2):158. doi: 10.3390/genes12020158
- Giardina E, Spinella A, Novelli G. Past, present and future of forensic DNA typing. *Nanomedicine (London)*. 2011;6(2):257–70. doi: 10.2217/nnm.10.160
- Morling N. Forensic genetics. *Lancet*. 2004;364(1):10–1. doi: 10.1016/S0140-6736(04)17621-6
- Mishra A, Sathyan S, Shukla SK. Application of DNA Fingerprinting in an alleged case of paternity. *Biochemistry and Analytical Biochemistry*. 2015;4(2):165. doi: 10.4172/2161-1009.1000165
- Ungria MC. Forensic DNA analysis in criminal investigations. *The Philippine journal of science*. 2003;132: 13–9.
- Dumache R, Ciocan V, Muresan C, Enache A. Molecular genetics and its applications in forensic sciences. In: Shetty BSK, Padubidri JR, editors. *Forensic Analysis – From Death to Justice*. InTechOpen; 2016. P. 87–96. doi: 10.5772/63530
- Li C. Forensic genetics. *Forensic Sciences Research*. 2018;3(2):103–4. doi: 10.1080/20961790.2018.1489445
- Byard RW, James H, Berketa J, Heath K. Locard's principle of exchange, dental examination and fragments of skin. *Journal of Forensic Sciences*. 2016;61(2):545–7. doi: 10.1111/1556-4029.12964
- Reich DE, Schaffner SF, Daly MJ, McVean G, Mullikin JC, Higgins JM, Richter DJ, Lander ES, Altshuler D. Human genome sequence variation and the influence of gene history, mutation and recombination. *Nature Genetics*. 2002;32(1):135–42. doi: 10.1038/ng947
- Jobling MA. Forensic genetics through the lens of Lewontin: population structure, ancestry and race. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. 2022;377(1852):20200422. doi: 10.1098/rstb.2020.0422
- Roewer L. DNA fingerprinting in forensics: past, present, future. *Investigative Genetics*. 2013;4(1):22. doi: 10.1186/2041-2223-4-22
- Gill P. DNA as evidence – the technology of identification. *The New England Journal of Medicine*. 2005;352(26):2669–71. doi: 10.1056/NEJMp048359
- Marano LA, Fridman C. DNA phenotyping: current application in forensic science. *Research and Reports in Forensic Medical Science*. 2019;9:1–8. doi: 10.2147/RRFMS.S164090
- Martin PD, Schmitter H, Schneider PM. A brief history of the formation of DNA databases in forensic science within Europe. *Forensic Science International*. 2001;119(2):225–31. doi: 10.1016/s0379-0738(00)00436-9
- Raina A, Dogra TD. Application of DNA fingerprinting in medicolegal practice. *Journal of Indian Medical Association*. 2002;100(12):688–94.
- Kayser M, de Knijff P. Improving human forensics through advances in genetics, genomics and molecular biology. *Nature Reviews Genetics*. 2011;12:179–92. <https://doi.org/10.1038/nrg2952>
- Butler JM. Forensic DNA testing. Cold Spring Harbor Protocols. 2011;2011(12):1438–50. doi: 10.1101/pdb.top066928
- Kayser M. Forensic DNA phenotyping: predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes. *Forensic Science International: Genetics*. 2015;18:33–48. doi: 10.1016/j.fsigen.2015.02.003
- Schneider PM, Prainsack B, Kayser M. The use of forensic DNA phenotyping in predicting appearance and biogeographic ancestry. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2019;116(51-52):873–80. doi: 10.3238/arztebl.2019.0873
- Bird A. Perceptions of epigenetics. *Nature*. 2007;447:396–98. doi: 10.1038/nature05913
- Ohgane J, Yagi S, Shiota K. Epigenetics: the DNA methylation profile of tissue-dependent and differentially methylated regions in cells. *Placenta*. 2008;22:29–35. doi: 10.1016/j.placenta.2007.09.011
- Vidaki A, Kayser M. Recent progress, methods and perspectives in forensic epigenetics. *Forensic Science International: Genetics*. 2018;37:180–95. doi: 10.1016/j.fsigen.2018.08.008
- Phillips C. The Golden State Killer investigation and the nascent field of forensic genealogy. *Forensic Science International: Genetics*. 2018;36:186–8. doi: 10.1016/j.fsigen.2018.07.010
- Mateen RM, Sabar MF, Hussain S, Parveen R, Hussain M. Familial DNA analysis and criminal investigation: Usage, downsides and privacy concerns. *Forensic Science International*. 2021;318:110576. doi: 10.1016/j.forsciint.2020.110576
- de Knijff P. On the forensic use of Y-chromosome polymorphisms. *Genes (Basel)*. 2022;13(5):898. doi: 10.3390/genes13050898
- Kayser M. Forensic use of Y-chromosome DNA: a general overview. *Human Genetics*. 2017 May;136(5):621–35. doi: 10.1007/s00439-017-1776-9

УДК 616.321-008.17:616.831-005]-052: 615.851.135
DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-47-51



Персонализированный подход в логопедической реабилитации пациентов с нейрогенной дисфагией

А.С. Фадеева, Ю.А. Кокорина, Е.Ю. Шестопалов, В.В. Томилова

Владивостокская клиническая больница №1, Владивосток, Россия

Цель: определить роль персонализированного подхода в реабилитации пациентов с нейрогенной дисфагией, перенесших ОНМК, в раннем восстановительном периоде. **Материалы и методы:** в исследование было включено 97 пациентов (53 мужчины и 44 женщины, средний возраст – 69,5 года) в раннем восстановительном периоде ОНМК, находящихся на втором этапе медицинской реабилитации. В программе логопедических методик при реабилитации применялись: растормаживание акта глотания, стимуляция чувствительности слизистых оболочек полости рта, восстановление дыхательной и речевой функций, подбор консистенции жидкой и твердой пищи для обеспечения безопасности глотания при кормлении, выбор способа кормления, облегчающего прием пищи пациентом и подбор объема разовой порции. **Результаты:** при составлении индивидуальной программы логопедической реабилитации учитывались степень выраженности нарушений глотания, первичный речевой дефект, контактность пациента, степень когнитивных нарушений, мотивация пациента к восстановлению. **Заключение:** использование логопедических методов должно быть в комплексе специализированной мультидисциплинарной помощи. Такая помощь должна быть персонализированной. Это позволяет значительно улучшить качество жизни пациента и снизить риск нежелательных осложнений.

Ключевые слова: реабилитация, острое нарушение мозгового кровообращения, логопедическая реабилитация, дисфагия

Поступила в редакцию: 29.08.23. Получена после доработки: 09.09.23, 18.09.23. Принята к публикации: 07.12.23

Для цитирования: Фадеева А.С., Кокорина Ю.А., Шестопалов Е.Ю., Томилова В.В. Персонализированный подход в логопедической реабилитации пациентов с нейрогенной дисфагией. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:47–51. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-47-51

Для корреспонденции: Фадеева Анастасия Сергеевна – заведующая отделением второго этапа медицинской реабилитации для пациентов с нарушением функции центральной нервной системы Владивостокской клинической больницы № 1 (690078, г. Владивосток, ул. Садовая, 22); ORCID: 0000-0002-9772-1241; e-mail: fadnas79@mail.ru

Personalized approach to the logopedic rehabilitation of neurogenic dysphagia patients

A.S. Fadeeva, Yu.A. Kokorina, E.Yu. Shestopalov, V.V. Tomilova

Vladivostok Clinical Hospital No. 1, Vladivostok, Russia

Aim. To determine the role of personalized approaches in the rehabilitation of patients with neurogenic dysphagia after acute disorders of cerebral circulation (ADCC) in the early recovery period. **Materials and methods.** The study included 97 patients (53 men and 44 women with the mean age of 69.5) in the early recovery period after ADCC. All the patients were at the second stage of medical rehabilitation. The treatment program included the following methods of logopedic rehabilitation: disinhibition of the act of swallowing; stimulation of the sensitivity of the mucous membranes of the oral cavity; recovery of respiratory and speech functions; selection of the consistency of liquid and solid foods to ensure the safety of swallowing during feeding; selection of the feeding method and appropriate portions to facilitate the patient's eating. **Results.** When developing a personalized program of logopedic rehabilitation, the following aspects were considered: the severity of swallowing dysfunctions; the primary speech defect; patient compliance; the degree of cognitive dysfunctions; motivation for recovery. **Conclusion.** The application of logopedic rehabilitation methods in combination with specialized multidisciplinary care based on personalized approaches can significantly improve patients' quality of life and reduce the risk of undesired complications

Keywords: rehabilitation, acute cerebrovascular accident, speech therapy rehabilitation, dysphagia

Received 28 August 2023; Revised 9, 18 September 2023; Accepted 7 December 2023

For citation: Fadeeva A.S., Kokorina Yu.A., Shestopalov E.Yu., Tomilova V.V. Personalized approach to the logopedic rehabilitation of neurogenic dysphagia patients. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:47–51. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-47-51

Corresponding author: Anastasia S. Fadeeva, Head of the Department of the Second Stage of Medical Rehabilitation for Patients with Central Nervous System Function Disorders, Vladivostok Clinical Hospital No. 1 (22 Sadovaya str., Vladivostok, 690078, Russia); ORCID: 0000-0002-9772-1241; e-mail: fadnas79@mail.ru

Нарушение глотания является наиболее частым и опасным последствием инсульта. По литературным данным, дисфагия встречается у 25–65% пациентов с острым нарушением кровообращения (ОНМК) [1, 2]. Дисфагия приводит к таким осложнениям, как кахексия, мальнотриция, дегидратация, обструкция дыхательных путей,

аспирационная пневмония. А это, в свою очередь, может привести к значительному снижению качества жизни и к летальному исходу. Летальность среди таких больных достигает 20–40% [3, 4, 5]. В связи с этим в последние годы пристальное внимание уделяется вопросам ранней диагностики и коррекции нарушения глотания. Ведь

благодаря раннему выявлению дисфагии и своевременному началу реабилитационных мероприятий можно не только снизить риск развития серьезных осложнений, а значит и снизить риск летального исхода, но и в целом значительно повысить качество жизни больного [6, 7, 8].

Не менее важной задачей медицинской реабилитации является вопрос совершенствования программ восстановления глотания у пациентов с ОНМК в раннем восстановительном периоде инсульта. В частности, проблема реализации персонифицированного подхода в реабилитации пациентов с нейрогенной дисфагией. На сегодня персонифицированная медицина является одной из основных позиций в стратегии развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 года, разработанной Минздравом России. Такой подход в научных публикациях уже заявил о себе в системе комплексной речевой реабилитации, в реабилитации больных с дисфониями, а также глотания у лиц после хирургического вмешательства и инсульта [9, 10, 11]. Персонифицированный подход всегда имел большое значение, однако мы хотим сделать акцент на его практическом использовании в работе логопеда. Сместив фокус внимания с описания общих методов и приемов, на описание особенностей их применения, с учетом персональных особенностей личности.

Необходимость применения персонифицированного подхода в реализации восстановительного обучения обусловлена многообразием вариантов нарушения глотания в связи с различной локализацией и размером поражения при инсульте, а также наличием сопутствующих заболеваний, тяжести речевых нарушений, общим состоянием, преморбидным уровнем, особенностями личности, окружением больного [11, 12].

Вместе с тем все пациенты нуждаются в наблюдении и проведении реабилитационных мероприятий мультидисциплинарной командой, включающей: нутритивную поддержку, физические тренировки и физиотерапию, логопедическую коррекцию, психологическую коррекцию. Логопед как член междисциплинарной команды несет основную ответственность за выбор эффективной программы реабилитации дисфагии для этих пациентов. При работе с пациентами логопед адаптирует свое вмешательство к уникальным потребностям каждого человека.

Основной целью в работе с пациентами является минимизация риска аспирации, максимально безопасное пероральное питание и гидратация, а также восстановление лучшего качества жизни, которое, несомненно, ухудшается у пациентов с дисфагией.

Цель настоящего исследования: определить роль персонифицированного подхода в реабилитации пациентов с нейрогенной дисфагией, перенесших ОНМК в раннем восстановительном периоде.

Материалы и методы

В исследование было включено 97 пациентов (53 мужчины и 44 женщины, средний возраст –

69,5 года) в раннем восстановительном периоде ОНМК, находящихся на втором этапе медицинской реабилитации. С ишемическим инсультом – 77 пациентов с локализацией в зоне кровоснабжения левой и правой средних мозговых артерий (34 и 21 случай соответственно), в вертебробазилярном бассейне (15 случаев), мультифокальной локализацией (7 случаев). С геморрагическим инсультом – 20 пациентов с локализацией паренхиматозной гематомы слева и справа (13 и 7 случаев соответственно). Тяжесть неврологического дефицита определялась по NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale – шкала инсульта Национального института здоровья), полученное среднее значение (12,8 балла) соответствовало тяжелой степени. При поступлении на второй этап медицинской реабилитации пациенты осматривались специалистами мультидисциплинарной команды: реабилитологом, логопедом, клиническим психологом, инструктором-методистом, инструктором ЛФК. Формирование индивидуальной программы реабилитации основывалась на оценке реабилитационного статуса пациента, целей и задач реабилитации на данном этапе. Комплексное логопедическое обследование включало в себя: оценку глотания с использованием шкалы качественной и количественной оценки глотания MASA (Mann Assessment of Swallowing Ability), степень речевых нарушений по шкале оценки дизартрии КИМ и шкале оценки речи по Вассерману. Медико-логопедическая программа включала в себя стандартные методы реабилитации больных с нейрогенной дисфагией: растормаживание акта глотания, стимуляцию чувствительности слизистых оболочек полости рта, восстановление дыхательной и речевой функций, подбор консистенции жидкой и твердой пищи для обеспечения безопасности глотания при кормлении, выбор способа кормления, облегчающего прием пищи пациентом и подбор объема разовой порции, а также тренировочные упражнения для активизации и укрепления мышц, участвующих в процессе глотания.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2010, данные предоставлены в абсолютных и относительных величинах, средние величины в виде средней арифметической и ее средней ошибки ($M \pm m$). Для оценки статистической значимости различий использовали t -критерий Стьюдента. Различия между парными показателями считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования

При составлении индивидуальной программы логопедической реабилитации учитывались: степень выраженности нарушений глотания, первичный речевой дефект, контактность пациента, степень когнитивных нарушений, мотивация пациента к восстановлению. Именно это определяло выбор конкретных методов восстановления глотания, их сочетание друг с другом, интенсивность и последовательность использования,

Таблица 1

Клиническая характеристика групп наблюдения

Группа	n	Возраст ($M \pm m$), лет	Пол (кол-во, абс.)		Бассейн поражения ¹ (кол-во, абс.)						Оценка по шкалам ² ($M \pm m$), баллы	
			жен.	муж.	ИИ ЛСМА	ИИ ПСМА	ИИ МФ	ИИ ВББ	ГИ слева	ГИ справа	NIHSS	MASA
Первая	47	71,91 $\pm$ 1,5	28	19	19	9	3	4	11	1	15,7 $\pm$ 0,6	112,32 $\pm$ 5,8
Вторая	50	67,24 $\pm$ 1,8	25	25	15	12	4	11	2	6	10,4 $\pm$ 0,5	157,46 $\pm$ 2,3
	p	> 0,05									> 0,05	> 0,05

Примечание: ¹ – ИИ ЛСМА – ишемический инсульт в бассейне левой среднелобной артерии, ИИ ПСМА – ишемический инсульт в бассейне левой среднелобной артерии, ИИ МФ – мультифокальный ишемический инсульт, ИИ ВББ – ишемический инсульт в вертебробазилярном бассейне, ГИ слева – геморрагический инсульт с локализацией паренхиматозной гематомы слева, ГИ справа – геморрагический инсульт с локализацией паренхиматозной гематомы справа; ² – NIHSS – National Institutes of Health Stroke Scale, MASA – Mann Assessment of Swallowing Ability.

Таблица 2

Тяжесть дисфагии у пациентов обеих групп

Степень выраженности дисфагии	1-я группа		2-я группа	
	поступление	выписка	поступление	выписка
Очень тяжелая	7	1	1	0
Тяжелая	18	17	1	1
Умеренно тяжелая	3	4	4	2
Умеренная	12	9	15	2
Умеренно легкая	2	7	6	6
Легкая	5	6	22	23
Норма	0	3	0	16

в каждом конкретном случае. В процессе логопедической работы по восстановлению функции глотания, с учетом персонифицированного подхода, пациентов условно разделили на две группы: 1-я группа – пациенты не контактные, не сотрудничающие, с грубыми речевыми нарушениями по типу сочетанной афазии – 47 человек, 2-я группа – пациенты, вступающие в контакт со специалистами, имеющие речевые нарушения в виде дизартрии разной степени выраженности или изолированную моторную афазию – 50 человек (табл. 1).

Тяжесть выраженности дисфагии у пациентов в обеих группах определялась от очень тяжелой до легкой (табл. 2). В первой группе при поступлении 34 больных получали энтеральное питание через назогастральный зонд; комбинированный тип питания (через зонд и рот) использовался у 4 человек, перетертый стол с загущением воды разной консистенции – у 9 пациентов. Во второй группе энтеральное зондовое питание 16 больных, комбинированный тип питания и перетертый стол с загущением воды – 4 и 30 человек соответственно.

В первой группе всем пациентам для коррекции дисфагии в 100% проводился логопедический массаж и мультисенсорная стимуляция (вкусовая, тактильная, температурная), 55,3% – тренировочные кормления, в 36,2% – применение диеты, обучение правилам безопасного глотания использовались у 21,3% пациентов, небно-глоточная гимнастика, механическое открывание-закрывание рта и артикуляционная гимнастика применялись в 19, 14,9, 10,6% соответственно (рис. 1).

Во второй группе применялись следующие логопедические методики: небно-глоточная гимнастика в 70% случаев, модификация диеты – 68%, артикуляционная гимнастика – 64%, обучение правилам безопасного глотания – 58%, логопедический массаж – 50%, тренировочное кормление – 44%, мимическая гимнастика – 20%, вкусовая и тактильная стимуляция – 18%, пассивная артикуляционная гимнастика – 14% и механическое открывание-закрывание рта – в 10% (рис. 2).

На момент выписки в обеих группах отмечалась положительная динамика по восстановлению функции

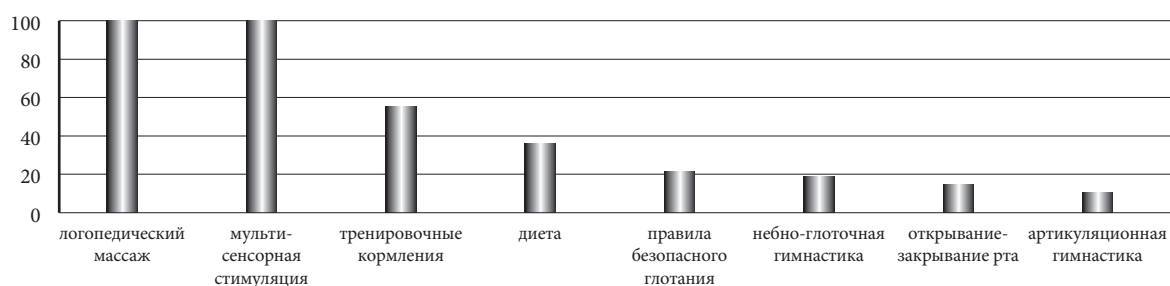


Рис. 1. Логопедические технологии в 1-й группе.

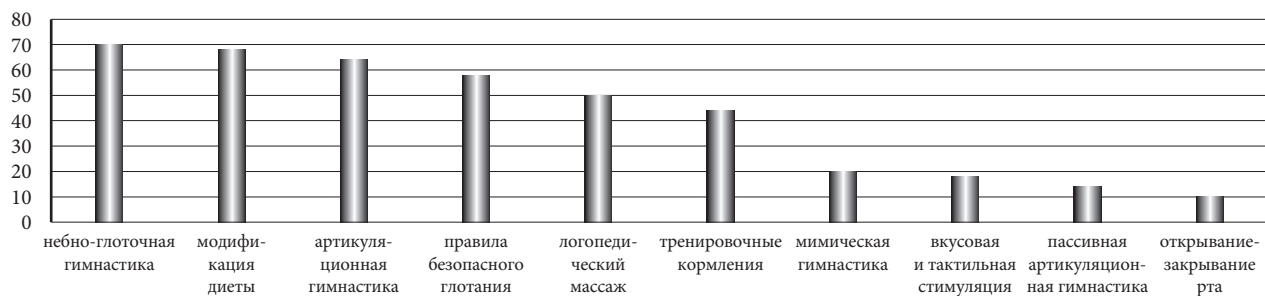


Рис. 2. Логопедические технологии во 2-й группе.

глотания и тяжести дисфагии (табл. 2). Энтеральное зондовое питание с возможностью тренировочного кормления в первой группе осталось у 25 человек, на общий стол переведены 5 пациентов, комбинированное питание и перетертый стол с загущением воды – 3 и 14 пациентов соответственно. Во второй группе общий стол – у 22 больных, 5 из них – загущение воды до консистенции сиропа, перетертый стол с загущением воды получали 17 человек, 6 пациентам рекомендовано продолжить питание через зонд с тренировочными кормлениями.

Обсуждение полученных данных

Как мы видим, реабилитационные мероприятия, проводимые логопедом в 1-й группе, в значительной степени относились к пассивным методикам, где пациент проявлял наименьшую активность в силу выраженности неврологических нарушений, недостаточности контакта и низкой мотивации к проведению реабилитации. При этом активность пациента со временем увеличивалась ввиду установления невербального контакта и влияния положительных эмоций при вкусовой стимуляции, тренировочного кормления. Особая роль у пациентов первой группы отводилась индивидуальному подбору наиболее приятных и любимых вкусов пациента. Для этого в беседе с родственниками уточнялась информация о любимых блюдах больного, напитках, пищевых предпочтениях. Благодаря этой информации логопед выбирал жидкости и продукты для проведения вкусовой стимуляции, а далее для тренировочного кормления. Занятия были менее продолжительными по времени, чем во 2-й группе, но проводимые с большей регулярностью до 4–5 раз в день.

Во 2-й группе изначально использовались активные методы реабилитации, предложенные логопедом. Лишь в некоторых случаях дополнительно использовались пассивные логопедические мероприятия. Такая необходимость возникала при выраженной степени дисфагии у пациентов и при быстрой истощаемости во время медико-логопедических процедур. Занятия в данной группе пациентов были более продолжительными, до 30 минут, но с меньшей периодичностью – 1–2 раза в день. Также больные из 2-й группы, в большинстве случаев, занимались самостоятельно по рекомендации логопеда.

С целью повышения результата по коррекции нейрогенной дисфагии и профилактики осложнений в комплексной программе реабилитации пациентов обеих групп помимо логопедических методов большую значимость имело вовлечение в работу всех специалистов мультидисциплинарной команды (МДРК). Работа с медицинским психологом в первой группе была направлена на ускорение восстановления психических процессов, побуждение к целенаправленной деятельности. Во второй группе в большинстве случаев проводилась работа, направленная на стабилизацию эмоционального фона и восстановление когнитивных функций.

В реабилитации с пациентами первой группы, в отличие от второй, требовалось более активное привлечение специалистов по физической терапии. С целью увеличения толерантности к нагрузкам проводилась вертикализация пациентов, правильное позиционирование при приеме пищи, а также проведение упражнений с пациентами из 2-й группы на укрепление мышц шеи.

Полученные результаты исследования указывают на значимость персонифицированного комплексного подхода в логопедической реабилитации пациентов с нейрогенной дисфагией и находят свое подтверждение в работах других авторов [2, 9, 10, 11].

Выводы

1. Пациенты с одинаковой тяжестью нарушения функции глотания после перенесенного ОНМК могут получать разные медико-логопедические процедуры в зависимости от уровня сознания, контактности, сотрудничества, критики к своему состоянию, мотивации к восстановлению, участия родственников и близкого окружения.

2. По мере применения пассивных реабилитационных методик у пациентов с нейрогенной дисфагией увеличивается интерес пациентов к занятиям, устанавливается эмоциональный контакт, пациент проявляет большую активность и участие. Постепенно количество активных методик растет, а пассивных – уменьшается.

3. Персонифицированный подход в логопедической реабилитации пациентов с нейрогенной дисфагией, перенесших ОНМК, в комплексе специализированной мультидисциплинарной помощи позволяет значительно улучшить качество жизни пациента и снизить риск нежелательных осложнений.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источники финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ШЕЮ, КЮА, ФАС

Сбор и обработка материала – КЮА, ТВВ, ФАС

Статистическая обработка – ФАС, КЮА

Написание текста – КЮА, ФАС

Редактирование – ШЕЮ

Литература / References

1. Громова Д.О., Захаров В.В. Нарушение глотания при инсультах. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2015;7(4):50–6. [Gromova DO, Zakharov VV. Dysphagia after stroke. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2015;7(4):50–6 (In Russ.)]. doi: 10.14412/2074-2711-2015-4-50-56
2. Ершов В.И., Здвизжкова С.В., Гончар-Зайкин А.П., Лозинская Т.Ю., Кузнецов Г.Э., Бородкин И.Н., Силкин В.В. Эффективность лечения нарушенной функции глотания у пациентов с ишемическим инсультом и нейрогенной дисфагией в рамках отделения реанимации и интенсивной терапии. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2019;119(7):35–40. [Ershov VI, Zdvizhkova SV, Gonchar-Zaikin AP, Lozinskaya TYu, Kuznetsov GE, Borodkin IN, Silkin VV. The treatment efficacy of disturbed swallowing function in patients with ischemic stroke and neurogenous dysphagia in the intensive care unit. *Zhurnal Nevrologii I Psikhiiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2019;119(7):35–40 (In Russ.)]. doi: 10.17116/jnevro201911907135
3. Белкин А.А., Ершов В.И. Нарушение глотания при неотложных состояниях – постэкстубационная дисфагия. *Анестезиология и реаниматология*. 2018;4:76–82. [Belkin AA, Ershov VI, Ivanova GE. Impairment of swallowing in urgent conditions – postextubation dysphagia. *Anesthesiology and Resuscitation*. 2018;4:76–82 (In Russ.)]. doi: 10.17116/anaesthesiology201804176
4. Пирадов М.А., Иллариошкин С.Н., Танащян М.М. Неврология XXI века: диагностические, лечебные и исследовательские технологии. Руководство для врачей. М.: АТМО, 2015. – 487 с. (340–345). [Piradov MA, Illarioskius SN, Tanashyan MM. Neurology in 21st century: Diagnostic, treatment and research technologies. Guidelines for physicians. Moscow: ATMO; 2015. – 487 p. (340–345) (In Russ.)].
5. Реабилитация в интенсивной терапии. РеабИТ – СПб., 2023. – 124 с. (стр. 70). [Rehabilitation in intensive care unit. ReabICU – St. Petersburg, 2023. – 124 p. (p. 70) (In Russ.)].
6. Martino R, Foley N, Bhogal S, Diamant N, Speechley M, Teasell R. Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications. *Stroke*. 2005 Dec;36(12):2756–63. doi: 10.1161/01.STR.0000190056.76543.eb. Epub 2005 Nov 3. PMID: 16269630.
7. Miller RM, Groher ME. Speech-language pathology and dysphagia: a brief historical perspective. *Dysphagia*. 1993;8(3):180–4. doi: 10.1007/BF01354536. PMID: 8359037.
8. Сорокин Ю.Н. Нарушение глотания при инсультах. Особенности ведения пациента с дисфагией. *Медицина неотложных состояний*. 2015;3(66):114–49. [Sorokin YN. Dysphagia in stroke. Treatment features in patients with dysphagia. *Emergency Medicine*. 2015;3(66):114–49 (In Russ.)].
9. Рудомётова Ю.Ю. Персонализированный подход в логопедической работе при афазии и дисфагии в раннем восстановительном периоде инсульта / Ю.Ю. Рудомётова, Е.С. Корецкая, М.Г. Хлюстова. – Текст: непосредственный // *Специальное образование*. 2023;2;165:65–78. [Rudometova YuYu. Personalized approach to speech therapy work with aphasia and dysphagia in the early recovery period of apoplexy Eds. Yu.Yu. Rudometova, E.S. Koretskaya, M.G. Khlustova. *Special education*. – 2023;2;165:65–78. (In Russ.)].
10. Сидякина И.В., Воронова М.В. Индивидуализированный подход к реабилитации пациентов с центральной дисфагией // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2016;3:137–40 [Sidyakina IV, Voronova MV. Individualized approach to the rehabilitation of patients with central dysphagia. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2016;3:137–40 (In Russ.)].
11. Танащян М.М., Бердникович Е.С., Лагода О.В. Нарушения глотания в постинсультном периоде: новые подходы к лечению. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2018;10(2):57–62. [Tanashyan MM, Berdnikovich ES, Lagoda OV. Post-stroke dysphagia: Novel treatment approaches *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2018;10(2):57–62 (In Russ.)].
12. Пирадов М.А., Максимова М.Ю., Танащян М.М. Инсульт. Пошаговая инструкция. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 272 с. [Piradov MA, Maximova MY, Tanashyan MM. Ischemic stroke. Stepby-step instructions. Moscow: GEOTAR-Media; 2019 – 272 p. (In Russ.)].

УДК 616.831-005.4-053.3-08:615.82/.85
DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-52-56



Эффективность комплексной реабилитации детей раннего возраста с перинатальной гипоксически-ишемической энцефалопатией

Д.С. Осмоловский¹, С.В. Осмоловский¹, А.В. Овчинников¹, О.В. Переломова²

¹ Краевой клинический центр специализированных видов медицинской помощи, Владивосток, Россия

² Владивостокский филиал «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивосток, Россия

Цель: оценка эффективности комплексной реабилитации детей первого года жизни с перинатальными поражениями центральной нервной системы в форме гипоксически-ишемической энцефалопатии. **Материалы и методы.** Под наблюдением находилось 173 шестимесячных ребенка, перенесших гипоксию. Реабилитационный комплекс включал медицинский массаж, гидрокинезиотерапию; миостимуляцию мышц спины, конечностей; метод сухой иммерсии; занятия на тренажере «Гроссо»; эрготерапию; терапию эластичным псевдокипящим слоем; логопедический массаж. Для оценки психомоторного развития детей раннего возраста использовалась шкала Гриффитс. **Результаты.** Выявлена положительная динамика функциональных нарушений у детей первого года жизни, перенесших перинатальную гипоксически-ишемическую энцефалопатию, после курсовой реабилитации за счет увеличения активности и качества развития моторных, сенсорных функций, показателя речевого развития и понимания обращенной речи, эмоций и коммуникации, мышления и игровой деятельности. Установлено сокращение отставания психомоторного развития на 1–2 эпикризных срока и снижение риска получения статуса «ребенок-инвалид» к 12 месяцам. **Заключение.** Доказана эффективность комплексной долгосрочной реабилитации детей первого года жизни с перинатальными поражениями центральной нервной системы, обусловленная положительной динамикой показателей функциональной деятельности, ускорением сроков формирования навыков жизнеобеспечения и снижения в 3 раза уровня инвалидности.

Ключевые слова: комплексная реабилитация, дети раннего возраста, перинатальная энцефалопатия, психомоторное развитие

Поступила в редакцию: 07.09.23. Получена после доработки: 11.09.23, 19.09.23, 27.09.23, 07.10.23. Принята к публикации: 07.12.23

Для цитирования: Осмоловский Д.С., Осмоловский С.В., Овчинников А.В., Переломова О.В. Эффективность комплексной реабилитации детей раннего возраста с перинатальной гипоксически-ишемической энцефалопатией. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:52–56. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-52-56

Для корреспонденции: Осмоловский Сергей Васильевич – канд. мед. наук, врач-реабилитолог краевого клинического центра специализированных видов медицинской помощи (690091, г. Владивосток, ул. Уборевича, 30/37); ORCID: 0009-0004-5711-6538; тел.: +7 (914) 340-20-90; e-mail: cvlds@rambler.ru

Efficacy of combined rehabilitation programs for infants with perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy

D.S. Osmolovsky¹, S.V. Osmolovsky¹, A.V. Ovchinnikov¹, O.V. Perelomova²

¹ Regional Clinical Center of Specialized Types of Medical Care, Vladivostok, Russia; ²The Vladivostok Branch of the Far

Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration – Scientific Research Institute of Medical Climatology and Restorative Treatment, Vladivostok, Russia

Aim. To evaluate the efficacy of a combined rehabilitation program for infants with perinatal lesions of the central nervous system in the form of hypoxic-ischemic encephalopathy (HIE). **Materials and methods.** In total, 173 six-month-old children who underwent hypoxia were included in the observational study. The rehabilitation program included medical massage and hydrokinesiotherapy; myostimulation of the muscles of the back and limbs; dry immersion method; treatments on a Grosso simulator; ergotherapy; therapy with an elastic pseudo-boiling layer; speech therapy massage. The Griffith mental development scale was used to assess the psychomotor development of infants. **Results.** Following a course of combined rehabilitation, a positive dynamic in improving functional disorders in children of the first year of life who underwent perinatal HIE was revealed. This effect was associated with improvements in motor and sensory functions, indicators of speech development and understanding speech, emotions and communication, thinking and play activity. A reduction in the backlog of psychomotor development by 1–2 checkup periods and a reduction in the risk of obtaining the status of a disabled child by 12 months was established. **Conclusion.** Combined programs of long-term rehabilitation for infants with perinatal lesions of the central nervous system were confirmed to be effective due to the positive dynamics of functional activity indicators, acceleration of the formation of life support skills, and a threefold reduction in the level of disability.

Keywords: combined rehabilitation programs, infants, perinatal encephalopathy, psychomotor development

Received 7 September 2023; Revised 11, 19, 27 September 2023, 7 October 2023; Accepted 7 December 2023

For citation: Osmolovsky D.S., Osmolovsky S.V., Ovchinnikov A.V., Perelomova O.V. Efficacy of combined rehabilitation programs for infants with perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:52–56. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-52-56

Corresponding author: Sergey V. Osmolovsky, Cand. Sci. (Med.), rehabilitologist of the Regional Clinical Center for Specialized Types of Medical Care (30/37 st. Uborevicha, Vladivostok, 690091, Russia); ORCID: 0009-0004-5711-6538; phone: +7 (914) 340-20-90; e-mail: cvlds@rambler.ru

Нарушения или задержка психомоторного развития при рождении детей в 85–95% случаев отмечаются в результате перинатального поражения центральной нервной системы (ЦНС), в большинстве случаев обусловленных гипоксией [1, 2]. В основе механизмов развития перинатального поражения ЦНС лежат гипоксические и травматические повреждения, способствующие нарушению моторных навыков, снижению эмоционального, речевого и социального развития. Особенно важно состояние здоровья ребенка в периоде его первых лет жизни, так как неоказание адекватной комплексной лечебно-восстановительной помощи детям раннего возраста с перинатальными энцефалопатиями ведет к росту показателей их заболеваемости и инвалидности [2, 3, 4, 5].

Реабилитация детей первого года жизни с перинатальными поражениями ЦНС в форме гипоксически-ишемической энцефалопатии является сложным многогранным процессом, т. к. полноценное возвращение ребенка в социум происходит через медицинскую, психологическую, педагогическую и социальную реабилитацию с систематическим проведением комплексных лечебно-оздоровительных и коррекционно-педагогических мероприятий [6]. Эффективность непрерывной этапной реабилитации таких детей достигается работой мультидисциплинарной бригады, с использованием в реабилитационном процессе как традиционных, так и нетрадиционных методов лечения [3, 7].

В настоящее время широко обсуждаются вопросы комплексной медико-психолого-педагогической реабилитации детей первого года жизни с перинатальными поражениями ЦНС, методик оперативного расчета динамики функционального состояния ребенка на фоне проводимых реабилитационных мероприятий [8, 9].

Цель исследования – оценить эффективность комплексной реабилитации детей первого года жизни с перинатальными поражениями ЦНС в форме гипоксически-ишемической энцефалопатии.

Материалы и методы

Под наблюдением находилось 173 ребенка первого года жизни, перенесших перинатальную гипоксически-ишемическую энцефалопатию с угрозой развития детского церебрального паралича, в том числе 94 мальчика (54,3%) и 79 (45,7%) девочек. Дети были разделены на четыре основные группы: в 1-ю группу вошли 50 доношенных детей; 2-ю группу составили 45 детей, рожденных с низкой массой тела; в 3-ю группу вошел 41 пациент с очень низкой массой тела; в 4-ю – 37 детей, рожденных с экстремально низкой массой тела. Диагнозы устанавливались на основании

анамнестических данных, жалоб, результатов неврологического осмотра и инструментальных методов обследования. У всех детей проведен анализ анамнестических данных, выполнено общеклиническое и неврологическое обследование. На основании подписанного родителями информированного согласия по протоколу исследования, одобренному этическим комитетом ГУЗ «Краевой клинический центр специализированных видов медицинской помощи и реабилитации» (№ 4 от 20.05.2019 г.), дети в возрасте шести месяцев поступили на лечение. Реабилитационный комплекс назначался ребенку в возрасте 6, 9 и 12 месяцев курсом на 21 день и включал медицинский массаж с элементами гимнастики на мяче (валиках) в течение 30 мин., чередуемый с гидрокинезиотерапией; миостимуляцию мышц спины, конечностей посредством 8-канального компьютерного комплекса «АКорД» по 5–10 мин, через день; метод сухой иммерсии по 20 мин с использованием водно-иммерсионного автоматизированного комплекса «Медсим»; занятия на тренажере «Гроссо» по 15 мин; эрготерапия; терапия эластичным псевдокипящим слоем по 10 мин; сенсорная терапия в комнате «Снузлин» по 20 мин; логопедический массаж 15 мин. Все процедуры назначались по 10 на курс. Симптоматическая медикаментозная терапия (противосудорожные, антиконвульсанты, ноотропы, миорелаксанты) назначалась неврологом по показаниям. Схемы лечения подбирались индивидуально с учетом основных видов ограничений. Контрольную группу составили 82 ребенка, перенесшие перинатальную гипоксически-ишемическую энцефалопатию, но по различным причинам, впервые обратившиеся за помощью в Центр восстановительной медицины и реабилитации в возрасте 12 месяцев. До этого времени дети получали доступную медицинскую реабилитацию по месту жительства, лечение не было комплексным и систематическим.

Для определения эффективности комплексной реабилитации был проведен анализ по шкале Гриффитс с оценкой в баллах показателей функциональной деятельности (моторика, социальная адаптация, слух и речь, зрительная функция и действия рук, способность к игре детей). По каждому из параметров выставлялся соответствующий балл, затем по сумме баллов, относительно нормативных показателей, определялся уровень развития ребенка. «Нормативными уровнями» психомоторного развития по шкале Гриффитс считаются суммы баллов в возрасте 6 месяцев – 75–80, в 9 месяцев – 110–120, в 12 месяцев – 150–155. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием прикладной программы «Statistica 6.1» (серия 1203С для Windows).

Для сравнения групп применялись непараметрические критерии: Вилкоксона (В), *U*-критерий Манна – Уитни (М–У). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Исходно 1-ю группу составляли дети в возрасте 6 месяцев с отставанием в развитии на один эпилептический срок, уровень психомоторного развития по шкале Гриффитс был снижен, что соответствовало общему баллу 74 (табл. 1). У детей 2-й группы уровень развития соответствовал 5 месяцам, с отставанием на два эпилептических срока, общий балл был снижен до 67,1. Развитие детей 3-й группы к 6 месяцам соответствовало 4 месяцам, отставало на два эпилептических срока с нарушением функциональных способностей по всем оцениваемым показателям и общим баллом 60,9. Дети 4-й группы имели самый низкий уровень развития, соответствовавший 4 месяцам с общим баллом 59,2.

После трехнедельной реабилитации у детей 1-й группы в возрасте 9 месяцев уровень развития повысился и соответствовал 109,6 по общему баллу и в 78% случаев был приближен к возрасту 9 месяцев. Уровень психомоторного развития детей во 2-й группе соответствовал 8 месяцам и был ниже на 6,4% относительно нормы по количеству баллов. У детей 3-й группы к 6 месяцам уровень развития отставал на два эпилептических срока и общим баллом 92,8. Дети 4-й группы сохраняли низкий общий балл 87,0 по уровню развития и достигли по возрасту лишь 7 месяцев. По достижении возраста 12 месяцев 89% детей 1-й группы достигли нормального уровня развития по всем основным видам функционального состояния и 150,5 общего балла. У 84,7% детей 2-й группы уровень психомоторного развития соответствовал 135,1 балла. У детей 3-й группы сохранялось снижение развития на два эпилептических срока и общего балла на 17,7%. В 4-й

группе сумма баллов соответствовала 122, сохранялась задержка развития на 2,5–3 этапных эпилептического кризиса.

В возрасте одного года проведена сравнительная оценка функционального развития детей основных групп наблюдения, получивших три трехнедельных курса комплексной реабилитации и контрольной группы по основным системным нарушениям (табл. 2).

Было установлено, что у детей основной группы показатель развития моторных функций в сравнении с контрольной группой был выше на 29,21%, сенсорных – на 20,31%, показатель речевого развития и понимания обращенной речи – на 33,16%, эмоций и коммуникации – на 13,17%, мышления и игровой деятельности – на 28,97% соответственно. Средний показатель функционального развития детей основной группы на 24,97% превалировал над аналогичным показателем в контрольной группе. В результате проведенной оценки статуса «ребенок-инвалид» в возрасте 12 месяцев таковой приобрели 29 детей основной группы и 42 ребенка контрольной группы.

Обсуждение полученных данных

У детей с перинатальным поражением ЦНС в 90% случаев отмечается задержка психомоторного развития [4]. В настоящем исследовании при обследовании функциональных нарушений у детей, перенесших перинатальную гипоксически-ишемическую энцефалопатию, установлена наиболее выраженная задержка развития в сфере слуха, речи и в равной степени показателей моторики и способности к игровой деятельности. Согласно данным литературы, реабилитационные мероприятия, проводимые детям раннего возраста с последствиями перинатальной патологии ЦНС, характеризующиеся задержкой локомоторных и психических функций, должны быть направлены на создание специальных условий для активации темпов формирования сенсорного восприятия, предметных действий

Таблица 1

Динамика психомоторного развития по тестам Гриффитс детей первого года жизни с перинатальной гипоксически-ишемической энцефалопатией, получавших комплексную реабилитацию

Группы детей	Возраст (месяц)	Моторика	Социальная адаптация	Слух и речь	Глаза и руки	Игровая деятельность	Общий балл	Уровень развития
1	6	14,0	15,5	15,5	15,5	13,5	74,0	5 мес.
	9	20,0	23,5	22,0	23,0	21,0	109,5	8,5–9 мес.
	12	30,5	30,0	30,5	30,0	29,5	150,5	12 мес.
2	6	13,8	13,8	12,5	14,0	13,0	67,1	5 мес.
	9	20,3	20,0	20,5	21,0	22,0	103,8	8 мес.
	12	27,0	28,0	26,3	27,3	26,5	135,1	11 мес.
3	6	11,4	12,5	12,0	12,5	12,5	60,9	4 мес.
	9	16,5	18,5	19,5	19,0	19,3	92,8	7 мес.
	12	24,5	26,3	23,4	24,2	25,0	123,4	10 мес.
4	6	13,3	13,7	12,0	12,7	7,5	59,2	4 мес.
	9	17,0	20,5	16,0	16,5	20,0	87,0	7 мес.
	12	24,5	27,0	22,3	22,7	25,5	122,0	9 мес.

Таблица 2

Оценка уровней функционального состояния детей с перинатальной гипоксически-ишемической энцефалопатией в возрасте 1 года

Группы	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Моторика				
Основная	30,5 ± 0,79	27 ± 2,23	24,5 ± 3,42	24,5 ± 4,49
Контрольная	26,24 ± 1,85	25,39 ± 1,63	21,32 ± 3,15	17,67 ± 4,15
<i>p</i>	< 0,001	0,006	< 0,001	< 0,001
Социальная адаптация				
Основная	30 ± 1,39	28 ± 2,04	26,26 ± 2,36	27 ± 2,75
Контрольная	27,06 ± 2,37	26,21 ± 2,14	23,5 ± 1,43	21,73 ± 1,9
<i>p</i>	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
Слух и речь				
Основная	30,5 ± 0,45	26,3 ± 1,61	23,4 ± 3,3	22,31 ± 3,57
Контрольная	25,62 ± 1,52	24,87 ± 1,49	20,57 ± 3,23	18,63 ± 2,72
<i>p</i>	< 0,001	0,002	0,002	< 0,001
Глаза и руки				
Основная	30 ± 1,32	27,3 ± 2	24,21 ± 3,16	22,7 ± 3,44
Контрольная	27,5 ± 2,4	26,11 ± 2,3	21,55 ± 3,37	20,73 ± 3,02
<i>p</i>	< 0,001	0,041	0,003	0,025
Способность к игре				
Основная	29,5 ± 1,1	26,89 ± 1,85	24 ± 2,68	22,55 ± 2,86
Контрольная	26,53 ± 1,59	25,47 ± 1,61	21,07 ± 2,41	20 ± 1,91
<i>p</i>	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001
Средний показатель				
Основная	150,5 ± 4,72	135,49 ± 8,42	122,37 ± 14,6	119,07 ± 16,8
Контрольная	132,94 ± 6,13	128,05 ± 7,42	108 ± 10,99	98,75 ± 9,03
<i>p</i>	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001

и общения [1, 6]. На основании этого в комплексное лечение были включены немедикаментозные методы, способствующие снижению мышечного тонуса верхних и нижних конечностей, степени влияния тонических рефлексов, повышению двигательной активности и моторики детей, формированию навыка управления и контроля качества моторных актов [3, 9].

К сожалению, сегодня не разработаны единые комплексы реабилитации детей первого года жизни с перинатальными поражениями ЦНС в форме гипоксически-ишемической энцефалопатии. При этом результаты настоящего исследования уровня психомоторного развития детей в возрасте 12 месяцев после проведения долгосрочной комплексной реабилитации явились доказательством высокой эффективности комплексного применения лечебного массажа, гидрокинезио- и физиотерапии, физической реабилитации. Нельзя не отметить, что после курса реабилитации происходит более быстрое формирование двигательных навыков, отмечается снижение патологической активности тонических рефлексов, улучшение координации движений, улучшение общего психического состояния, активизация экспрессивной и импрессивной речи, активизация мотивации к овладению движениями, значительное снижение саливации, вплоть до ее прекращения.

В литературе имеются данные, свидетельствующие о влиянии уровня физического развития ребенка, обусловленного как перинатальной гипоксией, так и массой тела при рождении, на степень эффективности реабилитационных мероприятий [4]. В настоящем исследовании об этом свидетельствует тот факт, что у детей с нормальной массой тела при рождении положительная динамика всех оцениваемых функциональных нарушений была наиболее выраженной и снижалась в группах по мере снижения массы тела при рождении. Основным критерием эффективности комплексной реабилитации можно считать нормализацию темпов психомоторного развития за минимально возможный промежуток времени. Комплексная курсовая реабилитация детей первого года жизни с перинатальными поражениями ЦНС оказывает благоприятное воздействие на ЦНС и функциональное состояние нервно-мышечного аппарата, нормализуя мышечный тонус, способствует повышению двигательной активности и моторики детей, снижению степени влияния тонических рефлексов, улучшает состояние психоэмоционального статуса.

Заключение

Результаты комплексной долгосрочной реабилитации в возрасте с 6 до 12 месяцев свидетельствуют

о высокой эффективности восстановительного лечения детей первого года жизни с перинатальными поражениями ЦНС и характеризуются положительной динамикой показателей функциональной деятельности, ускорением сроков формирования навыков жизнеобеспечения и снижением в 3 раза уровня инвалидности.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ДСО, СВО

Сбор и обработка материала – ДСО, АВО

Статистическая обработка – ОВП

Написание текста – ДСО, СВО, АВО

Редактирование – СВО

Литература / References

1. Альбицкий В.Ю. Актуальные проблемы социальной педиатрии. Избранные очерки. *Социальная педиатрия*. Выпуск 16. М.: Союз педиатров России, 2012:45–69. [Albitsky VYu. Actual problems of social pediatrics. Selected essays. *Social pediatrics*. Issue 16. Moscow: Union of Pediatricians of Russia, 2012:45–69 (In Russ.)].
2. Баранов А.А. Государственная политика в области охраны здоровья детей: вопросы теории и практики. *Союз педиатров России*. М.: ДЕПО. 2009:188. [Baranov AA. State policy in the field of health protection of children: Issues of theory and practice. *Union of Pediatricians of Russia*. Moscow: DEPO. 2009:188 (In Russ.)].
3. Батышева Т.Т., Мохов Д.Е., Тарусова К.С., Рубинова Ю.Л., Гаджиалиева З.Г., Климов Ю.А. Остеопатическая коррекция неврологических нарушений у детей первого года жизни с последствиями перинатального поражения ЦНС с перспективой формирования ДЦП. *Детская и подростковая реабилитация*. 2019;4(40):13–8. [Batyshova TT, Mokhov DE, Tarusova KS, Rubinova YuL, Gadjialieva ZG, Klimov YuA. Osteopathic correction of neurological disorders in children of the first year of life with the consequences of perinatal CNS lesion with the prospect of the formation of cerebral palsy. *Child and adolescent rehabilitation*. 2019;4(40):13–8 (In Russ.)].
4. Ворошилина К.И., Ровда Ю.И. Показатели здоровья недоношенных детей с низкой, очень низкой и экстремально низкой массой тела при рождении и исходы перенесенной перинатальной патологии по результатам катамнестического наблюдения в условиях перинатального центра. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;3:45–51. [Voroshilina KI, Rovda YuI. Health indicators of premature infants with low, very low and extremely low birth weight and outcomes of perinatal pathology according to the results of catamnestic observation in the conditions of the perinatal center. *Modern problems of science and education*. 2015;3:45–51 (In Russ.)].
5. Белоусова М.В., Уткузова М.А. Интегративная нейропсихологическая абилитация когнитивного, речевого развития и поведения детей с перинатальным поражением мозга. *Детская и подростковая реабилитация*. 2016;2:25–8. [Belousova MV, Utkuzova MA. Integrative neuropsychological habilitation of cognitive, speech development and behavior of children with perinatal brain damage. *Child and adolescent rehabilitation*. 2016;2:25–8 (In Russ.)].
6. Разноуровневая система оказания комплексной реабилитационной помощи детям с хронической патологией и детям-инвалидам. Методические рекомендации. Москва: Союз педиатров России. 2012:27. [A multi-level system of providing comprehensive rehabilitation assistance to children with chronic pathology and disabled children. Methodological recommendations. Moscow: Union of Pediatricians of Russia. 2012:27 (In Russ.)].
7. Шрейдер Т.Ф., Федорова Г.В. Эффективность функционирования центра медицинской реабилитации в зависимости от некоторых медико-социальных факторов. *Детская и подростковая реабилитация*. 2016;2:19–23. [Schrader TF, Fedorova GV. Efficiency of functioning of the center of medical rehabilitation depending on some medical and social factors. *Child and adolescent rehabilitation*. 2016;2:19–23 (In Russ.)].
8. Архипова Е.Ф. Здоровьесберегающие (коррекционные) педагогические технологии в работе с особыми детьми. *Современное дошкольное образование. Теория и практика*. 2015;9:44–51. [Arkhipova EF. Health-saving (correctional) pedagogical technologies in working with special children. *Preschool education today. Theory and practice*. 2015;9:44–51 (In Russ.)].
9. Хан М.А., Петрова М.С., Дегтярева М.Г., Микитченко Н.А., Смотрина О.Ю., Шунгарова З.Х. Современные технологии физической реабилитации детей с перинатальным поражением центральной нервной системы. *Вестник восстановительной медицины*. 2019;20(4):57–64. [Khan MA, Petrova MS, Degtyareva MG, Mikitchenko NA, Smotrina OYu, Shungarova ZH. Modern technologies of physical rehabilitation of children with perinatal lesions of the central nervous system. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2019;20(4):57–64 (In Russ.)].

УДК 616.1-053.8“2012/2021”(571.6)
DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-57-63



Характеристика заболеваемости населения трудоспособного возраста Дальневосточного федерального округа болезнями системы кровообращения в 2012–2021 гг.

А.А. Важенина¹, А.С. Шастин², Л.В. Транковская¹, И.Л. Иванова¹, Е.Б. Анищенко¹, В.Г. Панов³,
В.Г. Газимова², С.О. Золотарева²

¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

² Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий
Роспотребнадзора, Екатеринбург, Россия

³ Институт промышленной экологии Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

Цель: изучить показатели и региональные особенности заболеваемости трудоспособного населения болезнями системы кровообращения (БСК) в субъектах Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа за 2012–2021 годы. **Материалы и методы.** Проведено описательное статистическое исследование заболеваемости трудоспособного населения ДФО БСК за 2012–2021 гг. Показатели первичной (ПЗ) и общей (ОЗ) заболеваемости БСК, включая ИБС, рассчитаны по данным сборников ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России. Для оценки значимости различий уровня заболеваемости в 2020 и 2021 годы относительно 2012–2019 гг. применено построение 95%-го ДИ для среднего значения заболеваемости за 2012–2019 гг. методом генерации повторных выборок. Статистически значимыми считали различия при ПЗ и ОЗ в 2020 и 2021 годы выше верхней либо ниже нижней границы ДИ для средних величин за 2012–2019 гг. **Результаты.** Проведен анализ ПЗ и ОЗ БСК взрослого населения трудоспособного возраста ДФО в 2012–2021 гг. Полученные данные отличаются значительной вариабельностью и неоднородностью показателей, отмечены существенные их различия в сравнении с общероссийскими данными в 2012–2019 гг. Изменения уровней ПЗ и ОЗ БСК в субъектах ДФО в период распространения COVID-19 в 2020–2021 гг. носили разнонаправленный характер. В целом по ДФО в 2020 и 2021 гг. статистически значимый рост ОЗ ИБС в значительной мере обусловлен ростом показателей в Хабаровском крае. **Заключение.** Заболеваемость БСК характеризуется выраженной региональной особенностью. Выявленные кратные различия в уровнях ПЗ и ОЗ в субъектах ДФО определяют приоритет этих показателей и значимость для структур мониторинга и контроля за здоровьем населения.

Ключевые слова: население трудоспособного возраста, Дальневосточный федеральный округ, болезни системы кровообращения, первичная заболеваемость, общая заболеваемость

Поступила в редакцию: 19.07.23. Получена после доработки: 19.09.23, 04.10.23. Принята к публикации: 07.12.23

Для цитирования: Важенина А.А., Шастин А.С., Транковская Л.В., Иванова И.Л., Анищенко Е.Б., Панов В.Г., Газимова В.Г., Золотарева С.О. Характеристика заболеваемости населения трудоспособного возраста Дальневосточного федерального округа болезнями системы кровообращения в 2012–2021 гг. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:57–63. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-57-63

Для корреспонденции: Важенина Антонина Анатольевна – канд. мед. наук, доцент кафедры гигиены Тихоокеанского государственного медицинского университета (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2); ORCID: 0000-0002-5584-4900; e-mail: antonina2179@mail.ru

Morbidity of circulatory diseases among the working-age population in the Far Eastern federal district in 2012–2021

A.A. Vazhenina¹, A.S. Shastin², L.V. Trankovskaya¹, I.L. Ivanova¹, E.B. Anishchenko¹, V.G. Panov³,
V.G. Gazimova², S.O. Zolotareva²

¹ Pacific State Medical University, Vladivostok, Russian Federation; ² Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Yekaterinburg, Russian Federation; ³ Institute of Industrial Ecology, UrB of RAS, Ekaterinburg, Russian Federation

Aim. To study the indicators and regional features of circulatory disease morbidity among the able-bodied population in the Far Eastern Federal District for the 2012–2021 period. **Material and methods.** A descriptive statistical study was conducted. The indicators of incidence and prevalence rates of circulatory system diseases, including ischemic heart diseases and cerebrovascular diseases, were calculated according to the data published by the Russian Research Institute of Health. To assess the statistical significance of differences in the incidence rate in 2020 and 2021 relative to the 2012–2019 period, a 95% CI for the average incidence rate in 2012–2019 was used by generating repeated samples. Differences in the incidence and prevalence rates in 2020 and 2021 above the upper or below the lower CI boundary for the average values in 2012–2019 were considered statistically significant. **Results.** An analysis of the incidence and prevalence rates of circulatory system diseases among the working-age population in the Far Eastern Federal District in 2012–2021 was carried out. The obtained data are characterized by a significant variability and heterogeneity of indicators, showing significant differences from the all-Russian data for the 2012–2019 period. Changes in the incidence and prevalence rates of circulatory system diseases in the Far Eastern Federal District during the spread of COVID-19 in 2020–2021 were found to be multidirectional. In general, the statistically significant increase in the

incidence of coronary heart disease in the Far Eastern Federal District in 2020 and 2021 is largely associated with the growth of indicators in the Khabarovsk Krai. **Conclusions.** The obtained characteristics of the incidence and prevalence rates of circulatory system diseases, including ischemic heart diseases and cerebrovascular diseases, indicate the presence of pronounced regional characteristics. The revealed multiple differences in the morbidity rates in the subjects of the Far Eastern Federal District require further research to determine their priority and significance for monitoring the health of the population.

Keywords: working-age population, Far Eastern Federal District, circulatory system diseases, incidence, prevalence

Received 19 July 2023; Revised 19 September, 14 October 2023; Accepted 7 December 2023

For citation: Vazhenina A.A., Shastin A.S., Trankovskaya L.V., Ivanova I.L., Anishchenko E.B., Panov V.G., Gazimova V.G., Zolotareva S.O. Morbidity of circulatory diseases among the working-age population in the Far Eastern federal district in 2012–2021. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:57–63. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-57-63

Corresponding author: Antonina A. Vazhenina, Cand. Sci. (Med.), Assistant. Prof. of the department of hygiene, Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave., Vladivostok, 690002, Russia); ORCID: 0000-0002-5584-4900; e-mail: antonina2179@mail.ru

Болезни системы кровообращения (БСК) – наиболее распространенная хроническая неинфекционная патология, которая определяет высокие уровни первичной (ПЗ) и общей (ОЗ) заболеваемости, инвалидности и смертности населения трудоспособного возраста. Официальные данные свидетельствуют, что потери общества от БСК составляют треть всех смертей в мире, в Российской Федерации (РФ) на их долю приходится до 47% от общего числа всех смертей. В структуре причин смертности взрослого населения трудоспособного возраста субъектов Дальневосточного федерального округа (ДФО) преобладают те классы болезней, что и в целом по стране, первое ранговое место принадлежит БСК (55%), второе – новообразованиям (17%), далее – внешним причинам (14%). Необходимо отметить, что отрицательным образом на показатели смертности от БСК повлияла эпидемиологическая ситуация, наблюдаемая на протяжении последних 3 лет. Рост смертности пришелся на период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) [1–3].

На современном этапе наибольшая частота по регистрируемым нозологическим формам принадлежит ишемическим болезням сердца (ИБС) и cerebrovascularным болезням (ЦВБ) из класса БСК. ИБС и ЦВБ входят в число лидирующих причин инвалидизации и, как следствие, снижения качества жизни, летальности у отдельных категорий населения, относящихся к группе риска, что определяет высокие социально-экономические потери государства [3]. Изучение региональных особенностей распространенности БСК входит в число приоритетных научно-практических задач, эффективное решение которых в значительной мере зависит от получения своевременной информации по заболеваемости трудовых контингентов с учетом их административно-территориальной принадлежности.

Цель настоящей работы состояла в изучении показателей и региональных особенностей заболеваемости трудоспособного населения БСК в субъектах РФ, входящих в состав ДФО за 2012–2021 годы.

заболеваемости взрослого населения трудоспособного возраста ДФО БСК за 2012–2021 гг.

Среднегодовая численность взрослого населения трудоспособного возраста (в 2012–2019 гг.: женщины 18–54 лет, мужчины 18–59 лет, в 2020–2021 гг.: женщины 18–55 лет, мужчины 18–60 лет) определена по бюллетеням Федеральной службы государственной статистики «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту».

Сплошным методом исследованы статистические сборники ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России с информацией о заболеваемости взрослого населения и населения старше трудоспособного возраста [4–13]. Авторами произведен расчет абсолютных и относительных (на 100 тыс. человек населения соответствующего возраста) показателей ПЗ и ОЗ взрослого населения трудоспособного возраста в целом по классу МКБ-10 «IX (I00–I99) Болезни системы кровообращения», а также по группам (I20–I25) «Ишемические болезни сердца» и (I60–I69) «Cerebrovascularные болезни».

Статистическая обработка сформированной базы данных осуществлена с использованием программы Microsoft Excel, системы Wolfram Research Mathematica v.11.3. Для оценки статистической значимости различий уровня заболеваемости в 2020 и 2021 годы относительно периода 2012–2019 гг. применено построение 95%-го доверительного интервала (ДИ) для среднего значения заболеваемости за период 2012–2019 гг. методом генерации повторных выборок (бустреп). Статистически значимыми различия считали при показателях заболеваемости в субъектах в 2020 и 2021 годы выше верхней границы либо ниже нижней границы ДИ для средних величин за 2012–2019 гг. Темпы прироста (%) уровня заболеваемости в 2020 и 2021 годах рассчитаны к средним значениям за 2012–2019 гг. С использованием непараметрического критерия Вилкоксона проведена оценка различий между значениями всех исследуемых показателей ПЗ и ОЗ в субъектах ДФО за 2020 и 2021 годы (*p*). Критический уровень значимости при проверке нулевой статистической гипотезы об отсутствии различий принимался равным 0,05.

Материалы и методы

На основе данных федерального статистического наблюдения о заболеваемости населения РФ выполнено описательное статистическое исследование

Результаты исследования

Заболеваемость взрослого населения трудоспособного возраста в 2012–2021 гг. БСК в целом по РФ, ДФО

и отдельным субъектам округа (на 100 тыс. населения) представлена в табл. 1.

Установлено, что максимальный уровень ПЗ БСК в 2020 г. выявлен в Республике Бурятия (3322,2 случая на 100 тыс. населения), что в 2,9 раза превышает минимальный показатель (Еврейская АО, 1156,9⁰/₀₀₀₀). В 2021 г. максимальный уровень определен в Забайкальском крае (3065,6⁰/₀₀₀₀) и в 2,7 раза превышает минимальный (Сахалинская область, 1116,1⁰/₀₀₀₀). В 2020 г. рост уровня ПЗ БСК году относительно *М* установлен в 2 регионах ДФО. Максимальный темп прироста в 2020 г. отмечен в Республике Бурятия (29,8%). Статистически значимый рост относительно периода 2012–2019 гг. наблюдается только в Республике Бурятия. Максимальное снижение выявлено в Камчатском крае (-59,5%), Амурской области (-34,9%), Республике Саха (Якутия) (-32,2%).

В 2021 г. максимальный темп прироста ПЗ БСК зафиксирован в Республике Бурятия (17,1%). Статистически значимое снижение уровня заболеваемости обнаружено в Республике Саха (Якутия), Камчатском (максимальное (-59,7%) и Хабаровском

краях, Магаданской и Сахалинской областях, Еврейской АО. Статистически значимый рост и в 2020 г., и в 2021 г. установлен в Республике Бурятия. Существенных различий между значениями показателей ПЗ БСК в 2020 и 2021 гг. в субъектах ДФО не обнаружено ($p = 0,505$).

Максимальный уровень ОЗ БСК в 2020 г. выявлен в Республике Бурятия (18272,4⁰/₀₀₀₀), что в 4,0 раза превышает минимальный показатель (Еврейская АО 4523,3⁰/₀₀₀₀). В 2021 г. максимальный уровень зарегистрирован в Республике Бурятия (19212,2⁰/₀₀₀₀) и в 4,3 раза превышает минимальный (Еврейская АО, 4511,2⁰/₀₀₀₀). Высокие темпы прироста в 2020 г. выявлены в Республике Бурятия (32,9%), Хабаровском крае (26,6%). Статистически значимый рост зафиксирован в целом по ДФО, а также в Республике Бурятия, Хабаровском крае, Амурской области. Статистически значимое снижение уровня ОЗ БСК отмечено в Республике Саха (Якутия), Забайкальском и Приморский краях, Еврейская АО (максимальное (-33,9%).

В 2021 г. наибольшие темпы прироста ПЗ БСК установлены в Республике Бурятия (39,7%) и Хабаровском

Таблица 1

Показатели первичной и общей заболеваемости БСК в РФ и субъектах ДФО в 2012–2021 гг. (на 100 тыс. населения)

Субъект РФ	<i>М</i> (ДИ)	2020 г. (темп прироста к <i>М</i> , %)	2021 г. (темп прироста к <i>М</i> , %)
Первичная заболеваемость			
РФ	2616,9 (2462,7–2844,7)	2462,0 (-5,9)	2475,2 (-5,4)
ДФО	2083,2 (1913,7–2306,4)	1968,9 (-5,5)	1926,1 (-7,5)
Республика Бурятия	2559,7 (2107,5–2970,4)	3322,2 (29,8)	2997,6 (17,1)
Республика Саха (Якутия)	2765,3 (2421,3–3140,8)	1875,0 (-32,2)	2185,6 (-21,0)
Забайкальский край	3096,2 (2923,8–3314,3)	3093,4 (-0,1)	3065,6 (-1,0)
Камчатский край	3174,2 (2835,1–3575,7)	1285,3 (-59,5)	1278,6 (-59,7)
Приморский край	1644,6 (1351,9–1906,7)	1636,2 (-0,5)	1466,3 (-10,8)
Хабаровский край	1833,0 (1624,3–2115,0)	1548,5 (-15,5)	1614,5 (-11,9)
Амурская область	2286,6 (1093,0–2784,2)	1488,1 (-34,9)	1424,2 (-37,7)
Магаданская область	1408,5 (1225,0–1613,4)	1518,4 (7,8)	1200,0 (-14,8)
Сахалинская область	1568,7 (1487,2–1664,1)	1181,7 (-24,7)	1116,1 (-28,8)
Еврейская АО	1396,3 (1260,6–1523,8)	1156,9 (-17,1)	1136,0 (-18,6)
Чукотский АО	2767,2 (2612,4–2997,8)	2088,3 (-24,5)	2800,5 (1,2)
Общая заболеваемость			
РФ	14826,1 (13967,3–15604,7)	15945,6 (7,6)	16273,8 (9,8)
ДФО	11764,8 (11183,6–12429,4)	12983,3 (10,4)	13388,3 (13,8)
Республика Бурятия	13753,2 (12760,3–14829,2)	18272,4 (32,9)	19212,2 (39,7)
Республика Саха (Якутия)	14196,3 (13671,7–14697,6)	13488,0 (-5,0)	14047,1 (-1,1)
Забайкальский край	14378,9 (13920,4–14850,1)	12146,7 (15,5)	12129,7 (-15,6)
Камчатский край	13373,7 (13112,3–13730,9)	13192,3 (-1,4)	13214,1 (-1,2)
Приморский край	9166,7 (8801,0–9541,1)	8772,9 (-4,3)	9529,7 (4,0)
Хабаровский край	13230,2 (11421,3–15414,9)	16747,3 (26,6)	16942,1 (28,1)
Амурская область	15619,4 (15109,4–16122,0)	16550,1 (6,0)	17126,5 (9,6)
Магаданская область	8063,6 (7356,7–8501,4)	7689,1 (-4,6)	6266,1 (-22,3)
Сахалинская область	7627,7 (7035,7–8064,5)	8060,3 (5,7)	7842,4 (2,8)
Еврейская АО	6839,7 (6285,9–7657,6)	4523,3 (-33,9)	4511,2 (-34,0)
Чукотский АО	12698,1 (11677,2–13767,1)	12883,4 (1,5)	12725,1 (0,2)

крае (28,1%). Максимальное статистически значимое снижение зафиксировано в Еврейской АО (-34,0%) и Магаданской области (-22,3%). Статистически значимый рост и в 2020 г., и в 2021 г. отмечается в целом по ДФО, Республике Бурятия, Хабаровском крае и Амурской области. Статистически значимых различий между значениями показателей ОЗ БСК в 2020 и 2021 гг. в субъектах ДФО не выявлено ($p = 0,450$).

Кроме того, нами изучена заболеваемость взросло-го населения трудоспособного возраста в 2012–2021 гг. ИБС в целом по РФ, ДФО и отдельным субъектам округа (табл. 2).

Максимальный уровень ПЗ ИБС в 2020 г. отмечен в Забайкальском крае ($1530,5^{0/0000}$), что в 8,5 раза превышает минимальный показатель (Сахалинская область, $180,9^{0/0000}$). Аналогичная ситуация сложилась в 2021 г.: максимальный уровень определен в Забайкальском крае ($1515,1^{0/0000}$) и в 7,1 раза превышает минимальный (Сахалинская область, $212,9^{0/0000}$). В 2020 г. рост уровня ПЗ ИБС году относительно M выявлен в целом по ДФО.

Наибольший темп прироста зарегистрирован в 2020 г. в Забайкальском крае (48,8%), Магаданской области (26,5%). Статистически значимый рост относительно периода 2012–2019 гг. отмечается в Забайкальском крае и Магаданской области. Значительное снижение – в Камчатском крае (-66,0%) и Республике Саха (Якутия) (-39,3%).

В 2021 г. рост уровня ПЗ ИБС году относительно M установлен в целом по ДФО и в 4 регионах. Максимальный темп прироста в 2021 г. выявлен в Забайкальском крае (47,3%) и Чукотском АО (23,7%). Статистически значимый рост и в 2020 г., и в 2021 г. зафиксирован в Забайкальском крае. Статистически значимое снижение в оба года выявлено в Республике Саха (Якутия), Камчатском крае, Сахалинской области. Статистически значимых различий между значениями показателей ПЗ ИБС в 2020 и 2021 гг. в субъектах ДФО не найдено ($p = 0,505$).

Максимальный уровень ОЗ ИБС в 2020 г. наблюдается в Хабаровском крае ($4324,6^{0/0000}$), что в 5,8 раза

Таблица 2

Заболеваемость взрослого населения трудоспособного возраста в 2012–2021 гг. ИБС в целом по РФ, ДФО и отдельным субъектам округа (на 100 тыс. населения)

Субъект РФ	M (ДИ)	2020 г. (темп прироста к M , %)	2021 г. (темп прироста к M , %)
Первичная заболеваемость			
РФ	551,1 (515,3–584,7)	508,1 (-7,8)	490,4 (-11,0)
ДФО	460,0 (400,5–520,6)	492,5 (7,1)	519,7 (13,0)
Республика Бурятия	416,9 (357,6–458,7)	446,1 (7,0)	412,0 (-1,2)
Республика Саха (Якутия)	541,3 (487,7–608,0)	328,6 (-39,3)	311,3 (-42,5)
Забайкальский край	1028,3 (760,0–1230,9)	1530,5 (48,8)	1515,1 (47,3)
Камчатский край	638,6 (548,2–765,7)	217,3 (-66,0)	296,6 (-53,6)
Приморский край	327,7 (258,6–375,6)	315,3 (-3,8)	317,7 (-3,1)
Хабаровский край	507,3 (381,6–609,7)	411,1 (-19,0)	524,3 (3,4)
Амурская область	427,5 (361,1–512,1)	308,1 (-27,9)	450,8 (5,5)
Магаданская область	355,6 (267,8–406,7)	449,8 (26,5)	323,3 (-9,1)
Сахалинская область	283,2 (253,4–324,4)	180,9 (-36,1)	212,9 (-24,8)
Еврейская АО	299,4 (246,5–338,8)	312,3 (4,3)	257,0 (-14,2)
Чукотский АО	368,4 (295,9–435,4)	273,5 (-25,7)	455,7 (23,7)
Общая заболеваемость			
РФ	2876,8 (2731,2–3105,4)	3138,1 (9,1)	3064,3 (6,5)
ДФО	2327,3 (2201,8–2459,7)	2676,8 (15,0)	2676,8 (15,0)
Республика Бурятия	3197,0 (2318,6–3688,1)	3317,1 (3,8)	3364,7 (5,2)
Республика Саха (Якутия)	2177,6 (1424,9–3185,9)	2592,9 (19,1)	2549,3 (17,1)
Забайкальский край	4056,9 (3739,3–4391,9)	3851,2 (-5,1)	3826,4 (-5,7)
Камчатский край	2613,2 (2448,4–2764,2)	2493,3 (-4,6)	2633,9 (0,8)
Приморский край	1566,5 (1456,8–1683,3)	1153,0 (-26,4)	1147,0 (-26,8)
Хабаровский край	2816,7 (2080,0–3348,5)	4324,6 (53,5)	4339,8 (54,1)
Амурская область	3324,7 (3029,0–3635,8)	3133,2 (-5,8)	3143,6 (-5,4)
Магаданская область	1610,6 (1497,7–1659,4)	1834,1 (13,9)	1254,7 (-22,1)
Сахалинская область	1096,3 (1009,7–1210,7)	949,4 (-13,4)	923,3 (-15,8)
Еврейская АО	1584,9 (1299,5–1879,9)	748,6 (-52,8)	994,0 (-37,3)
Чукотский АО	1383,2 (1229,7–1618,1)	1257,7 (-9,1)	1500,0 (8,4)

превышает минимальный показатель (Еврейская АО 748,6⁰/₀₀₀₀). В 2021 г. максимальный уровень определен также в Хабаровском крае (4339,8⁰/₀₀₀₀) и в 4,7 раза превышает минимальный (Сахалинская область, 923,3⁰/₀₀₀₀). Выраженный темп прироста в 2020 г. отмечен в Хабаровском крае (53,5%) и Республике Саха (Якутия) (19,1%). Статистически значимый рост отмечен в целом по ДФО, в Хабаровском крае, Магаданской области. Статистически значимое снижение уровня ОЗ ИБС наблюдается в Приморском крае (-26,4%), Сахалинской области, Еврейской АО (-52,8%).

В 2021 г. повышение уровня ОЗ ИБС году относительно *М* зафиксирован в целом по ДФО. Максимальный темп прироста в 2021 г. выявлен в Хабаровском крае (54,1%) и Республике Саха (Якутия) (17,1%). Статистически значимое снижение уровня заболеваемости установлено в Приморском крае (-26,8%), Еврейской АО (максимально -37,3%), Магаданской и Сахалинской областях. Статистически значимый рост и в 2020 г., и в 2021 г. выявлен в целом по ДФО

и в Хабаровском крае. Статистически значимых различий между значениями показателей ОЗ ИБС в 2020 и 2021 гг. в субъектах ДФО не выявлено ($p = 0,625$).

Проведен анализ заболеваемости взрослого населения трудоспособного возраста в 2012–2021 гг. ЦВБ в целом по РФ, ДФО и отдельным субъектам округа (табл. 3).

Максимальный уровень ПЗ ЦВБ в 2020 г. наблюдался в Республике Бурятия (499,8⁰/₀₀₀₀), что в 2,7 раза превышает минимальный показатель (Камчатский край, 188,4⁰/₀₀₀₀). В 2021 г. максимальный уровень зарегистрирован в Приморском крае (535,8⁰/₀₀₀₀) и в 3,1 раза превышает минимальный (Еврейская АО, 171,3⁰/₀₀₀₀). Максимальный темп прироста в 2020 г. выявлен в Республике Бурятия (16,0%), Магаданской области (13,8%). Снижение уровня ПЗ зафиксировано в целом по ДФО, максимально – в Камчатском (-60,7%) и Забайкальском (-46,7%) краях.

В 2021 г. достоверный рост уровня ПЗ ЦВБ году относительно *М* зафиксирован в Приморском крае

Таблица 3

Заболеваемость взрослого населения трудоспособного возраста в 2012–2021 гг. ЦВБ в целом по РФ, ДФО и отдельным субъектам округа (на 100 тыс. населения)

Субъект РФ	<i>М</i> (ДИ)	2020 г. (темп прироста к <i>М</i> , %)	2021 г. (темп прироста к <i>М</i> _е , %)
Первичная заболеваемость			
РФ	512,5 (487,4–538,4)	464,1 (-9,4)	475,7 (-7,2)
ДФО	425,1 (401,5–459,0)	367,8 (-13,5)	368,8 (-13,2)
Республика Бурятия	431,0 (399,2–465,2,4)	499,8 (16,0)	401,6 (-6,8)
Республика Саха (Якутия)	401,9 (351,5–457,1)	276,4 (-31,2)	302,5 (-24,7)
Забайкальский край	606,6 (513,3–704,0)	323,4 (-46,7)	336,7 (-44,5)
Камчатский край	479,8 (373,1–599,0)	188,4 (-60,7)	171,8 (-64,2)
Приморский край	471,3 (393,7–535,6)	493,9 (4,8)	535,8 (13,7)
Хабаровский край	362,5 (335,1–393,2)	252,9 (-30,2)	288,8 (-20,3)
Амурская область	487,2 (445,0–546,6)	397,8 (-18,4)	385,4 (-20,9)
Магаданская область	419,2 (351,1–511,7)	477,2 (13,8)	421,6 (0,6)
Сахалинская область	347,5 (333,6–360,7)	280,7 (-19,2)	231,5 (-33,4)
Еврейская АО	364,0 (313,8–466,1)	276,1 (-24,2)	171,3 (-52,9)
Чукотский АО	541,6 (379,5–650,1)	380,3 (-29,8)	389,1 (-28,2)
Общая заболеваемость			
РФ	2301,4 (2227,0–2386,8)	2158,2 (-6,2)	2179,2 (-5,3)
ДФО	1797,6 (1683,4–1913,3)	1914,9 (6,5)	2000,9 (11,3)
Республика Бурятия	1952,3 (1738,4–2198,4)	2469,3 (26,5)	3097,5 (58,7)
Республика Саха (Якутия)	1650,5 (1561,6–1726,3)	1368,0 (-17,1)	1321,5 (-19,9)
Забайкальский край	2357,0 (2129,9–2553,0)	1546,0 (-34,4)	1493,6 (-36,6)
Камчатский край	1630,0 (1476,2–1796,7)	1474,8 (-9,5)	1585,9 (-2,7)
Приморский край	1486,9 (1350,8–1656,6)	1573,3 (5,8)	1411,5 (-5,1)
Хабаровский край	2004,6 (1585,0–2492,5)	2740,6 (36,7)	2832,9 (41,3)
Амурская область	3366,3 (3027,8–3676,0)	3133,0 (-6,9)	3685,8 (9,5)
Магаданская область	861,6 (771,9–1034,0)	1209,0 (40,3)	753,6 (-12,5)
Сахалинская область	927,6 (895,2–980,8)	827,3 (-10,8)	833,0 (-10,2)
Еврейская АО	958,3 (792,5–1138,4)	736,9 (-23,1)	776,9 (-18,9)
Чукотский АО	1239,1 (888,0–1511,9)	1167,6 (-5,8)	1031,0 (-16,8)

и Магаданской области. Максимальный темп прироста в 2021 г. отмечен в Приморском крае (13,7%). Снижение уровня заболеваемости определено в целом по ДФО, при этом статистически значимое в Республике Саха (Якутия), Забайкальском, Камчатском и Хабаровском краях, Амурской и Сахалинской областях, Еврейской АО. Максимальное снижение установлено в Камчатском крае (-64,2%) и Еврейской АО (-52,9%). Статистически значимых различий между значениями показателей ПЗ ЦВБ в 2020 и 2021 гг. в субъектах ДФО обнаружено не было ($p = 0,351$).

Максимальный уровень ОЗ ЦВБ в 2020 г. зарегистрирован в Амурской области (3133,0⁰/₀₀₀₀), что в 4,3 раза превышает минимальный показатель (Еврейская АО 736,9⁰/₀₀₀₀). В 2021 г. максимальный уровень отмечен в Республике Амурской области (3685,8⁰/₀₀₀₀) и в 4,9 раза превышает минимальный (Магаданская область, 753,6⁰/₀₀₀₀). Максимальный темп прироста в 2020 г. выявлен в Магаданской области (40,3%), Хабаровском крае (36,7%). Статистически значимый рост зафиксирован в целом по ДФО, Республике Бурятия, Хабаровском крае, Магаданской области. Максимальное статистически значимое снижение наблюдалось в Забайкальском крае (-34,4%), Еврейском АО (-23,1%).

В 2021 г. рост уровня ОЗ ЦВБ году относительно М выявлен в целом по ДФО, в Республике Бурятия, Хабаровском крае, Амурской области (во всех случаях уровень 2021 г. статистически значимо отличается от 2012–2019 гг.). Максимальный темп прироста в 2021 г. зарегистрирован в Республике Бурятия (58,7%) и Хабаровском крае (41,3%). Максимальное снижение выявлено в Забайкальском крае (-36,6%) и Республике Саха (-19,9%). Статистически значимый рост и в 2020 г., и в 2021 г. наблюдался в целом по округу, в Республике Бурятия и Хабаровском крае. Статистически значимых различий между значениями показателей ПЗ ЦВБ в 2020 и 2021 гг. в субъектах ДФО не найдено ($p = 0,894$).

Обсуждение полученных данных

В результате выполненного статистического исследования заболеваемости БСК взрослого населения трудоспособного возраста ДФО в 2012–2021 гг. выявлена значительная вариабельность и неоднородность показателей ПЗ и ОЗ, отмечены существенные их различия в сравнении с общероссийскими данными в большинстве регионов округа за 10-летний период. Статистически значимых различий между значениями показателей ПЗ БСК в 2020 и 2021 гг. в субъектах ДФО не установлено ($p = 0,505$).

Обращает внимание, что в целом по РФ отмечается статистически значимое снижение ПЗ ИБС в 2020–2021 гг. В то же время в ДФО в 2020 г. снижение ПЗ ИБС наблюдается при отсутствии статистической значимости, в 2021 г. – статистически значимый рост. Анализ динамики ПЗ ИБС в Чукотском АО выявил статистически значимое снижение уровня в 2020 г., статистически значимый рост – в 2021 г.

В целом по ДФО в 2020 и 2021 гг. статистически значимый рост ОЗ ИБС в значительной мере обусловлен ростом показателей в Хабаровском крае.

При оценке показателей ПЗ ЦВБ в 2012–2019 гг. считаем, что высокая их вариабельность ($Cv = 36,9\%$) отчасти может быть причиной того, что значительное снижение уровня в Чукотском округе не является статистически значимым.

В результате изучения ОЗ ЦВБ в ДФО определен статистически значимый рост заболеваемости на фоне статистически значимого снижения в целом по РФ.

Представляют интерес региональные особенности заболеваемости БСК, включая ИБС и ЦВБ, в ряде регионов: в Республике Бурятия установлен рост ПЗ и ОЗ по каждому показателю на фоне разнонаправленных тенденций в большинстве регионов ДФО. При этом в Камчатском крае и Еврейской АО зафиксировано снижение заболеваемости по изучаемым показателям каждой нозологии. При изучении ОЗ ИБС и ЦВБ в Магаданской области после статистически значимого роста в 2020 г. зафиксировано статистически значимое снижение в 2021 г.

Авторы предполагают, что неоднородность ситуации по анализируемой заболеваемости БСК определяется социально-экономическим и географическим положением конкретной территории макрорегиона. На юге ДФО среди трудоспособного населения преобладают более молодые люди, чем на севере Дальнего Востока [14, 15]. Вероятность наличия хронических заболеваний БСК выше у более зрелой категории трудоспособного населения. Также предполагаем эффективность проводимых мероприятий в рамках осуществляемой диспансеризации населения, что позволяет в более ранние сроки выявлять имеющиеся нарушения здоровья на начальных этапах развития и проводить своевременное лечение. В то же время диспансеризация способствует выявлению первичной заболеваемости БСК у населения в хронической форме без ранее установленного диагноза. Необходимо учитывать, что социально-экономическое положение территории определяет плотность и распределение трудоспособного населения по городским и сельским территориям, что также влияет на показатели ПЗ и ОЗ БСК.

По мнению авторов, выявленные кратные различия в уровнях ПЗ и ОЗ в субъектах округа не отражают реального состояния по заболеваемости БСК и нацеливают на продолжение исследований по изучаемому вопросу.

Выводы

1. Заболеваемость БСК взрослого населения трудоспособного возраста ДФО в 2012–2021 гг. характеризуется значительной вариабельностью и неоднородностью показателей, отмечены существенные их различия в сравнении с общероссийскими данными.

2. Максимальный уровень ОЗ ИБС трудоспособного населения за период наблюдения

выявлен в Хабаровском крае ДФО. В Приморском крае, Сахалинской области и Еврейской автономной области зафиксировано существенное снижение ОЗ ИБС по сравнению с другими субъектами макрорегиона.

3. В результате изучения ОЗ ЦВБ в ДФО определен статистически значимый рост заболеваемости на фоне статистически значимого снижения в целом по РФ.

4. Характеристики заболеваемости БСК необходимо учитывать при обосновании и планировании необходимых объемов медицинской помощи работающему населению, при оценке эффективности реализуемой социально-экономической политики в сфере охраны здоровья трудовых коллективов макрорегиона.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ВАА, ШАС, ТЛВ, ГВГ

Сбор и обработка материала – ВАА, ШАС, ПВГ

Статистическая обработка – ПВГ

Написание текста – ВАА, ШАС, АЕБ, ИИЛ, ЗСО

Редактирование – ВАА, ШАС, ТЛВ, ГВГ, ИИЛ

Литература / References

1. Агиенко А.С., Баздырев Е.Д., Куш О.В., Артамонова Г.В. Некоторые организационные факторы неблагоприятных исходов болезней системы кровообращения в период пандемии новой коронавирусной инфекции. Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание] 2022;68(5):2. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1412/30/lang.ru/> (дата обращения: 02.07.2023). [Agienko AS, Bazdyrev ED, Kusch OV, Artamonova GV. Certain organizational factors of poor outcomes of diseases of the circulatory system during the new coronavirus pandemic. Social aspects of population health [serial online] 2022;68(5):2. (In Russ.)]. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1412/30/lang.ru/> (Accessed July 02, 2023).
2. Юданова В.В. Социологический анализ показателей медико-демографических процессов в Дальневосточном федеральном округе: аспекты состояния здоровья населения. Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2021;6:77–82. [Yudanova VV. Sociological analysis of indicators of medical and demographic processes in the Far eastern federal district: Aspects of the health status of the population. Medicine. Sociology. Philosophy. Applied research. 2021;6:77–82 (In Russ.)].
3. Шастин А.С., Малых О.Л., Газимова В.Г. и др. Болезни системы кровообращения у населения трудоспособного возраста Центрального федерального округа в 2014–2020 гг. Врач. 2023;34(3):8–15. [Shastin AS, Malykh OL, Gazimova VG et al. Diseases of the circulatory system in the able-bodied population of the Central Federal district in 2014–2020. Vrach. 2023;34(3):8–15 (In Russ.)]. doi: 10.29296/25877305-2023-03-02
4. Поликарпов А.В., Александрова Г.А., Голубев Н.А. и др. Общая заболеваемость взрослого населения России в 2017 году. Статистические материалы. Часть IV. М., 2018, 160 с. [Polikarpov AV, Aleksandrova GA, Golubev NA et al. Incidence of the adult population of Russia in 2017. Statistical materials. Part IV. M., 2018, 160 p. (In Russ.)].
5. Поликарпов А.В., Александрова Г.А., Голубев Н.А. и др. Заболеваемость населения старше трудоспособного возраста (с 55 лет у женщин и с 60 лет у мужчин) по России в 2017 году. Статистические материалы. Часть VII. М., 2018, 183 с. [Polikarpov AV, Aleksandrova GA, Golubev NA et al. Incidence in the population older than the working age (from 55 years for women and from 60 years for men) in Russia in 2017. Statistical materials. Part VII. Moscow, 2018, 183 p. (In Russ.)].
6. Поликарпов А.В., Александрова Г.А., Голубев Н.А. и др. Общая заболеваемость населения старше трудоспособного возраста (с 55 лет у женщин и с 60 лет у мужчин) по России в 2017 году. Статистические материалы. Часть VIII. М., 2018, 195 с. [Polikarpov AV, Aleksandrova GA, Golubev NA et al. Total incidence in the population older than the working age (from 55 years for women and from 60 years for men) in Russia in 2017. Statistical materials. Part VIII. Moscow, 2018, 195 p. (In Russ.)].
7. Александрова Г.А., Голубев Н.А., Тюрина Е.М. и др. Заболеваемость взрослого населения России в 2019 году с диагнозом, установленным впервые в жизни. Статистические материалы. Часть III. М., 2020, 160 с. [Aleksandrova GA, Golubev NA, Tyurina EM et al. Incidence in the adult population of Russia in 2019 with a diagnosis established for the first time in life. Statistical materials. Part III. Moscow, 2020, 160 p. (In Russ.)].
8. Александрова Г.А., Голубев Н.А., Тюрина Е.М. и др. Общая заболеваемость взрослого населения России в 2019 году. Статистические материалы. Часть IV. М., 2020, 160 с. [Aleksandrova GA, Golubev NA, Tyurina EM et al. Incidence in the adult population of Russia in 2019. Statistical materials. Part IV. Moscow, 2020, 160 p. (In Russ.)].
9. Александрова Г.А., Голубев Н.А., Тюрина Е.М. и др. Заболеваемость населения старше трудоспособного возраста (с 55 лет у женщин и с 60 лет у мужчин) по России в 2019 году с диагнозом, установленным впервые в жизни. Статистические материалы. Часть VII. М., 2020, 183 с. [Aleksandrova GA, Golubev NA, Tyurina EM et al. Incidence in the population older than the working age (from 55 years for women and from 60 years for men) in Russia in 2019 with a diagnosis established for the first time in life. Statistical materials. Part VII. Moscow, 2020, 183 p. (In Russ.)].
10. Александрова Г.А., Голубев Н.А., Тюрина Е.М. и др. Общая заболеваемость населения старше трудоспособного возраста (с 55 лет у женщин и с 60 лет у мужчин) по России в 2019 году. Статистические материалы. Часть VIII. М., 2020, 195 с. [Aleksandrova GA, Golubev NA, Tyurina EM et al. Prevalence in the population older than the working age (from 55 years for women and from 60 years for men) in Russia in 2019. Statistical materials. Part VIII. Moscow, 2020, 195 p. (In Russ.)].
11. Котова Е.Г., Кобыкова О.С., Александрова Г.А. и др. Общая заболеваемость взрослого населения России в 2021 году. Статистические материалы. Часть IV. М., 2022, 164 с. [Kotova EG, Kobyakova OS, Aleksandrova GA et al. Total incidence in the adult population of Russia in 2021. Statistical materials. Part IV. Moscow, 2022, 164 p. (In Russ.)].
12. Александрова Г.А., Голубев Н.А., Оськов Ю.И. и др. Заболеваемость населения старше трудоспособного возраста по России в 2021 году с диагнозом, установленным впервые в жизни. Статистические материалы. Часть VII. М., 2022, 183 с. [Aleksandrova GA, Golubev NA, Oskov Yul et al. Incidence in the population older than the working age in Russia in 2021 with a diagnosis established for the first time in life. Statistical materials. Part VII. Moscow, 2022, 183 p. (In Russ.)].
13. Александрова Г.А., Голубев Н.А., Оськов Ю.И. и др. Общая заболеваемость населения старше трудоспособного возраста по России в 2021 году. Статистические материалы. Часть VIII. М., 2022, 195 с. [Aleksandrova GA, Golubev NA, Oskov YUI et al. Total incidence in the population older than the working age in Russia in 2021. Statistical materials. Part VIII. Moscow, 2022, 195 p. (In Russ.)].
14. Мотрич Е.Л. Миграция в демографическом развитии российского Дальнего Востока. Уровень жизни населения регионов России. 2022;18(1):27–40. [Motrich EL. Migration in the demographic development of the Russian Far East. Living standards of the population in the regions of Russia. 2022;18(1):27–40 (In Russ.)]. doi: 10.19181/lsprr.2022.18.1.2
15. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2022: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. 853 с. [Regions of Russia. The main characteristics of the subjects of the Russian Federation. 2021: Statistical collection. Moscow, 2022, 853 p. (In Russ.)].

УДК 616.831-005.1-08-035:615.825

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-64-68



Комплексное применение лечебной физкультуры и рефлексотерапии у пациентов с ишемическим инсультом в острый период

Е.В. Павлушенко¹, Л.Я. Петрова^{1,2}, Л.И. Кисель², Л.А. Клерсфельд²¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия² Владивостокская клиническая больница № 1, Владивосток, Россия

Цель: поиск новых эффективных методов физической реабилитации пациентов с ишемическим инсультом. **Материалы и методы.** В программе физической реабилитации принимали участие 60 пациентов в возрасте от 51 до 80 лет с последствиями ишемического инсульта в остром периоде, имеющие двигательные и речевые расстройства, проблемы с самообслуживанием и мобильностью, сниженные показатели качества жизни. Программа ранней реабилитации включала использование сочетанного применения рефлексотерапии и дифференцированного выбора метода лечебной физкультуры (ЛФК). **Результаты.** Сравнительный анализ применения в процессе реабилитации 3 лечебных комплексов у пациентов с острыми нарушениями мозгового кровообращения (ОНМК) в остром периоде показал высокую эффективность при комплексном использовании методов рефлексотерапии и ЛФК при дифференцированном подходе к подбору методик. **Выводы.** Комплексное применение методик в нейрореабилитации показало высокую эффективность. Разработанные комплексы повышают качество жизни пациентов после острого нарушения мозгового кровообращения увеличивают независимость в повседневной жизни.

Ключевые слова: острый период ишемического инсульта, немедикаментозные методы лечения, ЛФК, рефлексотерапия

Поступила в редакцию: 17.07.23. Получена после доработки: 02.08.23, 12.08.23. Принята к публикации: 20.08.23

Для цитирования: Павлушенко Е.В., Петрова Л.Я., Кисель Л.И., Клерсфельд Л.А. Комплексное применение лечебной физкультуры и рефлексотерапии у пациентов с ишемическим инсультом в острый период. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:64–68. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-64-68

Для корреспонденции: Павлушенко Елена Владимировна – канд. мед. наук, доцент Института клинической неврологии и реабилитационной медицины Тихоокеанского медицинского университета (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2); ORCID: 0000-0002-3052-1806; тел.: +7 (914) 719-10-01; e-mail: zabello66@yandex.ru

Combined application of exercise therapy and reflexotherapy for ischemic stroke patients in the acute period

E.V. Pavlushchenko¹, L.Ya. Petrova^{1,2}, L.I. Kisel², L.A. Klersfeld²¹ Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; ² Vladivostok Clinical Hospital No. 1, Vladivostok, Russia

Aim. Search for new effective methods of physical rehabilitation for patients with ischemic stroke. **Materials and methods.** In total, 60 ischemic stroke patients aged from 51 to 80 years in the acute period were included in the rehabilitation program. All patients showed motor and speech disorders, problems with self-care and mobility, and reduced quality of life indicators. The program of early rehabilitation included the combination of reflexotherapy (RT) and differentiated choice of exercise therapy (ET). **Results.** The comparative analysis of the results of three therapeutic programs for rehabilitation of patients with acute cerebral circulation disorders (ACCD) in the acute period showed the high efficacy of a combined use of RT and ET with a differentiated approach to method selection. **Conclusions.** The combined application of neurorehabilitation methods for ischemic stroke patients has confirmed its high efficacy. The developed rehabilitation programs may improve the quality of life of patients after acute cerebral circulation disorders and increase their independence in everyday life.

Keywords: acute period of ischemic stroke, drug-free treatment methods, exercise therapy, reflexotherapy

Received 17 July 2023; Revised 2, 12 August 2023; Accepted 20 August 2023

For citation: Pavlushchenko E.V., Petrova L.Ya., Kisel L.I., Klersfeld L.A. Combined application of exercise therapy and reflexotherapy for ischemic stroke patients in the acute period. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:64–68. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-64-68

Corresponding author: Elena V. Pavlushchenko, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Institute of Clinical Neurology and Rehabilitation Medicine of Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave, Vladivostok, 690002, Russia); ORCID: 0000-0002-3052-1806; phone: +7 (914) 719-10-01; e-mail: zabello66@yandex.ru

Сосудистые заболевания головного мозга остаются важнейшей медико-социальной проблемой из-за высокой распространенности и тяжелых последствий. В России частота острых цереброваскулярных катастроф составляет 350–400 человек на 100 тыс. населения [1]. Смертность и продолжительная инвалидизация после церебрального

инсульта требуют совершенствования имеющихся нейрореабилитационных программ этой категории пациентов. В многочисленных экспериментальных и клинических исследованиях показано, что в активации механизмов нейропластичности большое значение имеют методы восстановительного лечения [2–10].

При острых нарушениях мозгового кровообращения (ОНМК) чаще всего развиваются двигательные нарушения в виде параличей, парезов и расстройства речи. Основные задачи раннего восстановительного периода заключаются в ранней активизации пациентов, предупреждение развития осложнений, нормализация процессов нейродинамики и условно-рефлекторных связей в центральной нервной системе (ЦНС). Реабилитационные мероприятия начинают с первых дней инсульта, что позволяет минимизировать появление некоторых двигательных нарушений.

Оптимальным временем начала проведения кинезо- и эрготерапии является острый период инсульта [2–4]. Перспективным в этом направлении может быть сочетание медикаментозных и нелекарственных реабилитационных технологий. В последние годы проведено немало исследований эффективности комбинированных методик сочетания классической и микроакупунктурной системной рефлексотерапии с раздражением зон соответствия телу человека, среди которых особенно изучены краниопунктура и аурикулотерапия [5, 6].

Внедрение высокотехнологичных, компьютеризированных реабилитационных комплексов, работающих в режиме биологической обратной связи (БОС), во всем мире является приоритетным направлением моторной реабилитации при поражении ЦНС. Тренировки с использованием роботизированных комплексов, оснащенных программным обеспечением со специально разработанными упражнениями, играми, стимуляторами повседневной активности позволяют оптимизировать и значительно повысить эффективность двигательной реабилитации этих пациентов [7–10].

Цель исследования состояла в изучении возможности повышения эффективности реабилитации пациентов с ишемическим инсультом в остром периоде с одномоментным использованием дифференцированных методов рефлексотерапии и лечебной физкультуры (ЛФК).

Материалы и методы

Под нашим наблюдением находились 60 пациентов в возрасте 51–80 лет (средний возраст $61,9 \pm 3,8$ года) в остром периоде ишемического инсульта, в том числе 24 (40%) мужчины и 36 (60%) женщин. Курс ранней нейрореабилитации проводился на базе неврологического отделения Владивостокской клинической больницы № 1. У большинства пациентов инсульт чаще происходил в бассейне среднемозговой артерии, реже – вертебробазилярной. Ишемический инсульт в каротидном бассейне был зарегистрирован у 63% пациентов (в бассейне левой средней мозговой артерии – у 41%, правой – у 31%), в вертебробазилярном бассейне – у 29%.

Критериями включения в исследование являлись наличие при поступлении подтвержденного

при компьютерной и/или магнитно-резонансной томографии диагноза «ишемический инсульт», острый период заболевания, возраст от 40 до 80 лет; отсутствие общих противопоказаний для проведения физиотерапии, ЛФК и рефлексотерапии.

Методом случайной выборки пациенты были распределены на 3 группы, сопоставимые по полу, возрасту и тяжести клинических проявлений инсульта. Для возможности прогнозирования динамики восстановления нарушенных функций проводили оценку двигательных, чувствительных, вегетативных нарушений с применением рекомендованных медицинских шкал при ОНМК. В 1-й группе ($n = 20$) пациенты получали фармакотерапию в сочетании с ЛФК, физио- и рефлексотерапией.

Во 2-й группе ($n = 20$) назначалась фармакотерапия в сочетании с физиотерапией, ЛФК и рефлексотерапией. ЛФК дополнялась использованием сенсорной перчатки «Аника» с БОС. Тренинги включали серии из 3–4 игр («Волейбол», «Пузыри», «Собери предметы» и др.) по 20–30 минут. Время выполнения каждого упражнения – начиная с одной минуты (или с ранее достигнутого времени), постепенно увеличивая до оптимального в 5 минут. Длительность сеанса определялась количеством упражнений и временем их выполнения до 20–30 минут.

В 3-й группе ($n = 20$) фармакотерапию проводили в сочетании с физиотерапией и ЛФК.

ЛФК во всех группах проводилась по традиционной методике, принятой в неврологической практике, а также включала использование велокинеза с БОС для рук и ног (вперед, назад) по 10–20 минут в каждую сторону. Нагрузка задавалась уровнем сложности – от легкого к среднему и сложному.

Перед началом занятий ЛФК пациентам 1-й и 2-й групп проводилась постановка игл на заинтересованные зоны краниопунктуры: моторную, речевую I, II, III по методике передвижения, сенсорную и др. В течение 1–2 минут проводилась стимуляция игл, и далее пациент в зале ЛФК выполнял упражнения с инструктором и на тренажерах с биологически обратной связью, при дизартрических расстройствах – упражнения, рекомендованные логопедом. Каждые 10–15 минут проводились дополнительная стимуляция игл и контроль состояния пациентов. В зависимости от тяжести состояния, объема поражения головного мозга и его локализации, возраста, сопутствующих заболеваний каждому пациенту составляли индивидуальный акупунктурный рецепт. Сеансы рефлексотерапии начинались с 3–4-го дня от начала госпитализации. Основными способами воздействия были корпоральная рефлексотерапия, краниопунктура и аурикулярная рефлексотерапия. Курс рефлексотерапии составлял 7–10 дней, что было связано со сроками пребывания пациента в стационаре. На первом этапе реабилитации проводили сеансы преимущественного воздействия на точки, улучшающие мозговое кровообращение, обычно 4–6 точек с экспозицией 20–30 минут. У всех

пациентов с ОНМК в анамнезе выявлялись психо-эмоциональные перегрузки той или иной степени выраженности, повышение артериального давления, сопутствующие заболевания сердечно-сосудистой системы. На основании этих данных в рецепт акупунктурного воздействия в первые сеансы включали точки каналов печени (F2, F3), перикарда (mC6, c7), сердца (C5, C7). Нормализация равновесия Инь-Ян, как правило, регулировалась путем воздействия на точки меридиана тройного обогревателя (TR5, TR10). В зависимости от локализации инсульта в акупунктурный рецепт включали точки каналов желчного пузыря (VB 34,41), мочевого пузыря (V 40,60,62), желудка (E 36,40), селезенки – поджелудочной железы (RP 4,6,9). В последующих сеансах чередовали так называемые точки «общего» воздействия (Gi 4, Ig3, P7, RP6, E36) с точками головы и лица (VG 20, 24, VB14, 15, V7, VC24 и др.) Длительность всех реабилитационных мероприятий в течение суток составляла 3 часа.

Тяжесть неврологической симптоматики в остром периоде оценивали по шкале Рэнкин и NIHSS, уровень адаптации к повседневной жизни по шкале Бартел с учетом 10 пунктов, относящихся к показателям самообслуживания и мобильности, тест функциональных возможностей верхней конечности (манипуляторный уровень кисти и возможность выполнять захваты) – с использованием теста Френчай (Frenchay Arm Test (FAT)), функции перемещения с использованием индекса мобильности Ривермид [11, 12].

Статистический анализ проводился с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0, MS Excel. Сравнение средних в двух независимых выборках проводилось при помощи *t*-теста или *U*-критерия Манна – Уитни, в двух парных выборках – при помощи *t*-теста для зависимых выборок или критерия Уилкоксона, а также определялся коэффициент корреляции по Спирмену. Уровень статистической значимости принимали при $p < 0,05$.

Результаты исследования

На момент начала реабилитации тяжесть неврологической симптоматики по шкале Рэнкин и NIHSS, уровень бытовой и двигательной активности по шкале

Бартел и индексам мобильности Ривермид в группах существенно не отличался. Среди пациентов 1-й группы 3 человека (15%) имели 5 баллов по шкале Рэнкин, в 3-й группе – 2 пациента (10%), и только во второй группе у всех пациентов было 4 балла. Все пациенты на момент начала лечения имели выраженные двигательные нарушения и ограничения в самообслуживании. У всех пациентов наблюдались двигательные нарушения в виде гемипареза разной степени выраженности. Нарушение функции верхней конечности проявлялось значительным снижением двигательной функции руки по тесту Френчай, а также ограничением повседневной активности и сферы самообслуживания (табл.).

По окончании курса лечения отмечена хорошая переносимость процедур у всех пациентов при практически полном отсутствии непосредственных побочных эффектов. Каждый из использованных лечебных факторов оказывал положительное влияние на состояние моторной функции пораженной руки, но изменения различались по степени выраженности.

После проведенной реабилитации отмечен регресс неврологических симптомов у всех наблюдаемых пациентов по шкале Рэнкин в среднем на 1,73 балла и составило по группам 2,95; 2,9; 3 балла соответственно. У одного пациента из первой группы сохранилось выраженное нарушение жизнедеятельности (4 балла по шкале Рэнкин). У всех остальных пациентов наблюдалось снижение до 2–3 баллов.

В первой группе сравнения (пациенты, получавшие ЛФК и рефлексотерапию) регресс неврологического дефицита по шкале NIHSS составил 4,4 балла (36%; $p < 0,05$), а увеличение индекса Бартел – 30,9 балла (40,8%; $p < 0,05$). Во второй группе сравнения (пациенты, которым проводились ЛФК с дополнением сенсорной перчатки Аника и рефлексотерапии) неврологический дефицит уменьшился в среднем на 4,8 балла (53,3%; $p < 0,001$), а индекс Бартел по сравнению с исходным уровнем активности пациента увеличился на 30,3 балла (35,3%; $p < 0,05$). В третьей группе сравнения были получены самые низкие значения исследуемых показателей: 3,7 балла (30,5%; $p < 0,05$) (по шкале NIHSS) и 27 баллов (26,5%) (по индексу Бартел).

Сравнительный анализ влияния различных реабилитационных комплексов на состояние двигательной

Таблица

Сравнительная характеристика эффективности реабилитации у пациентов с ишемическим инсультом в остром периоде с использованием методов лечебной физкультуры и рефлексотерапии

Показатель	1-я группа (n = 20)	2-я группа (n = 20)	3-я группа (n = 20)
Средний балл по шкале NIHSS, баллы	12,2 ± 2,1/7,8 ± 1,8*	12,0 ± 1,4/5,6 ± 1,3**	12,1 ± 1,8/8,4 ± 1,7*
Шкала Рэнкин, баллы (mRS)	4,15 ± 0,6/2,95 ± 0,4	4,0 ± 0,2/2,9 ± 0,3*	4,1 ± 0,5/3,0 ± 0,3*
Индекс Бартел, баллы (BI)	58,4 ± 3,2/89,3 ± 2,3**	60,1 ± 3,7/90,4 ± 1,9**	60,3 ± 3,9/87,3 ± 2,6**
Индекс мобильности Ривермид, баллы (IMR)	1,65 ± 0,8/7,25 ± 1,5**	1,85 ± 0,7/8,9 ± 1,2**	1,65 ± 0,5/6,5 ± 1,3*
Тест Френчай, баллы (Frenchay Arm Test (FAT))	1,35 ± 1,2/3,4 ± 0,8*	1,6 ± 0,5/4,4 ± 0,8**	1,7 ± 0,3/3,2 ± 1,5*

Примечание: * – достоверность различий по сравнению с исходным уровнем ($p < 0,05$), ** – достоверность различий по сравнению с исходным уровнем ($p < 0,001$).

функции руки по данным теста Frenchay Arm Test показал наибольшее увеличение функциональной возможности кисти на 3–4 балла у пациентов 2-й группы. Применение комплекса, включающего ЛФК, тренинг с использованием перчатки «Аника» и рефлексотерапии показало также наиболее значимое увеличение самообслуживания по данным показателей индекса мобильности Rivermead среди групп сравнения, подтвердив преимущество комбинированной терапии.

Обсуждение полученных данных

Деадаптирующие моторные нарушения у пациентов с церебральной патологией, как правило, обусловлены развитием центрального гемипареза [9]. При этом страдает возможность самостоятельного выполнения повседневных жизненно необходимых действий [1–3].

Для пациентов с ОНМК одним из важных критериев является своевременно начатая реабилитация. Раннее начало реабилитационных мероприятий для пациентов с двигательными нарушениями достоверно минимизирует появление некоторых расстройств (по сравнению с группой, не проходившей раннюю терапию) [9], что подтвердилось в наших исследованиях. Немаловажны также время начала и продолжительность занятий. Процесс восстановления мозга после ишемии носит нелинейный характер. Существует оптимальный период восстановления; например, наиболее благоприятный временной промежуток для реабилитации нарушенных функций верхней конечности – первые 8 недель после инсульта [4]. В клинических рекомендациях по ведению больных с инсультом предлагается уделять минимум 1 час кинезиотерапии минимум 5 дней в неделю и 40 минут трудотерапии ежедневно. Все методики, используемые в процессе восстановления после инсульта, в той или иной степени влияют на спонтанную нейропластичность ЦНС. При этом правильный выбор тактики лечения определяется конкретными проявлениями неврологического дефицита и потребностями пациента. В последние годы происходит активный поиск новых возможностей влияния на нейроны для потенциального использования механизмов нейропластичности в ходе восстановления после травм и инсультов. Работы, посвященные наблюдениям за эффективностью роботизированной терапии с БОС, уже проводились рядом исследователей [4, 7–10]. Эти аппаратно-программные комплексы осуществляют высокоточную регистрацию индивидуальных физиологических сигналов организма и обеспечивают возможность контроля пациентом основных физиологических параметров [4, 10]. Концепция повторяющегося обучения с использованием аппаратуры БОС направлена на формирование функционально связанных целенаправленных движений с использованием визуального, слухового и электромиографических сенсорных каналов,

что позволяет улучшить моторную, сенсорную и когнитивную функции пациентов в хронической стадии инсульта. По нашим данным высокая эффективность раннего начала использования ЛФК с БОС достигается также в остром и раннем восстановительном периоде.

Исследования последних лет подтвердили эффективность рефлексотерапии в реабилитации пациентов с ОНМК [5, 6]. Нами выявлены различные функциональные результаты реабилитации в зависимости от дифференцированного использования методик ЛФК в сочетании с рефлексотерапией. Клинический опыт реабилитации данной категории пациентов должен сочетаться с поиском новых форм и методов воздействия функционального резерва головного мозга для повышения эффективности их восстановления. При этом реабилитационные мероприятия должны базироваться на современных представлениях о нейропластичности.

Выводы

Сочетанное применение ЛФК и рефлексотерапии с дифференцированным подходом в зависимости от преобладающих двигательных нарушений позволяет эффективно осуществлять раннюю немедикаментозную реабилитацию в остром периоде ишемического инсульта. Совершенствование нейрореабилитационных технологий для пациентов с ОНМК благоприятно сказывается на их адаптации к повседневной жизни.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ПЕВ, ПЛЯ
Сбор и обработка материала – КЛИ, КЛА, ПЛЯ
Статистическая обработка – ПЕВ
Написание текста – ПЕВ, ПЛЯ
Редактирование – ПЕВ, ПЛЯ, КЛИ

Литература / References

1. Стародубцева О.С., Бегичева С.В. Анализ заболеваемости инсультом с использованием информационных технологий. *Фундаментальные исследования*. 2012;8(2):424–7. [Starodubtseva OS, Begicheva SV. Analysis of the incidence of stroke using information technology. *Fundamental research*. 2012;8(2):424–7 (In Russ.)].
2. Duo-Yu Wu, Min Guo, Yun-Suo Gao, Yan-Hai Kang, Jun-Cheng Guo, Xiang-Ling Jiang, Feng Chen, Tao Liu Clinical effects of comprehensive therapy of early psychological intervention and rehabilitation training on neurological rehabilitation of patients with acute stroke. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2012: 914–6.
3. Бикбова И.А., Киргизова О.Ю. Немедикаментозное лечение в раннем восстановительном периоде после инсульта. *Сибирский медицинский журнал* (Иркутск). 2015;4:5–9. [Bikbova IA, Kirgizova OYu. Drug-free treatment in early rehabilitation period after cardiovascular accident. *Siberian Medical Journal* (Irkutsk). 2015;4:5–9 (In Russ.)].
4. Лупанова К.В., Снопков П.С., Михайлова А.А., Сидякина И.В.

- Методы восстановления тонкой моторики у пациентов, перенесших инсульт. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(62):56–64. [Lupanova KV, Snopkov PS, Mikhailova AA, Sidyakina IV. Methods to restore fine motor skills in stroke patients. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury* 2022;99(62):56–64 (In Russ.)]. doi: 10.17116/kurort20229906256
5. Молчанова Е.Е., Дробышев В.А. Сочетанное применение классической акупунктуры, су-джок и краниопунктуры в остром периоде ишемического инсульта. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2021;98(2):5–9. [Molchanova EE, Drobyshev VA. Combined application of classical acupuncture, su-jok and craniopuncture in the acute period of ischemic stroke. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury* 2021;98(2):5–9 (In Russ.)]. doi: 10.17116/kurort2021980215
6. Молчанова Е.Е. Способ лечения ишемического инсульта в остром периоде. Патент РФ на изобретение №2683038/26.03.2019. 2019;9. [Molchanova EE. A method for the treatment of ischemic stroke in the acute period. RF patent No. 2683038/26.03.2019. 2019;9 (In Russ.)]. URL: <https://find-patent.ru/patent/268/2683038.html> (Accessed Jun 12, 2023).
7. Костенко Е.В., Петрова Л.В., Погонченкова И.В., Непринцева Н.В., Шурупова С.Т. Комплексная реабилитация пациентов с постинсультной дисфункцией верхней конечности: рандомизированное контролируемое исследование. *Медицинский Совет*. 2022;(21):36–45. [Kostenko EV, Petrova LV, Pogonchenkova IV, Neprintseva NV, Shurupova ST. Comprehensive rehabilitation of patients with post-stroke upper limb dysfunction: a randomized controlled trial. *Medical Council*. 2022;(21):36–45 (In Russ.)]. doi: 10.21518/2079-701X-2022-16-21-36-45
8. Ястребцева И.П., Даминов В.Д., Дерябкина Л.Ю., Вялкова С.В., Макшанцева К.В. Дистанционная реабилитация пациентов с нарушением двигательных функций при церебральной патологии. *Вестник восстановительной медицины*. 2021;20(1):45–50. [Yastrebtseva IP, Daminov VD, Deryabkina LYu, Vyalkova SV, Makshantseva KV. Remote Rehabilitation of Patients with Impaired Motor Functions in Cerebral Pathology. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2021;20(1):45–50 (In Russ.)]. doi: 10.38025/2078-1962-2021-20-1-45-50
9. Ястребцева И.П., Белова В.В., Фокичева С.О., Карманова А.С. Результаты механизированной кинезотерапии при сочетании двигательных и речевых нарушений у пациентов с инсультом. *Вестник восстановительной медицины*. – 2018;2(84):53–8. [Yastrebtseva IP, Belova VV, Fokicheva SO, Karmanova AS. Results of the Mechanized Kinezoterapiya at the Combination Motive and Speech Violations at Patients with the Stroke. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*, 2018;2(84):53–8 (In Russ.)]. doi: 10.38025/2078-1962-2018-2-84-53-58
10. Каерова Е.В., Журавская Н.С., Козина Е.А., Шакирова О.В. Восстановление двигательной функции верхней конечности после инсульта. *Вестник восстановительной медицины*. 2021;20(1):21–6. [Kaerova EV, Zhuravskaya NS, Kozina EA, Shakirova OV. Restoration of motor function of the upper extremity after stroke. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2021;20(1):21–6 (In Russ.)]. doi: 10.38025/2078-1962-2021-20-1-21-26
11. Алексеевич Г.В., Можейко Е.Ю., Прокопенко С.В. Оценка тонкой моторики кисти у постинсультных больных – новые подходы. *Вестник восстановительной медицины*. – 2017;2(78):43–8. [Alekseevich GV, Mozheyko EY, Prokopenko SV. Evaluation of fine motor skill in post-stroke patients-new approaches. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2017;2(78):43–8 (In Russ.)]. doi: 10.38025/2078-1962-2017-2-78-43-48
12. Елкина Т.А., Осетров А.С. Динамика показателей клинических оценочных шкал в острейшем и остром периодах при отдельных подтипах ишемического инсульта. *Электронный журнал. Современные проблемы науки и образования*. 2013;5. [Elkina TA, Osetrov AS. Clinical Scoring Scales in Acute and Acute Periods in Selected Ischemic Stroke Subtypes. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2013;5 (In Russ.)]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=10262> (Accessed Jun 14, 2023).

УДК 618.3-06:616.379-008.64

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-69-71



Анализ клинических случаев прогрессирования диабетической ретинопатии у беременных с сахарным диабетом 1-го типа

Н.В. Помыткина^{1,2}¹ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровский филиал, Хабаровск, Россия² Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск, Россия

Представлены клинические случаи прогрессирования диабетической ретинопатии (ДР) у беременных с сахарным диабетом 1-го типа. При манифестации препролиферативной ДР установлено формирование фокального макулярного отека обоих глаз, с зонами неперфузии перимакулярной локализации. На обоих глазах проведена лазеркоагуляция сетчатки. Через 1 месяц обнаружен регресс макулярного отека на левом глазу и геморрагических явлений на обоих глазах, но с появлением новых зон неперфузии. Прогрессирование ДР во время беременности и в послеродовом периоде определяется рядом факторов: компенсацией сахарного диабета, стабилизацией ретинопатии, наличием сопутствующей патологии. При агрессивном течении пролиферативной ДР выявлена локальная тракционная отслойка сетчатки, частичный гемофтальм левого глаза. Проведены 3 этапа панретинальной лазеркоагуляции обоих глаз, эндовитреальное вмешательство с силиконовой тампонадой на левом глазу. В 28 недель беременности на правом глазу наблюдалось прогрессирование ретиальной неоваскуляризации, обширные зоны неперфузии в заднем полюсе. Проведено уплотнение зон лазеркоагуляции сетчатки на правом глазу.

Ключевые слова: беременность, прогрессирование диабетической ретинопатии, лазеркоагуляция сетчатки

Поступила в редакцию: 29.05.23. Получена после доработки: 09.06.23, 26.06.23. Принята к публикации: 04.07.23

Для цитирования: Помыткина Н.В. Анализ клинических случаев прогрессирования диабетической ретинопатии у беременных с сахарным диабетом 1-го типа. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:69–71. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-69-71

Для корреспонденции: Помыткина Наталья Викторовна – канд. мед. наук, врач-офтальмолог отделения лазерной хирургии Хабаровского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России (680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211); ORCID: 0000-0003-3757-8351; тел.: +7 (421) 290-56-17; e-mail: naukakhvmtk@mail.ru

Analysis of clinical cases of diabetic retinopathy progression in pregnant women with type 1 diabetes

N. V. Pomytkina^{1,2}¹ Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Khabarovsk Branch, Khabarovsk, Russian Federation;² Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation

This paper presents clinical cases of diabetic retinopathy (DR) progression in pregnant women with type 1 diabetes. In pre-proliferative DR, the formation of focal macular edema in both eyes with nonperfusion areas of perimacular localization was observed. Both eyes were subjected to laser coagulation of the retina. After one month, a regression of macular edema in the left eye and hemorrhagic phenomena in both eyes was established with the emergence of new nonperfusion zones. DR progression during pregnancy and in the postpartum period is determined by a number of factors, including diabetes mellitus compensation, retinopathy stabilization, and the presence of concomitant pathologies. In the aggressive course of proliferative DR, local traction retinal detachment and partial hemophthalmos of the left eye were revealed. In this case, three stages of panretinal laser coagulation of both eyes and endovitreals intervention with silicone tamponade on the left eye were performed. At 28 weeks of gestation, progression of retinal neovascularization was observed in the right eye, extensive areas of nonperfusion in the posterior pole. The areas of laser coagulation of the retina were compacted in the right eye.

Keywords: pregnancy, diabetic retinopathy progression, retinal laser photocoagulation

Received 29 May 2023; Revised 9, 26 June 2023; Accepted 4 July 2023

For citation: Pomytkina N.V. Analysis of clinical cases of diabetic retinopathy progression in pregnant women with type 1 diabetes. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:69–71. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-69-71

Corresponding author: Natalia V. Pomytkina, Cand. Sci. (Med.), ophthalmologist of the Department of Laser Surgery Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution (211 Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, 680033, Russia); ORCID: 0000-0003-3757-8351; phone: +7 (421) 290-56-17, e-mail: naukakhvmtk@mail.ru

Беременность является фактором риска прогрессирования диабетической ретинопатии (ДР). По данным The Diabetes Control and Complications Trial (DCCT), беременность увеличивает риск ухудшения состояния глазного дна в 1,63 раза по сравнению с состоянием сетчатки до беременности и в 2,48 раза – по сравнению

с небеременными пациентками [1, 2]. Появление или прогрессирование ДР отмечается у 9,7% от всех беременных пациенток с сахарным диабетом 1-го типа [1].

Прогрессирование ДР во время беременности обусловлено длительностью диабета, гликемическим контролем до и в течение беременности, темпами

достижения нормогликемии, наличием и тяжестью ретинопатии до беременности, наличием лазеркоагуляций сетчатки в прегестационном периоде, изменениями ретинального кровотока [1, 3, 4]. Системные осложнения при беременности (артериальная гипертензия, диабетическая нейропатия, преэклампсия) также ассоциируются с прогрессированием заболевания [2, 3, 5–7].

ДР часто регрессирует в послеродовом периоде [8]. Однако у беременных с агрессивным течением ретинопатии часто возникает формирование пролиферативной стадии ДР. Наиболее неблагоприятные исходы в виде неоваскулярной глаукомы и тракционно-регатогенной отслойки сетчатки отмечаются в случае ожидания самопроизвольного регресса заболевания после родов и отсутствия своевременного проведения лазеркоагуляции сетчатки [9].

Для профилактики манифестации и прогрессирования ретинопатии во время беременности наибольшее значение имеет прекоцептуальная нормализация уровней артериального давления и гликемии (HbA1c ниже 6,1%) [2]. На протяжении беременности важен динамический мониторинг состояния глазного дна – не менее двух раз в различные периоды беременности и после родов, до полной стабилизации процесса [1]. При выявлении прогрессирования ДР своевременное проведение лазеркоагуляции сетчатки обеспечивает улучшение визуального прогноза [9, 10].

Нами проведено динамическое наблюдение двоих беременных, страдающих сахарным диабетом 1-го типа в течение всего периода беременности.

При этом оценивалось состояние макулярной зоны в различные trimestры беременности путем выявления признаков формирования ишемических ретинальных зон, макулярного отека.

Клинический случай

Пациентка К, 24 лет, обратилась с консультативной целью в 15 недель беременности. Страдает сахарным диабетом 1-го типа в течение 8 лет. Наблюдается по поводу диабетической нефропатии 3-й стадии. Уровень HbA1c соответствует 13%, отмечается склонность к артериальной гипотонии. В прегестационном периоде у пациентки не выявлялось наличие ДР.

При исследовании офтальмостатуса: Visus OU = 1,0, уровень внутриглазного давления обоих глаз соответствовал 18/18 мм рт. ст. На глазном дне, в заднем полюсе обоих глаз определялось большое количество «ватообразных» очагов, единичные микроаневризмы, умеренное расширение вен. По данным оптической когерентной томографии (ОКТ, Cirrus 5000, Carl Zeiss, Германия) макулы обоих глаз, не определялся макулярный отек. Была диагностирована транзиторная ДР обоих глаз, рекомендован осмотр в динамике на фоне нормализации гликемии.

В 25 недель беременности острота зрения обоих глаз у пациентки сохранялась – 1,0; отмечалось увеличение числа ишемических ретинальных зон, а также появление участков интратретинальных микрососудистых аномалий. По данным ОКТ, макулярный отек отсутствовал. Уровень HbA1c соответствовал 10%. Установлен диагноз: препролиферативная ДР обоих глаз. Проведено по одному этапу панретинальной лазеркоагуляции на обоих глазах.

В 29 недель беременности острота зрения левого глаза снизилась до 0,7 с/к в связи с формированием фокального субфовеального макулярного отека. На правом глазу острота зрения сохранялась прежней – 1,0, однако, по данным ОКТ, выявлено наличие экстрафовеального фокального отека. На ангио-ОКТ обоих глаз визуализировались зоны неперфузии перимакулярной локализации (RTVue 100, Optovue, США). На обоих глазах была выполнена лазеркоагуляция сетчатки по типу модифицированной «решетки».

К 32 неделям беременности на правом глазу произошел регресс макулярного отека, на левом глазу сохранялся фокальный субфовеальный отек. Помимо этого, по данным ангио-ОКТ, на обоих глазах произошло уменьшение сосудистой плотности в макуле с усилением ретинальных геморрагий, но без признаков неоваскуляризации. Пациентке было рекомендовано ведение родов с исключением потужного периода и осмотром в послеродовом периоде для определения дальнейшей тактики лечения. В 35–36 недель беременности у пациентки произошло преждевременное излитие околоплодных вод, проведено экстренное кесарево сечение.

Спустя месяц после родов на фоне нестабильной гликемии острота зрения на правом глазу соответствовала 0,9; на левом глазу – 0,5 с/к = 0,9. Произошел регресс ретинальных геморрагий на обоих глазах, макулярного отека на левом глазу. Однако несмотря на ранее проведенную лазеркоагуляцию сетчатки, по данным ангио-ОКТ, на обоих глазах отмечалось появление свежих зон неперфузии. Через 3 месяца после родов на фоне относительной стабилизации уровня глюкозы крови, тем не менее, не отмечена редукция ишемических очагов. Ввиду этого проведено расширение зон лазеркоагуляции сетчатки на обоих глазах.

Через 3 месяца: Visus OD = 0,7 с/к 1,0; Visus OS = 0,8 с/к 1,0. Отмечен регресс ватообразных очагов на обоих глазах, отсутствие признаков макулярного отека, ретинальной пролиферации.

Пациентка М, 27 лет, сахарным диабетом 1-го типа страдает в течение 18 лет, сопутствующая диабетическая нефропатия 2-й степени, артериальная гипертензия 3-й степени. Наблюдалась по поводу локальной тракционной отслойки сетчатки и частичного гемофтальма левого глаза, пролиферативной ДР обоих глаз. Ранее ей были выполнены 3 этапа панретинальной лазеркоагуляции обоих глаз, эндовитреальное вмешательство с силиконовой тампонадой на левом глазу. Через 3 месяца после последнего этапа лечения пациентка обратилась для контрольного осмотра с беременностью сроком 16 недель. Уровень HbA1c соответствовал 7,5%.

При исследовании офтальмостатуса: Visus OD = 0,3 с/к 0,7; Visus OS = 0,01 с/к 0,16; уровень внутриглазного давления составлял 17 и 16 мм рт. ст. на правом и левом глазах соответственно. Передние отрезки обоих глаз спокойны, на левом глазу авитрия, наличие силикона в витреальной полости. В макуле правого глаза визуализировались коагуляты, расположенные ретроэкваториально, на экваторе, периферии. По данным ОКТ, макулярный отек отсутствовал. По ходу верхневисочной сосудистой аркады, у диска зрительного нерва, в зоне остаточных новообразованных сосудов, определялось преретинальное кровоизлияние. На левом глазу имелся глиоз диска зрительного нерва и сосудистых аркад, диффузный тракционный макулярный отек, зоны коагуляции до периферии. Рекомендовано наблюдение эндокринолога, акушера-гинеколога, нефролога, стабилизация гликемии с контрольным осмотром в 22–24 недели беременности.

Повторный осмотр в 28 недель беременности: Visus OD = 0,3 с/к 0,8, Visus OS = 0,005 с/к 0,16. На правом глазу в зонах,

покрытых коагулятами, отмечено прогрессирование ретинальной неоваскуляризации. С помощью ангио-ОКТ были выявлены обширные зоны неперфузии в заднем полюсе глазного дна. На левом авитричном глазу не отмечено отрицательной динамики. В связи с прогрессированием неоваскуляризации проведено уплотнение зон лазеркоагуляции сетчатки на правом глазу.

В 32 недели беременности из-за формирования частичного гемофтальма острота зрения правого глаза снизилась до 0,6 с/к, при этом не отмечено регресса новообразованных сосудов после проведенной лазеркоагуляции сетчатки. Рекомендовано ведение родов с исключением потужного периода.

Из-за развития преэклампсии проведено родоразрешение в 38 недель беременности путем кесарева сечения. Через 1 и 3 месяца после родов на фоне нестабильной гликемии и повышения уровня артериального давления до 140/80 мм рт. ст. продолжалось прогрессирование неоваскуляризации сетчатки на правом глазу, в связи с чем пациентке была выполнена витрэктомия.

Представленные клинические случаи иллюстрируют наиболее тяжелый, прогрессирующий вариант течения ДР на фоне беременности.

Первый клинический случай демонстрирует манифестацию ДР в первом триместре беременности, протекающей на фоне некомпенсированного сахарного диабета 1-го типа (HbA1c 13%) с длительно существующей нефропатией. На протяжении беременности у пациентки отмечалось расширение зон ретинальной неперфузии с формированием макулярного отека вследствие прогрессирующей облитерации микроциркуляторного русла сетчатки. Несмотря на регрессирование макулярного отека на фоне лазерного лечения и после родоразрешения, тем не менее, не произошло восстановления микрокровотока. Лишь своевременное проведение лазеркоагуляции сетчатки предотвратило формирование ретинальной пролиферации во время беременности и в послеродовом периоде, несмотря на нестабильную гликемию.

Во втором случае у пациентки возникла беременность на фоне сочетания целого ряда исходных тяжелых системных факторов: нестабильного течения сахарного диабета 1-го типа, наличия тяжелой пролиферативной ДР. Это способствовало торпидному течению процесса на правом глазу, начиная со второго триместра беременности и вплоть до послеродового периода.

Дополнительными отягощающими факторами оказались наличие тяжелой степени артериальной гипертензии, диабетической нефропатии. Но при этом отсутствие нативного стекловидного тела и силиконовая тампонада на левом глазу способствовали более благоприятному течению ДР.

Таким образом, ведение беременных с сахарным диабетом требует индивидуального подхода и тщательного динамического наблюдения при планировании беременности, на протяжении беременности и после родов для профилактики развития тяжелых проявлений ДР. Важно тесное взаимодействие офтальмолога, эндокринолога и акушера-гинеколога, поскольку манифестация и прогрессирование ДР во многом зависят от компенсации диабета и акушерской ситуации.

Выводы

1. Прогрессирование ДР во время беременности определяется рядом факторов: наличием компенсации сахарного диабета, исходным клиническим течением ДР, наличием и степенью тяжести системной сопутствующей патологии.

2. Своевременная диагностика прогрессирования ДР в период беременности важна и необходима для проведения лечебных мероприятий, в частности лазеркоагуляции сетчатки, что позволяет стабилизировать ее течение.

3. Необходимо помнить, что в послеродовом периоде сохраняется риск агрессивного, прогрессирующего течения ДР.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ПНВ

Сбор и обработка материала – ПНВ

Написание текста – ПНВ

Редактирование – ПНВ

Литература / References

1. Chew EY, Mills JL, Metzger BE, Remaley NA, Jovanovic-Peterson L, Knopp RH, Conley M, Rand L, Simpson JL, Holmes LB, Aarons JH. Metabolic control and progression of retinopathy. The diabetes in early pregnancy study. National institute of child health and human development diabetes in early pregnancy study. *Diabetes Care*. 1995;18(5):631–7. doi: 10.2337/diacare.18.5.631
2. Hercules BL, Wozencroft M, Gayed II, Jeacock J. Peripheral retinal ablation in the treatment of proliferative diabetic retinopathy during pregnancy. *Br J Ophthalmol*. 1980;64(2):87–93. doi: 10.1136/bjo.64.2.87
3. Алиметова З.Р. Диабет и беременность: тактика ведения пациенток от зачатия до постнатального периода. *Казанский медицинский журнал*. 2010;91(6):16–21. [Alimetova ZR. Diabetes and pregnancy: tactics of managing patients from conception to postnatal period. *Kazan Medical Journal*. 2010;91(6):16–21 (In Russ.)].
4. Rosenn B, Miodovnik M, Kranias G, Khoury J, Combs CA, Mimouni F, Siddiqi TA, Lipman MJ. Progression of diabetic retinopathy in pregnancy: association with hypertension in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 1992;166(4):1214–8. doi: 10.1016/s0002-9378(11)90608-5
5. Best RM, Chakravarthy U. Diabetic retinopathy in pregnancy. *Br J Ophthalmol*. 1997;81(3):249–51. doi: 10.1136/bjo.81.3.249
6. Arun CS, Taylor R. Influence of pregnancy on long-term progression of retinopathy in patients with type 1 diabetes. *Diabetologia*. 2008;51(6):1041–5. doi: 10.1007/s00125-008-0994-z
7. Chan WC, Lim LT, Quinn MJ, Knox FA, McCance D, Best RM. Management and outcome of sight-threatening diabetic retinopathy in pregnancy. *Eye (Lond)*. 2004;18(8):826–32. doi: 10.1038/sj.eye.6701340
8. Vestgaard M, Ringholm L, Laugesen CS, Rasmussen KL, Damm P, Mathiesen ER. Pregnancy-induced sight-threatening diabetic retinopathy in women with Type 1 diabetes. *Diabet Med*. 2010;27(4):431–5. doi: 10.1111/j.1464-5491.2010.02958.x
9. Egan AM, McVicker L, Heerey A, Carmody L, Harney F, Dunne FP. Diabetic retinopathy in pregnancy: a population-based study of women with pregestational diabetes. *J Diabetes Res*. 2015;2015:310239. doi: 10.1155/2015/310239
10. Hampshire R, Wharton H, Leigh R, Wright A, Dodson P. Screening for diabetic retinopathy in pregnancy using photographic review clinics. *Diabet Med*. 2013;30(4):475–7. doi: 10.1111/dme.12077

УДК 616-053.2:314.144"2013/2020"(571.6)

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-72-76



Динамика здоровья детей и подростков Дальневосточного федерального округа в 2013–2020 гг.

О.П. Грицина, А.К. Яценко, Л.В. Транковская, Ю.В. Майстровская, Д.А. Ермакова, С.Д. Шестакова

Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

Цель работы: выявление тенденций первичной заболеваемости детей и подростков в Дальневосточном федеральном округе. **Материалы и методы.** Проведено ретроспективное аналитическое исследование динамики первичной заболеваемости детей и подростков по классам болезней. **Результаты.** Среди детского населения по всем классам болезней установлена очень высокая и высокая стабильность снижения заболеваемости ($R = -0,714 - (-1,0)$). Среди подросткового населения слабая стабильность снижения заболеваемости была характерна для VII класса (болезни глаза и его придаточного аппарата), ($R = -0,262$); X класса – Болезни органов дыхания, ($R = -0,262$); умеренная – для IV класса – Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, ($R = -0,333$); средняя – для IX класса – Болезни системы кровообращения, ($R = -0,623$); и высокая – по всем остальным классам, $R = -0,738 - (-0,928)$. В старшей возрастной группе была определена слабая устойчивость динамики к росту по классам III – Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм, $R = 0,024$, и VIII – Болезни уха и сосцевидного отростка, $R = 0,095$. **Заключение.** Полученные данные могут послужить научным обоснованием для дальнейшего изучения региональных факторов риска нарушения здоровья населения, а также применяться для прогнозирования состояния здоровья подрастающего поколения.

Ключевые слова: первичная заболеваемость, структура, классы болезней, регион, население

Поступила в редакцию: 07.11.23. Получена после доработки: 10.11.23. Принята к публикации: 26.11.23

Для цитирования: Грицина О.П., Яценко А.К., Транковская Л.В., Майстровская Ю.В., Ермакова Д.А., Шестакова С.Д. Динамика здоровья детей и подростков Дальневосточного федерального округа в 2013–2020 гг. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:72–76. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-72-76

Для корреспонденции: Грицина Ольга Павловна – доцент кафедры гигиены Тихоокеанского государственного медицинского университета (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2); ORCID: 0000-0002-2484-9442; тел.: +7 (924) 234-95-58; e-mail: g2010o@mail.ru

Health dynamics of children and adolescents in the Far Eastern federal district in 2013–2020

O.P. Gritsina, A.K. Yatsenko, L.V. Trankovskaya, Yu.V. Maistrovskaya, D.A. Ermakova, S.D. Shestakova

Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

Aim. To identify trends in the primary morbidity of children and adolescents in the Far Eastern Federal District. **Materials and methods.** A retrospective analytical study of the dynamics of primary morbidity in children and adolescents by disease class was conducted. **Results.** Among the children population, a very high and high stability of the decrease in morbidity rates was established ($R = -0.714 - (-1.0)$) for all classes of diseases. Among the adolescent population, a weak stability in the decrease in morbidity rates was characteristic of VII Diseases of the eye and adnexa ($R = -0.262$) and X Respiratory diseases ($R = -0.262$); a moderate stability of IV Diseases of the endocrine system, nutritional disorders, and metabolic disorders ($R = -0.333$); a moderate stability of IX Diseases of the circulatory system ($R = -0.623$); and a high stability among all other classes ($R = -0.738 - (-0.928)$). In the older age group, weak resistance to growth dynamics was determined in classes III Diseases of the blood, hematopoietic organs, and certain disorders involving the immune mechanism ($R = 0.024$) and VIII Diseases of the ear and mastoid process ($R = 0.095$). **Conclusion.** The data obtained forms a basis for further research into regional risk factors that contribute to poor health of the population. The findings can also be used to predict the health status of younger generations.

Keywords: primary morbidity, structure, disease classes, region, population

Received 7 November 2023; Revised 10 November 2023; Accepted 26 November 2023

For citation: Gritsina O.P., Yatsenko A.K., Trankovskaya L.V., Maistrovskaya Yu.V., Ermakova D.A., Shestakova S.D. Health dynamics of children and adolescents in the Far Eastern federal district in 2013–2020. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:72–76. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-72-76

Corresponding author: Olga P. Gritsina, Associate Professor of the department of hygiene of Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave., Vladivostok, 690002, Russia); ORCID: 0000-0002-2484-9442; phone: +7 (924) 234-95-58; e-mail: g2010o@mail.ru

Одним из стратегически важных компонентов управления в системе здравоохранения является анализ статистической информации о состоянии здоровья населения [1, 2]. Как известно, основным показателем популяционного здоровья является первичная

заболеваемость [3, 4]. При этом именно здоровье детей и подростков выступает наиболее чувствительным индикатором качества среды обитания человека [5, 6].

На сегодня по-прежнему сохраняется тенденция к хронизации болезней детского и подросткового

населения, которая в дальнейшем может привести к ограничениям социализации и полноценного развития подрастающего поколения [7, 8]. В связи с этим актуальным и значимым представляется анализ и оценка динамики и структуры первичной заболеваемости детей и подростков с целью обеспечения регионально-специфического подхода к разработке и обоснованию профилактических мер.

Цель исследования заключалась в выявлении тенденций первичной заболеваемости детей и подростков в Дальневосточном федеральном округе.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное аналитическое исследование, основанное на системном анализе данных Федеральной службы государственной статистики и ее территориальных органов. Для реализации цели был выполнен анализ заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет и подростков в возрасте 15–17 лет по основным классам болезней с диагнозом, установленным впервые в жизни на 1000 человек. Дана характеристика рангового распределения и динамики показателей первичной заболеваемости детей и подростков в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) в период с 2013 по 2020 г. При анализе были учтены I–IV, VI–XIV, XVII, XIX классы болезней согласно Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10).

Статистическая обработка заключалась в оценке динамики первичной заболеваемости по показателю темпа прироста (убыли) (Тпр.), ее выраженности и устойчивости. Оценка выраженности тенденции первичной заболеваемости оценивалась согласно общепринятой градации темпа роста (снижения) уровня данного показателя, предложенной В.Д. Беляковым с соавт., 1981: при Тпр. (уб.) от 0 до 1% – тенденция отсутствует (стабильна), при Тпр. (уб.) от 1,1 до 5% – тенденция умеренная, при Тпр. (уб.) более 5% – тенденция выраженная. Устойчивость динамики оценивалась по коэффициенту корреляции рангов Ч. Спирмена (R). Сравнивались выравненные значения показателя и номера периодов по хронологическому порядку: чем выше был коэффициент корреляции, тем тенденция отмечалась устойчивее: < 0,3 – слабая, 0,3–0,5 – умеренная, 0,5–0,7 – средняя, 0,7–0,9 – высокая, > 0,9 – очень высокая. [9]. Для сравнительного анализа значений темпов роста первичной заболеваемости применялся и критерий Пирсона χ^2 . Различия считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. При статистической обработке полученных материалов использован пакет прикладных программ Statistica 10.0 в операционной среде Windows 2010.

Результаты исследования

Анализ динамики первичной заболеваемости среди детей 0–14 лет в ДФО показал, что в 2014 году относительно 2013 года лишь по классам болезней

VI – Болезни нервной системы (Тпр. (уб.) = 1,7%) и VII – Болезни глаза и его придаточного аппарата отмечалась умеренная тенденция к росту (Тпр. (уб.) = 1,5%), а также в классе II – Новообразования наблюдалась стабильность тенденции (Тпр. (уб.) = 0,0%), все остальные изучаемые классы болезней характеризовались умеренной и выраженной убылью (Тпр. (уб.) = -1,1 – (-11,9) %). В 2015 году рост показателя определялся только в классе болезней IX – Болезни системы кровообращения (Тпр. (уб.) = 5,1%). В 2016 году умеренное и выраженное увеличение первичной заболеваемости установлено в классах: I – Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (Тпр. (уб.) = 7,9%), IX – Болезни системы кровообращения (Тпр. (уб.) = 4,8%), X – Болезни органов дыхания (Тпр. (уб.) = 2,8%), XIX – Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (Тпр. (уб.) = 6,5%) и стабильность в VII – Болезни глаза и его придаточного аппарата (Тпр. (уб.) = 0,2%), XIV – Болезни мочеполовой системы (Тпр. (уб.) = 0,0%). В 2017 году тенденция к росту была в классах: III – Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (Тпр. (уб.) = 14,6%), IV – Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (Тпр. (уб.) = 22,0%), VII – Болезни глаза и его придаточного аппарата (Тпр. (уб.) = 1,6%), VIII – Болезни уха и сосцевидного отростка (Тпр. (уб.) = 1,7%). В 2018 году рост показателя отмечен по классам VI – Болезни нервной системы (Тпр. (уб.) = 3,4%), IX – Болезни системы кровообращения (Тпр. (уб.) = 9,8%), XIX – Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (Тпр. (уб.) = 2,1%), и стабильность – X – Болезни органов дыхания, XI – Болезни органов пищеварения, XIII – Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (Тпр. (уб.) = -0,1 – (-0,8) %). Особо неблагоприятным в данной возрастной группе по динамике первичной заболеваемости был 2019 год, в котором убыль показателя наблюдалась лишь в классах III – Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (Тпр. (уб.) = -9,1%) и IX – Болезни системы кровообращения (Тпр. (уб.) = -10,7%), а по остальным классам был рост и неизменность тенденции. В 2020 году выраженная тенденция к снижению была установлена по всем анализируемым показателям (Тпр. (уб.) = -11,1 – (-33,3) %).

Изучение динамики первичной заболеваемости среди подростков 15–17 лет в ДФО определило умеренную и выраженную тенденцию к росту по классам II – Новообразования, VI – Болезни нервной системы, XI – Болезни органов пищеварения, XIII – Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, XIV – Болезни мочеполовой системы, XIX – Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (Тпр. (уб.) = 1,9–14,0%) и стагнацию процесса в классе VII – Болезни глаза и его придаточного аппарата (Тпр. (уб.) = 0,5%). В 2015 году тенденция к росту была выявлена только по классам

X – Болезни органов дыхания (Тпр. (уб.) = 5,7%) и XIX – Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (Тпр. (уб.) = 1,2%). В 2016 году установлен выраженный рост показателя по классу I – Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (Тпр. (уб.) = 12,4%), умеренный – IX Болезни системы кровообращения (Тпр. (уб.) = 1,4%) и стабильность процесса по классам X – Болезни органов дыхания (Тпр. (уб.) = 0,9%), XVII Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения (Тпр. (уб.) = 0,0%). В 2017 году умеренное и выраженное смещение к росту заболеваемости отмечалось по классам III – Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм, IV – Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, VII – Болезни глаза и его придаточного аппарата, VIII – Болезни уха и сосцевидного отростка, XIII – Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (Тпр. (уб.) = 2,4–19,2%). В данной возрастной группе самыми неблагоприятными были 2018–2019 гг. Так, в 2018 году умеренное и выраженное снижение первичной заболеваемости было установлено лишь по классам XI – Болезни органов пищеварения (Тпр. (уб.) = -2,0%), XII – Болезни кожи и подкожной клетчатки (Тпр. (уб.) = -2,2%), XVII – Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения (Тпр. (уб.) = -29,6%), и в 2019 году – I – Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (Тпр. (уб.) =

-2,5%) и XIV – Болезни мочеполовой системы (Тпр. (уб.) = -3,1%). В следующем, 2020 году среди подростков было выявлено умеренное и выраженное снижение по большинству классов болезней за исключением X – Болезни органов дыхания (Тпр. (уб.) = 2,4%) и XVII – Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения (Тпр. (уб.) = 0,0%).

Оценка устойчивости динамики первичной заболеваемости показала очень высокую и высокую стабильность снижения заболеваемости в анализируемом периоде среди детского населения 0–14 лет по всем классам болезней ($R = -0,714 - (-1,0)$). Среди подросткового населения 15–17 лет были определены классы болезней, по которым устойчивость динамики характеризовалась слабым снижением – VII – Болезни глаза и его придаточного аппарата ($R = -0,262$), X – Болезни органов дыхания ($R = -0,262$), умеренным – IV – Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ ($R = -0,333$), средним – IX – Болезни системы кровообращения ($R = -0,623$), и высоким – по всем остальным классам ($R = -0,738 - (-0,928)$). Вместе с тем в старшей возрастной группе была установлена слабая устойчивость динамики к росту по классам III – Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм ($R = 0,024$) и VIII – Болезни уха и сосцевидного отростка ($R = 0,095$) (таб.).

Сравнительный анализ значений темпов роста (убыли) первичной заболеваемости по всем классам

Таблица

Характеристика устойчивости динамики первичной заболеваемости детей и подростков в ДФО

Класс болезней по МКБ-10	Коэффициент ранговой корреляции (R)		Оценка устойчивости динамики	
	0–14 лет	15–17 лет	0–14 лет	15–17 лет
I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	-0,905	-0,880952	высокая	высокая
II Новообразования	-0,922	-0,790433	высокая	высокая
III Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	-0,857	0,023810	высокая	слабая
IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	-0,786	-0,333333	высокая	умеренная
VI Болезни нервной системы	-0,905	-0,880952	высокая	высокая
VII Болезни глаза и его придаточного аппарата	-0,874	-0,261905	высокая	слабая
VIII Болезни уха и сосцевидного отростка	-0,881	0,095238	высокая	слабая
IX Болезни системы кровообращения	-0,881	-0,622766	высокая	средняя
X Болезни органов дыхания	-0,929	-0,261905	высокая	слабая
XI Болезни органов пищеварения	-1,000	-0,904762	очень высокая	высокая
XII Болезни кожи и подкожной клетчатки	-0,994	-0,928571	очень высокая	высокая
XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	-0,833	-0,761905	высокая	высокая
XIV Болезни мочеполовой системы	-0,970	-0,904762	очень высокая	высокая
XVII Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	-0,994	-0,915729	очень высокая	высокая
XIX Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	-0,714	-0,738095	высокая	высокая

болезней между анализируемыми группами показал, что среди подростков значимо преобладали периоды роста показателя в изучаемом периоде ($\chi^2 = 5,18$, $p = 0,023$).

Обсуждение полученных данных

Динамика первичной заболеваемости детско-го и подросткового населения среди субъектов Российской Федерации характеризуется вариабельностью. Е.В. Аношкиной и соавт. (2018) выявлена тенденция к увеличению заболеваемости органов дыхания у детского населения России, а также преобладание таковой в структуре первичной заболеваемости за 2010–2016 гг. [5]. Одновременно Л.Г. Манаков и соавт. (2018) установили положительные тенденции в динамике регистрируемой заболеваемости населения X – Болезни органов дыхания в ДФО [3]. В то же время О.Б. Карповой и соавт. (2021) определено снижение первичной заболеваемости по всем классам болезней у подростков в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах, при росте показателя в Северо-Западном федеральном округе [8]. А при изучении первичной заболеваемости детей и подростков в Хабаровском крае за 2009–2018 гг. установлена стабильная динамика к снижению показателя и схожесть структуры первичной заболеваемости, полученным в нашем исследовании общерегиональным данным [4]. Снижение первичной заболеваемости в целом и по большинству классов болезней в ДФО, возможно, обусловлено началом пандемии COVID-19, что привело к низкой обращаемости детского и подросткового населения в медицинские организации [2, 10]. Возможно, стабильность в динамике класса X – Болезни органов дыхания в 2020 году обусловлена трудностями в диагностике COVID-19 в самом начале пандемии и ошибочным отнесением его случаев к указанному классу, в частности дефектами кодирования, и отдаленными последствиями.

Заключение

Динамика первичной заболеваемости по классам болезней в анализируемых группах характеризовалась неоднородностью, ежегодной изменчивостью показателя и особенностями устойчивости. Среди детского населения 0–14 лет непрерывного снижения не наблюдалось ни в одном классе болезней. Снижение первичной заболеваемости в младшей группе сменялось периодами стабильности только в классах XI – Болезни органов пищеварения, XII – Болезни кожи и подкожной клетчатки и XVII – Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения (в 2018–2019 годах), а в остальных классах болезней отмечались периоды роста анализируемого показателя. В старшей возрастной группе динамика первичной заболеваемости определялась чередованием периодов различной направленности по всем классам и значимым преобладанием промежутков роста относительно детского населения.

Полученные данные могут послужить научным обоснованием для дальнейшего изучения региональных факторов риска нарушения здоровья детей и подростков, применяться для прогнозирования состояния здоровья подрастающего поколения и определения стратегического направления развития в области системы здравоохранения в макрорегионе, а также позволят осуществлять целеполагающее распределение средств при планировании объемов оказания медицинской помощи детскому и подростковому населению.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Разработка концепции и дизайна – ОПГ, АКЯ, ЛВТ
Сбор и обработка материала – ОПГ, АКЯ, ДАЕ, СДШ
Статистическая обработка – ОПГ, ДАЕ, СДШ
Написание текста – ОПГ, АКЯ, ЮВМ
Редактирование – ЛВТ

Литература / References

1. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления. *Казанский медицинский журнал*. 2018;99(4):698–705. [Baranov AA, Albitskiy VYu. State of health of children in Russia, priorities of its preservation and improving. *Kazan medical journal*. 2018;99(4):698–705 (In Russ.)]. doi: 10.17816/KMJ2018-698
2. Юрьев В.К., Сулейманов Э.А., Межидов К.С., Моисеева К.Е. Особенности первичной заболеваемости детского населения Чеченской Республики. *Медицина и организация здравоохранения*. 2022;3:20–7. [Yuriev VK, Suleymanov EA, Mezhidov KS, Moiseeva KE. Features of the primary incidence of diseases of the child population of the Chechen Republic. *Medicine and health care organization*. 2022;3:20–7 (In Russ.)]. doi: 10.56871/2725.2022.27.13.003
3. Манаков Л.В., Колосов В.П. Динамика и региональные градиенты заболеваемости населения респираторными болезнями в Дальневосточном федеральном округе. *Вестник физиологии и патологии дыхания*. 2018;69:8–18. [Manakov L, Kolosov VP. Dynamics and regional gradients of respiratory disease morbidity of population in the Far Eastern Federal District. *Bulletin physiology and pathology of respiration*. 2018;69:8–18 (In Russ.)]. doi: 10.12737/article_5b9600fc7d8ed9.21787502
4. Молочный В.П., Чернышева Н.В. Динамика и структура заболеваемости детей и подростков Хабаровского края за 2009–2018 годы. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2020;2:60–7. [Molochnyi VP, Chernysheva NV. The children's and adolescents morbidity dynamics and structure in the Khabarovsk territory for the period of 2009–2018. *Far Eastern Medical Journal*. 2020;2:60–7 (In Russ.)]. doi: 10.35177/1994-5191-2020-2-60-67
5. Аношкина Е.В., Гаммель И.В., Кононова С.В. Динамика заболеваемости болезнями органов дыхания детского населения страны. *Медицинский альманах*. 2018;3(54):120–3. [Anoshkina EV, Gammel IV, Kononova SV. Respiratory disease incidence dynamics in children of our country. *Medical almanac*. 2018;3(54):120–3 (In Russ.)].
6. Пастбина И.М., Кригер Е.А., Самодова О.В. Пути сохранения детского здоровья. *Социальные аспекты здоровья насе-*

- ления (сетевое издание). 2019;65(4). [Pastbina IM, Krieger EA, Samodova OV. Preventive approaches to preserve children health. *Social aspects of population health*. 2019;65(4) (In Russ.)]. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1089/30/lang,ru/> (Accessed Sep 17, 2023). doi: 10.21045/2071-5021-2019-65-4-6
7. Золотарева М.Ю., Зайдулина А.С. О состоянии здоровья детского и подросткового населения Тюменской области. *Национальные приоритеты России*. 2017;4(26):185–8. [Zolotareva MYu, Zaidullina AS. About the state of health of the children's and teenage population of the Tyumen Region. *Nacional'nye prioritety Rossii*. 2017;4(26):185–8 (In Russ.)].
8. Карпова О.Б., Щепин В.О., Загоруйченко А.А. Региональные особенности здоровья подростков в Российской Федерации в 2012–2018 гг. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2021;66(4):89–94. [Karpova O.B., Shchepin V.O., Zagoruychenko A.A. Regional characteristics of adolescent health in the Russian Federation in 2012–2018. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2021;66(4):89–94 (In Russ.)]. doi: 10.21508/1027-4065-2021-66-4-89-94
9. Дмитриев А.П., Зубриянова Н.С. Статистическое изучение динамики первичной заболеваемости населения Пензенской области. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2008;2:89–98. [Pavlovich DA, Zubriyanova NS. Statistical study of the dynamics of primary morbidity of the population of the Penza region. *University proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2008;2:89–98 (In Russ.)].
10. Пенкина Н.И., Иванова М.А., Исакова М.К. Первичная заболеваемость детского населения в условиях пандемии COVID-19 в 2017–2021 гг. *Социальные аспекты здоровья населения (сетевое издание)*. 2023;1. [Penkina N, Ivanova M, Iskhakova M. Disease incidence among child population in the context of the COVID pandemic in 2017–2021. *Social aspects of population health*. 2023;1 (In Russ.)]. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1451/30/lang,ru/> (Accessed Sep 30, 2023). doi: 10.21045/2071-5021-2023-69-1-7

УДК 616.62-008.22-085:615.272.3

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-77-81



Влияние различных схем фармакотерапии на состояние углеводного обмена у пациентов с расстройством мочеиспускания

В.В. Данилов^{1,3}, Е.В. Елисеева¹, В.В. Данилов^{3,4}, И.Ю. Вольных^{1,2}, А.В. Тыртышникова¹, М.М. Пискун¹, В.В. Данилов^{1,3}

¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

² Клиническая больница «РЖД-Медицина», Владивосток, Россия

³ Медицинский центр «Патология мочеиспускания», Владивосток, Россия

⁴ Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

Цель: оценить эффективность и безопасность применения различных схем фармакотерапии у пациентов с расстройствами мочеиспускания и сахарным диабетом 2-го типа на этапе подготовки к оперативному вмешательству. **Материалы и методы:** исследовали 130 человек (56 мужчин и 74 женщины) в возрасте 18–81 год, получавших стандартизированные дозы сахароснижающих препаратов в комбинации с $\alpha 1$ -адреноблокаторами (доксазозин, теразозин) и витаминоподобными препаратами (α -липоевая кислота, левокарнитин). Пациенты были разделены на мужскую и женскую подгруппы, а также на возрастные подгруппы – младше 65 и старше 65 лет. Использованы табличные методы оценки клинической симптоматики расстройств мочеиспускания, инструментальные, лабораторные и статистические методы (критерий Манна – Уитни, коэффициент ранговой корреляции Спирмена). **Результаты:** длительность терапии составила в среднем 16 ± 2 месяца. При назначении $\alpha 1$ -адреноблокаторов отмечаются положительные изменения уровней сывороточной глюкозы и инсулина. В общей группе наблюдения выявляется достоверное снижение уровня глюкозы крови с 6,64 до 6,27 ммоль/л, инсулина с 18,07 до 14,03 мЕд/мл и С-пептида с 3,67 до 2,98 нг/мл. В мужской подгруппе содержание глюкозы снизилось с 6,45 до 6,00 ммоль/л, инсулина с 18,92 до 13,99 мЕд/мл, С-пептида с 3,76 до 2,97 нг/мл. В женской подгруппе наблюдения уровни глюкозы крови снизились с 6,98 до 6,77 ммоль/л, инсулина с 16,41 до 14,1 мЕд/мл, С-пептида с 3,51 до 2,99 нг/мл. В группе пациентов младше 65 лет также наблюдалось снижение показателей глюкозы с 6,22 до 5,93 ммоль/л, инсулина с 17,87 до 14,36 мЕд/мл, С-пептида с 3,49 до 3,01 нг/мл. В группе пациентов старше 65 лет установлена аналогичная динамика этих показателей. **Заключение:** $\alpha 1$ -адреноблокаторы в комбинации с витаминоподобными препаратами способствуют снижению уровней сывороточной глюкозы, инсулина, с-пептида при длительной (не менее 1 года) терапии, что может быть перспективно при коррекции метаболических нарушений в период подготовки к оперативному вмешательству.

Ключевые слова: $\alpha 1$ -адреноблокаторы, углеводный обмен, нарушение мочеиспускания

Поступила в редакцию: 09.05.23. Получена после доработки: 15.05.23, 18.05.23, 06.09.23, 09.10.23. Принята к публикации: 07.12.23

Для цитирования: Данилов В.В., Елисеева Е.В., Данилов В.В., Вольных И.Ю., Тыртышникова А.В., Пискун М.М., Данилов В.В. Влияние различных схем фармакотерапии на состояние углеводного обмена у пациентов с расстройством мочеиспускания. Тихоокеанский медицинский журнал. 2023;4:77–81. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-77-81

Для корреспонденции: Данилов Виталий Вадимович – аспирант кафедры общей и клинической фармакологии Тихоокеанского государственного медицинского университета (690002, г. Владивосток, Океанский проспект, 2); ORCID: 0000-0002-7947-2873; тел.: +7 (924)129-84-60; e-mail: vitaliy.danilov.93@internet.ru

Effect of various pharmacotherapy regimens on the state of carbohydrate metabolism in patients with urination disorders

V.V. Danilov^{1,3}, E.V. Eliseeva¹, V.V. Danilov^{3,4}, I.Yu. Volnykh^{1,2}, A.V. Tyrtyschnikova¹, M.M. Piskun¹, V.V. Danilov^{1,3}

¹ Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; ² Clinical Hospital RZD-Medicine, Vladivostok, Russia; ³ Medical center "Pathology of urination", Vladivostok, Russia; ⁴ Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

Aim. To evaluate the efficacy and safety of various pharmacotherapy regimens in patients with urination disorders and type 2 diabetes mellitus during their preparation for surgery. **Materials and methods.** In total, 130 people (56 men and 74 women) aged from 18 to 81 years (average 65 years) were included in the research. All the patients were on standardized hypoglycemic therapy in combination with $\alpha 1$ -blockers (doxazosin, terazosin) and vitamin-like drugs (α -lipoic acid, levocarnitine). Patients were divided into male and female subgroups, as well as into age subgroups, including under 65 years and over 65 years. Tabular methods of assessing the clinical symptoms of urinary disorders were used, along with instrumental, laboratory, and statistical methods (Mann-Whitney test, Spearman rank correlation coefficient). **Results.** The duration of therapy averaged 16 ± 2 months. The observation found that $\alpha 1$ -blockers lead to a number of positive changes in the composition of carbohydrate metabolism, i.e., the level of serum glucose and insulin. In the general observation group, a significant decrease in blood glucose from 6.64 to 6.27 mmol/L, insulin from 18.07 to 14.03 mU/mL, and C-peptide from 3.67 to 2.98 ng/mL was detected. In the male subgroup, glucose levels decreased from 6.45 to 6.00 mmol/L, insulin from 18.92 to 13.99 mU/mL, and C-peptide from 3.76 to 2.97 ng/mL. In the female subgroup, blood glucose levels decreased from 6.98 to 6.77 mmol/L, insulin

from 16.41 to 14.1 mU/mL, and C-peptide from 3.51 to 2.99 ng/mL. In the group of patients younger than 65 years of age, a decrease in glucose from 6.22 to 5.93 mmol/L, insulin from 17.87 to 14.36 mU/mL, and C-peptide from 3.49 to 3.01 ng/mL were also observed. In the group of patients older than 65 years of age, similar dynamics of the above parameters was established. **Conclusions.** The data obtained suggest that α 1-blockers in combination with vitamin-like drugs contribute to reducing the level of serum glucose, insulin, and C-peptide during a long-term (at least 1 year) therapy, which may be promising in the correction of metabolic disorders during preparation of patients for surgery.

Keywords: *alpha1-blockers, carbohydrate metabolism, urination disorders*

Received 9 May 2023; Revised 15, 18 May, 6 September, 9 October 2023; Accepted 7 December 2023

For citation: Danilov V.V., Eliseeva E.V., Danilov V.V., Volnykh I.Yu., Tyrtshnikova A.V., Piskun M.M., Danilov V.V. Effect of various pharmacotherapy regimens on the state of carbohydrate metabolism in patients with urination disorders. *Pacific Medical Journal.* 2023;4:77–81. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-77-81

Corresponding author: Vitaliy V. Danilov, post-graduate student of the Department of General and Clinical Pharmacology of Pacific State Medical University (2 Okeansky prospect, Vladivostok, 690002, Russia); ORCID: 0000-0002-7947-2873; phone: +7 (924) 129-84-60; e-mail: vitaliy.danilov.93@internet.ru

Одним из факторов риска, оказывающих негативное влияние на результат оперативного вмешательства, а также на эффективность реконструктивно-пластических операций, является диабетическая нейропатия. Расстройства мочеиспускания являются частыми осложнениями сахарного диабета. По разным оценкам, у 25–30% больных сахарным диабетом 2-го типа (СД2), получающих пероральную сахароснижающую терапию [1], связанные с СД нарушения мочеиспускания варьируют в широком диапазоне: от гиперактивности мочевого пузыря до затруднения оттока мочи из него и задержки мочеиспускания. Число пациентов с сахарным диабетом 2-го типа с плохо контролируемой гипергликемией неуклонно растет [2]. Установлена прямая корреляционная связь между повышенной концентрацией глюкозы крови и нарушением процессов тканевой регенерации [3].

Обычно α 1-адреноблокаторы (А1АБ) использовались для коррекции расстройств мочеиспускания [4]. В связи с появлением уроселективных А1АБ в клинической практике представляет интерес изучение возможности предоперационной коррекции углеводного обмена, результатом которой является повышение эффективности сахароснижающей терапии у пациентов с запланированным оперативным вмешательством.

Цель работы состояла в оценке эффективности и безопасности различных схем фармакотерапии у пациентов с расстройствами мочеиспускания и сахарным диабетом 2-го типа на этапе подготовки к оперативному вмешательству.

Материалы и методы

В исследование включены 130 человек, возраст от 18 до 81 года (среднее значение – 65 лет), из которых 56 мужчин и 74 женщины. Исследование рассмотрено и одобрено на заседании Междисциплинарного комитета по этике ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России, Протокол № 10 от 15.06.2020 г.

Общая группа наблюдения была разделена по возрастному критерию на подгруппы: возраст до 65 лет и старше 65 лет. Набор материала выполнялся на базе Центра «Патология мочеиспускания» (г. Владивосток).

У всех пациентов проводилась комбинированная терапия с использованием α 1-адреноблокаторов, в режиме титрования 1–5 мг для теразозина и 1–4 мг для доксазозина, витаминоподобных препаратов (α -липоевая кислота, янтарная кислота, L-карнитин) в стандартных дозировках. При обследовании пациентов использованы табличные методы оценки клинической симптоматики расстройств мочеиспускания, методы инструментальной и лабораторной диагностики. Эффективность назначения препаратов оценивали по содержанию в крови глюкозы, инсулина, С-пептида и гликозилированного гемоглобина. Забор крови производили одновременно утром натощак.

Критериями исключения являлись наличие другой эндокринной патологии, онкологические заболевания, гематологические заболевания, врожденные патологии ЦНС и спинного мозга, недавно перенесенные оперативные вмешательства (полостные операции, нейрохирургические операции, травмы), беременные и кормящие, наличие психических заболеваний, ОНМК в анамнезе, инфаркт миокарда в анамнезе.

Для сравнения данных в группах перед наблюдением и в конце наблюдения использован непараметрический критерий Манна – Уитни, а также расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Критический уровень значимости принят был равным 0,05.

Результаты исследования

Продолжительность терапии составила в среднем 16 ± 2 месяца. В подгруппе мужчин длительность терапии составила 16 ± 3 месяца, а в женской подгруппе – 17 ± 4 месяца. У пациентов моложе 65 лет средняя длительность лечения составила 11 ± 3 месяца, в то время как у пациентов старше 65 лет длительность назначения препаратов в комбинированной терапии составила 20 ± 3 месяца.

В процессе наблюдения отмечен ряд положительных изменений углеводного обмена при назначении А1АБ. При длительной терапии происходило снижение уровня сыровоточной глюкозы, инсулина крови, С-пептида (табл. 1–5).

В общей группе наблюдения отмечено достоверное снижение уровня сахара крови с $6,64 \pm 0,19$ до $6,27 \pm$

0,13 ммоль/л, инсулина – с $18,07 \pm 1,38$ до $14,03 \pm 0,98$ мЕд/мл и С-пептида – с $3,67 \pm 0,24$ до $2,98 \pm 0,16$ нг/мл (табл. 1).

В исследование вошли как женщины, так и мужчины. Группа наблюдения оказалась весьма вариабельной по возрастному профилю, ввиду чего анализ полученных данных проводился как по полу, так и по возрасту.

При проведении фармакотерапии сахар крови в мужской подгруппе снизился с $6,45 \pm 0,22$ до $6,00 \pm 0,13$ ммоль/л, инсулин – с $18,92 \pm 1,73$ до $13,99 \pm 1,11$ мЕд/мл, С-пептид – с $3,76 \pm 0,29$ до $2,97 \pm 0,19$ нг/мл. Достоверные изменения указывают на системный характер, что является результатом терапии с применением А1АБ (табл. 2).

В женской группе наблюдения уровень глюкозы крови снизился с $6,98 \pm 0,34$ до $6,77 \pm 0,28$ ммоль/л, инсулин – с $16,41 \pm 2,3$ до $14,1 \pm 1,96$ мЕд/мл, С-пептид – с $3,51 \pm 0,41$ до $2,99 \pm 0,27$ нг/мл.

Гликозилированный гемоглобин в данной подгруппе остался без изменений (табл. 3).

Как указывалось ранее, в общей группе наблюдения возрастная вариабельность была довольно широкой,

что потребовало выполнить разделение пациентов по границе возраста 65 лет.

Уровень глюкозы крови снизился с $6,22 \pm 0,22$ до $5,93 \pm 0,19$ ммоль/л, инсулин – с $17,87 \pm 2,07$ до $14,36 \pm 1,38$ мЕд/мл, С-пептид – с $3,49 \pm 0,41$ до $3,01 \pm 0,26$ нг/мл (табл. 4).

В группе пациентов старше 65 лет изначально уровень глюкозы крови был более высоким, чем у пациентов молодого возраста. При этом на фоне терапии выявляется положительная динамика, уровень глюкозы крови снижается с $7,03 \pm 0,3$ до $6,59 \pm 0,18$ ммоль/л, инсулин крови – с $18,3 \pm 1,82$ до $13,65 \pm 1,42$ мЕд/мл, С-пептида – с $3,85 \pm 0,32$ до $2,94 \pm 0,18$ нг/мл (табл. 5).

Обсуждение полученных результатов

Клинические и уродинамические проявления назначения А1АБ возникают вследствие улучшения тканевых обменных процессов и восстановления вегетативной регуляции органов [5]. Курсовое назначение А1АБ в сочетании с витаминopodobными препаратами позволяет эффективно корректировать

Таблица 1

Динамика углеводного обмена в общей группе наблюдения

Общая группа наблюдения (n = 130)			
Показатель	До наблюдения	В конце наблюдения	Достоверность, p
Схемы фармакотерапии	2- и 3-компонентная	1 компонент + А1АБ и ВП препараты	
Глюкоза, ммоль/л	$6,64 \pm 0,19$	$6,27 \pm 0,13$	0,02
Инсулин, мЕд/мл	$18,07 \pm 1,38$	$14,03 \pm 0,98$	0,002
С-пептид, нг/мл	$3,67 \pm 0,24$	$2,98 \pm 0,16$	0,000008
Гликозилированный гемоглобин, %	$5,94 \pm 0,13$	$5,84 \pm 0,08$	0,15

Таблица 2

Динамика углеводного обмена в группе пациентов мужского пола

Подгруппа мужчин (n = 73)			
Показатель	До наблюдения	В конце наблюдения	Достоверность, p
Схемы фармакотерапии	2- и 3-компонентная	1 компонент + А1АБ и ВП препараты	
Глюкоза, ммоль/л	$6,45 \pm 0,22$	$6,00 \pm 0,13$	0,02
Инсулин, мЕд/мл	$18,92 \pm 1,73$	$13,99 \pm 1,11$	0,003
С-пептид, нг/мл	$3,76 \pm 0,29$	$2,97 \pm 0,19$	0,0002
Гликозилированный гемоглобин, %	$5,87 \pm 0,16$	$5,71 \pm 0,08$	0,12

Таблица 3

Динамика углеводного обмена в группе пациентов женского пола

Подгруппа женщин (n = 57)			
Показатель	До наблюдения	В конце наблюдения	Достоверность, p
Схемы фармакотерапии	2- и 3-компонентная	1 компонент + А1АБ и ВП препараты	
Глюкоза, ммоль/л	$6,98 \pm 0,34$	$6,77 \pm 0,28$	0,22
Инсулин, мЕд/мл	$16,41 \pm 2,3$	$14,1 \pm 1,96$	0,1
С-пептид, нг/мл	$3,51 \pm 0,41$	$2,99 \pm 0,27$	0,05
Гликозилированный гемоглобин, %	$6,12 \pm 0,22$	$6,12 \pm 0,16$	0,48

Таблица 4

Динамика гликемического профиля в возрастной группе пациентов младше 65 лет

Подгруппа младше 65 лет (n = 57)			
Показатель	До наблюдения	В конце наблюдения	Достоверность, p
Схемы фармакотерапии	2- и 3-компонентная	1 компонент + А1АБ и ВП препараты	
Глюкоза, ммоль/л	6,22 ± 0,22	5,93 ± 0,19	0,08
Инсулин, мЕд/мл	17,87 ± 2,07	14,36 ± 1,38	0,06
С-пептид, нг/мл	3,49 ± 0,41	3,01 ± 0,26	0,03
Гликозилированный гемоглобин, %	5,80 ± 0,15	5,68 ± 0,11	0,17

Таблица 5

Динамика гликемического профиля в возрастной группе пациентов старше 65 лет

Подгруппа старше 65 лет (n=73)			
Показатель	До наблюдения	В конце наблюдения	Достоверность, p
Схемы фармакотерапии	2- и 3-компонентная	1 компонент + А1АБ и ВП препараты	
Глюкоза, ммоль/л	7,03 ± 0,3	6,59 ± 0,18	0,05
Инсулин, мЕд/мл	18,3 ± 1,82	13,65 ± 1,42	0,0008
С-пептид, нг/мл	3,85 ± 0,32	2,94 ± 0,18	0,0002
Гликозилированный гемоглобин, %	6,12 ± 0,22	6,02 ± 0,1	0,29

углеводный обмен при уродинамическом неинвазивном мониторинге. Аналогичные результаты получены при изучении показателей углеводного обмена у пациентов кардиологического профиля. На фоне терапии α -блокаторами у них наблюдается снижение инсулина с $8,4 \pm 5,8$ до $7,9 \pm 6,2$ мЕд/л [6]. При этом также снижается уровень глюкозы крови с $5,3 \pm 0,6$ до $5,1 \pm 0,5$ ммоль/л, но содержание Hb1Ac практически не изменяется. Значимое снижение показателей углеводного обмена обнаружено при назначении доксазозина через 26 недель приема [7]. Обнаружено снижение инсулина плазмы с $16,04 \pm 1,8$ до $10,99 \pm 0,9$ мЕд/мл и незначительное колебание уровня глюкозы крови ($22,54 \pm 1,6$ против $20,83 \pm 1,6$ г/дл, $p < 0,05$) [8]. Влияние А1АБ на уровень инсулина показан также в других исследованиях [9, 10].

Влияние на углеводный обмен в нашем исследовании оказалось более значимым. Объяснить данный эффект можно использованием дополнительных лекарственных средств, в частности органических кислот (липоевая и янтарная, левокарнитин) и непосредственно витаминов группы В. Согласно современной биохимической модели обменных процессов, представленные в исследовании результаты являются отражением повышения чувствительности клеточного рецепторного аппарата к инсулину [11]. Это, в свою очередь, приводит к рефлекторному уменьшению секреции гормона.

В нашем исследовании наблюдались курабельные пациенты, у которых уровень гликозилированного гемоглобина в большинстве случаев не выходил за пределы 7%. Поскольку эндокринный механизм регулирования на момент начала терапии оставался сохранным, достоверного снижения показателей

углеводного обмена за время биохимического мониторинга не установлено. Следует также отметить динамику С-пептида, эквивалентно отражающую секрецию инсулина. Она указывает на снижение потребности и улучшение восприятия гормона тканями.

Можно полагать, что в возрасте старше 60 лет происходит переход через границу необратимых изменений, своего рода преодоление «точки невозврата», когда фармакологическая коррекция может оказаться неэффективной. Таким образом, биохимическую коррекцию нарушений углеводного обмена целесообразно начинать в молодом возрасте при возможности обеспечения патогенетической коррекции с А1АБ. Это позволит своевременно и безопасно проводить лечение у пациентов с нарушением мочеиспускания, в том числе в предоперационном периоде.

Выводы

1. Проведение лечения $\alpha 1$ -адреноблокаторами в комбинации с витаминоподобными препаратами приводит к снижению уровня глюкозы крови и гиперинсулинемии.

2. Эффективность коррекции нарушений углеводного обмена выше в группе пациентов мужского пола и в группе пациентов старше 65 лет.

3. Фармакотерапия с назначением уроселективных $\alpha 1$ -адреноблокаторов может быть рекомендована при коррекции метаболических нарушений в период подготовки к оперативному вмешательству по поводу расстройств мочеиспускания.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов,

связанных с публикацией настоящей статьи. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Источники финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ДВВ, ЕЕВ

Сбор и обработка материала – ДВВ, ПММ

Обработка источников литературы – ДВВ, ДВВ

Написание текста – ДВВ, ЕЕВ, ДВВ, ВИЮ, ТАВ, ПММ, ДВВ

Редактирование – ДВВ, ЕЕВ, ДВВ, ВИЮ, ТАВ, ПММ, ДВВ

Литература / References

1. Кузьмин И.В., Шабудина Н.О., Аль-Шукри А.С. Симптоматика и клиническое течение цистопатии у больных сахарным диабетом 2-го типа. Сахарный диабет. 2013;16(2):73–6. [Kuzmin IV, Shabudina NO, Al-Shukri AS. Symptoms and clinical course of cystopathy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes mellitus*. 2013;16(2):73–6 (In Russ.)]. doi: 10.14341/2072-0351-3759
2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. и др. Сахарный диабет в Российской Федерации: динамика эпидемиологических показателей по данным Федерального регистра сахарного диабета за период 2010–2022 гг. Сахарный диабет. 2023;26(2):104–23. [Dedov II., Shestakova MV, Vikulova OK, Zheleznyakova AV, Isakov MA, Sazonova DV, Mokrysheva NG. Diabetes mellitus in the Russian Federation: dynamics of epidemiological indicators according to the Federal Register of Diabetes Mellitus for the period 2010–2022. *Diabetes mellitus*. 2023;26(2):104–23 (In Russ.)].
3. Ефимов Е.В., Шапкин Ю.Г. Метаболические нарушения в основе расстройств регенерации при сахарном диабете. Журнал «Земский Врач». 2014;23(2):26–8. [Efimov EV, Shapkin YuG. Metabolic disorders in the basis of regeneration disorders in diabetes mellitus. *Zemskoj vrach*. 2014;23(2):26–8 (In Russ.)].
4. Данилов В.В., Нидзельский П.Д. Современная урология и реализация ее новых направлений в условиях многопрофильного стационара. Тихоокеанский медицинский журнал. 2011;1:5–8. [Danilov VV, Nidzelsky PD. Modern urology and the implementation of its new directions in a multidisciplinary hospital. *Pacific Medical Journal*. 2011;1:5–8 (In Russ.)].
5. Сухоруков В.С., Нарциссов Р.П., Петричук С.В. Сравнительная диагностическая ценность анализа скелетной мышцы и лимфоцитов при митохондриальных болезнях. Архив патологии. 2000;62(2):19–21. [Sukhorukov VS, Narcissov RP, Petrichuk SV. Comparative diagnostic value of skeletal muscle and lymphocyte analysis in mitochondrial diseases. *Arkhiv Patologii*. 2000;62(2):19–21 (In Russ.)].
5. Pollare T., Lithell H., Selinus I., Berne C. Application of prazosin is associated with an increase of insulin sensitivity in obese patients with hypertension. *Diabetologia*. 1988;31(7):415–20. doi: 10.1007/BF00271585
6. Lehtonen A. Doxazosin effects on insulin and glucose in hypertensive patients. *AHJ*. 1991;121(4):1307–11. doi: 10.1016/0002-8703(91)90438-N
7. Giorda C., Appendino M. Effects of Doxazosin, a Selective α_1 -Inhibitor, on Plasma Insulin and Blood Glucose Response to a Glucose Tolerance Test in Essential Hypertension. *Metabolism*. 1993;42(11):1440–2. doi: 10.1016/0026-0495(93)90196-U
8. Ueshiba H., Miyachi Y. Effect of Doxazosin on Insulin Resistance in Hypertensive Patients with Obesity. *Horm Metab Res*. 2003;35(9):532–6. doi: 10.1055/s-2003-42654
9. Tory M. Hagen, Jiankang Liu, Jens Lykkesfeldt, Carol M. Wehr, Russell T. Ingersoll, Vladimir Vinarsky, James C. Bartholomew, and Bruce N. Ames. Feeding acetyl-L-carnitine and lipoic acid to old rats significantly improves metabolic function while decreasing oxidative stress. *PNAS*. 2002;99(4):1870–5. doi: 10.1073/pnas.261708898
10. Ткачук В.А., Воротников А.В. Молекулярные механизмы развития резистентности к инсулину. Сахарный диабет. 2014;(2):29–40. [Tkachuk VA, Vorotnikov AV. Molecular Mechanisms of Insulin Resistance Development. *Diabetes mellitus*. 2014;(2):29–40. (In Russ.)]. doi: 10.14341/DM2014229-40

УДК 614.442

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-82-85



Сравнительный анализ эффективности различных методов обеззараживания воздуха для профилактики бактериальных и вирусных инфекций

А.С. Прилуцкий¹, С.В. Капранов², К.Е. Ткаченко¹, Л.И. Яловега²¹ Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького, Донецк, Россия² Алчевская городская санитарно-эпидемиологическая станция, Алчевск, Россия

Цель: сравнительная оценка эффективности двух методов обеззараживания воздуха закрытых помещений с помощью источников ультрафиолетового (УФ) облучения открытого и закрытого типов. **Материалы и методы:** изучены два метода обеззараживания воздуха закрытых помещений: использование УФ-облучателя открытого типа и применение облучателя-рециркулятора закрытого типа. Выполнялось определение общей бактериальной обсемененности, содержания стафилококков и спор плесневых грибов в воздухе ($n = 30$). **Результаты:** УФ-обеззараживание с использованием бактерицидного светильника открытого типа в течение 15–30 минут достоверно более эффективно, чем обеззараживание с использованием облучателя-рециркулятора в отношении снижения общей бактериальной обсемененности ($p < 0,001$), содержания жизнеспособных стафилококков ($p < 0,001 - p = 0,026$) и спор плесневых грибов ($p < 0,001$) в воздухе. **Заключение:** применение бактерицидных светильников открытого типа является более эффективной мерой обеззараживания воздуха закрытых помещений по сравнению с использованием облучателей-рециркуляторов закрытого типа. Целесообразно сочетать чередование УФ-обеззараживания источниками открытого типа в отсутствие людей с последующим проветриванием и использованием облучателей-рециркуляторов в помещении, когда в нем находятся люди.

Ключевые слова: воздух, ультрафиолетовое обеззараживание, общая бактериальная обсемененность, стафилококки, плесневые грибы

Поступила в редакцию: 28.03.23. Получена после доработки: 02.04.23, 03.04.23, 09.05.23. Принята к публикации: 30.05.23

Для цитирования: Прилуцкий А.С., Капранов С.В., Ткаченко К.Е., Яловега Л.И. Сравнительный анализ эффективности различных методов обеззараживания воздуха для профилактики бактериальных и вирусных инфекций. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:82–85. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-82-85

Для корреспонденции: Прилуцкий Александр Сергеевич – д-р мед. наук, профессор кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии и аллергологии Донецкого национального медицинского университета имени М. Горького (283001, г. Донецк, пр. Ильича, 16); ORCID: 0000-0003-1409-504X; тел.: +7 (949) 338-89-01; e-mail: aspr@mail.ru

Comparative analysis of air disinfection methods for prevention of bacterial and viral infections

O.S. Prylutskiy¹, S.V. Kapranov², K.Y. Tkachenko¹, L.I. Yalovega²¹ M. Gorky Donetsk National Medical University, Donetsk, Russia; ² Alchevsk City Sanitary and Epidemiological Station, Alchevsk, Russia

Aim. To compare the effectiveness of two methods for indoor air disinfection, i.e., those based on ultraviolet (UV) irradiation sources of open and closed types. **Material and methods.** Two main indoor air disinfection methods were compared – an open-type UV irradiator and a closed-type recirculating irradiator – based on the parameters of total bacterial contamination and the content of staphylococci and mold spores in the air ($n = 30$). **Results.** UV disinfection using an open-type bactericidal lamp, both for 15 and 30 min, is significantly more effective than disinfection using a recirculating irradiator in terms of reducing the total bacterial contamination ($p < 0.001$), the content of viable staphylococci ($p < 0.001 - p = 0.026$), and mold spores ($p < 0.001$) in the air. **Conclusion.** The use of bactericidal lamps of open type is a more effective tool for indoor air disinfection compared to the use of closed-type recirculating irradiators. It is advisable to use UV disinfection with open type sources in the absence of people followed by ventilation and subsequent use of recirculating irradiators in the presence of people.

Keywords: air, ultraviolet disinfection, total bacterial contamination, staphylococci, mold fungi

Received 28 March 2023; Revised 2, 3 April, 9 May 2023; Accepted 30 May 2023

For citation: Prylutskiy O.S., Kapranov S.V., Tkachenko K.Y., Yalovega L.I. Comparative analysis of air disinfection methods for prevention of bacterial and viral infections. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:82–85. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-82-85

Corresponding author: Alexandr S. Prilutskiy, Dr. Sci. (Med.), Prof. of Dept. of Microbiology, Virology, Immunology and Allergology, M. Gorky Donetsk national medical university (16 Ilyicha Ave., Donetsk, 283001, Russia); ORCID: 0000-0003-1409-504X; phone: +7 (949) 338-89-01; e-mail: aspr@mail.ru

В деятельности, направленной на предотвращение распространения бактериальных и вирусных инфекций, передающихся воздушно-капельным, аэрозольным

путями очень важным является уничтожение возбудителей в воздухе помещений [1–3]. Многие возбудители чувствительны к ультрафиолетовому (УФ) облучению

[1, 3]. Для искусственного обеззараживания воздушной среды используют различные УФ бактерицидные облучатели открытого типа (ОТ) и облучатели-рециркуляторы (ОР) закрытого типа, используемые в присутствии людей [1]. Проведение сравнительных исследований по оценке эффективности применения различных способов обеззараживания воздуха закрытых помещений единичны.

Цель работы состояла в сравнительной оценке эффективности обеззараживания воздуха закрытых помещений с помощью различных источников УФ-облучения (открытого и закрытого типов).

Материалы и методы

Исследования проведены в Алчевской городской санитарно-эпидемиологической станции. Изучены два основных метода обеззараживания воздуха закрытых помещений: использование УФ-облучателя ОТ и применение ОР закрытого типа.

До и после проведения обеззараживания каждым из используемых методов выполнялось определение в воздухе общей бактериальной обсемененности (микробное число), содержания стафилококков и спор плесневых грибов.

Пробы воздуха были отобраны с использованием устройства автоматического отбора проб биологических аэрозолей воздуха ПУ-1Б (ЗАО «ХИМКО», г. Москва). Определение общего микробного числа (общая бактериальная обсемененность) выполняли в пробе воздуха объемом 100 литров. Наличие возбудителей стафилококков и спор плесневых грибов изучалось в 250 литрах воздуха. Посевы для определения интенсивности общей бактериальной обсемененности, стафилококков и плесневых грибов выполняли на соответствующие микробиологические среды.

В первом случае исследовалась эффективность УФ-обеззараживания воздуха светильником бактерицидного ОТ серии UGL-S03A-30W/UVCB White производства Uniel Lighting Co., Ltd (г. Ханчжоу, КНР). В указанном светильнике использовалась лампа мощностью 30 Вт со спектром излучения УФ 253,7 нм. Пробы воздуха были отобраны: 1 – до (проба 1) и после УФ-обеззараживания воздуха в течение 15 (проба 2) и 30 минут (проба 3). При этом были использованы рекомендации по применению данного бактерицидного светильника, согласно которым минимальное время обработки воздуха помещений такого объема составляет 15, а оптимальное – 30 минут.

Во втором случае с целью оценки эффективности УФ-обеззараживания воздуха был использован ОР воздуха УФ бактерицидный «ДЕЗАР-4» (г. Химки, Россия). При этом отбор проб воздуха для исследования осуществляли в помещении до начала работы данного рециркулятора и через 30 минут после его работы.

Объем помещения – 13,3 м³. На всех этапах (до и после проведения обеззараживания) исследование воздуха осуществлялось 30 раз. Статистическая обработка

данных проводилась с использованием лицензионной программы MedStat (г. Донецк). Учитывая отличие характера распределений выборок от нормального (критерий *W* Шапиро – Уилка), были использованы методы непараметрической статистики. Рассчитана медиана, ошибка медианы ($Me \pm me$), левый и правый 95% доверительные интервалы (95% ДИ). Выполнены парные сравнения для связанных выборок с использованием *T*-критерия Вилкоксона (двусторонняя критическая область), парные сравнения для независимых выборок с использованием *W*-критерия Вилкоксона (двусторонняя критическая область). Статистически значимыми считались различия на уровне $p \leq 0,05$.

Результаты исследования

В результате УФ-обеззараживания воздуха с использованием светильника бактерицидного ОТ в течение 15 минут было достигнуто более чем 2-кратное достоверное ($p < 0,001$) снижение среднего уровня общей бактериальной обсемененности воздуха помещения: соответственно $19,5 \pm 2,4$ (16,0; 25,0) КОЕ/м³ против $50,5 \pm 4,8$ (40,0; 58,0) КОЕ/м³. После УФ-обеззараживания в течение 30 минут данный показатель уменьшился в 4 раза – $12,5 \pm 1,5$ (10,0; 17,0) КОЕ/м³ по сравнению с показателями, полученными до УФ-обеззараживания ($p < 0,001$). Параллельно с вышеуказанными данными через 15 минут УФ облучения было выявлено существенное снижение ($p < 0,001$) в воздухе исследуемого помещения среднего содержания жизнеспособных стафилококков до $11,5 \pm 2,1$ (8,0; 18,0) КОЕ/м³ против $24,0 \pm 3,4$ (19,0; 34,0) КОЕ/м³ (в 2,1 раза). Через 30 минут вышеуказанный показатель уменьшился в 4 раза по сравнению с исходными результатами до $6,0 \pm 1,6$ (4,0; 10,0) КОЕ/м³ ($p < 0,001$). Среднее содержание спор плесневых грибов в воздухе помещения также достоверно снизилось на 2-м и 3-м этапах исследований соответственно до $5,0 \pm 3,8$ (4,0; 7,0) КОЕ/м³ и $2,5 \pm 2,5$ (1,0; 4,0) КОЕ/м³ против $9,0 \pm 7,3$ (8,0; 14,0) КОЕ/м³ ($p < 0,001$).

При этом эффективность обеззараживания воздуха с использованием бактерицидного светильника ОТ зависела от времени облучения. Было зафиксировано достоверное снижение уровня общей бактериальной обсемененности, количества жизнеспособных стафилококков, плесневых грибов в воздухе помещения при сравнении показателей, полученных через 15 и 30 минут работы светильника ($p < 0,001$).

Проведенными исследованиями было установлено, что обеззараживание воздуха с помощью бактерицидного светильника закрытого типа также достоверно ($p < 0,001$) понижает, только в 1,5 раза, средний уровень как общей бактериальной обсемененности воздуха ($38,0 \pm 5,2$ (30,0; 49,0) КОЕ/м³ против $56,5 \pm 7,8$ (45,0; 72,0) КОЕ/м³), так и количество жизнеспособных стафилококков – до $13,0 \pm 2,15$ (11,0; 18,0) КОЕ/м³ против $22,5 \pm 3,7$ (17,0; 31,0) КОЕ/м³ (в 1,7 раза; $p < 0,001$). Содержание спор плесневых грибов в воздухе

сократилось ($p < 0,001$) в 1,4 раза с $28,0 \pm 6,6$ (20,0; 45,0) КОЕ/м³ до $19,5 \pm 5,4$ (12,0; 31,0) КОЕ/м³.

Нами также был проведен сравнительный анализ эффективности двух использованных методов обеззараживания воздуха. Сравнение исходных показателей общей бактериальной обсемененности и содержания жизнеспособных стафилококков в воздухе не выявили статистически значимой разницы между показателями, полученными до проведения обеззараживания с помощью светильника бактерицидного ОТ и ОР ($p > 0,05$). В то же время содержание спор плесневых грибов в воздухе помещения до проведения обеззараживания с помощью светильника бактерицидного ОТ оказалось достоверно более низким ($p < 0,001$), чем до начала работы ОР. Следует отметить, что пробы воздуха для оценки эффективности светильника бактерицидного ОТ были отобраны в период с 13.01.2022 г. по 22.02.2022 г. Пробы воздуха для анализа эффективности ОР были забраны в период с 09.11.2021 г. по 20.12.2021 г.

В связи с вышеизложенным для объективного представления данных нами были выполнены сравнения не абсолютных значений величин, а долей (%), на которые снизились показатели общей бактериальной обсемененности, концентрации стафилококков и спор плесневых грибов в воздухе после применения светильника бактерицидного ОТ (в течение 15 и 30 минут) и после использования ОР (табл.).

УФ-обеззараживание воздуха с использованием бактерицидного светильника ОТ даже в течение 15 минут более эффективно (в 1,2–1,9 раза), чем обеззараживание с использованием ОР в отношении снижения как общей бактериальной обсемененности ($p < 0,001$), так и содержания жизнеспособных стафилококков ($p = 0,026$) и плесневых грибов ($p < 0,001$). Проведение УФ-обеззараживания с использованием бактерицидного светильника ОТ в течение 30 минут более чем в 2 раза эффективнее использования ОР в отношении всех трех исследованных показателей ($p < 0,001$).

Обсуждение полученных данных

В настоящей работе установлены различия в содержании жизнеспособных спор плесневых грибов

в начале работы двух различных типов УФ-облучателей. Содержание спор плесневых грибов в регионах со сходными климатическими условиями имеет сезонность с максимально высокими показателями в весенний, летний и осенний период с дальнейшим снижением и минимальными уровнями в морозное, зимнее время года [4–8]. Эти показатели варьируют в зависимости от температуры и влажности воздуха в конкретные дни и месяцы. Однако сезонная динамика концентрации спор грибов, как правило, сохраняется. Аналогичные сезонные колебания содержания спор плесневых грибов отмечаются во внешней среде и в воздухе помещений, в том числе медицинских учреждений [4, 5, 7].

Результаты проведенных нами исследований указывают, что наиболее эффективным способом обеззараживания воздуха закрытых помещений является УФ-облучение продолжительностью 30 минут с использованием бактерицидных светильников ОТ. Более низкая (но достоверная) эффективность обеззараживания воздуха, согласно полученных нами результатов, достигается в случае использования ОР в сравнении с результатами облучения УФ-лучами источником ОТ даже в течение 15 минут. Вышеуказанные результаты согласуются с данными наших расчетов о том, что бактерицидное действие источника УФ-облучения ОТ UGL-S существенно превышает эффективность ОР «ДЕЗАР-4» вследствие значительно большей площади, подвергающейся обеззараживанию одновременно. В то же время, в отличие от облучателей ОТ, преимуществами УФ ОР «ДЕЗАР-4», имеющих фильтры, является возможность их использования в присутствии людей в течение длительного периода времени.

Таким образом, для повышения эффективности обеззараживания воздуха и поверхностей наиболее целесообразным является комбинированное применение облучателей открытого и закрытого типов для обработки одного и того же помещения. При отсутствии людей (до и после пребывания их в помещениях, а также во время достаточных перерывов) целесообразно использовать УФ-облучатели ОТ и затем проветривать помещение наружным воздухом. После этого в присутствии людей проводится постоянное УФ-обеззараживание воздуха с использованием ОР. Возможно параллельно с открытым ультрафиолетовым

Таблица

Сравнительный анализ эффективности использования светильника бактерицидного ОТ серии UGL-S и ОР бактерицидного «ДЕЗАР-4»

Этапы проведения исследований (n = 30)		Показатели Ме ± ме (95% ДИ), %*		
		ОБО**	Стафилококки	Споры плесневых грибов
1	15 минут после обеззараживания светильником ОТ	53,0 ± 4,0 (45,0; 59,1)	40,9 ± 4,1 (34,4; 52,4)	46,6 ± 3,1 (37,5; 55,6)
2	30 минут после обеззараживания светильником ОТ	67,9 ± 2,6 (63,8; 72,7)	71,0 ± 3,5 (62,5; 80,0)	75,0 ± 2,6 (70,6; 83,3)
3	После использования ОР	27,9 ± 3,0 (25,0; 33,3)	34,1 ± 3,4 (31,8; 40,0)	30,4 ± 7,2 (21,4; 35,4)
p ₁₋₃		< 0,001	0,026	< 0,001
p ₂₋₃		< 0,001	< 0,001	< 0,001

Примечание: n – количество отобранных проб воздуха, * – доля, на которую снизился показатель, по сравнению с исходными значениями; ОБО** – общая бактериальная обсемененность.

облучением применение и озонаторов, эффективность одной из модели которых показана нами ранее [9]. Озон полностью заполняет помещение, проникая в участки, недоступные для ультрафиолетовых лучей. В связи с растущей угрозой инфекций, передающихся воздушно-капельным и аэрозольным путями, такую возможность усиления профилактики инфекций не следует считать излишней.

Заключение

УФ-обеззараживание с использованием бактерицидного светильника ОТ в течение 15–30 минут достоверно более эффективно, чем обеззараживание с использованием ОР, в отношении снижения общей бактериальной обсемененности ($p < 0,001$), содержания жизнеспособных стафилококков ($p < 0,001 - p = 0,026$) и спор плесневых грибов ($p < 0,001$) в воздухе. В качестве наиболее надежного способа обеззараживания воздуха помещений целесообразно сочетать чередование УФ-обеззараживания источниками ОТ в отсутствие людей с последующим проветриванием с использованием ОР в помещении весь период времени, когда в нем находятся люди.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – КСВ, ПАС, ЯЛИ

Сбор и обработка материала – КСВ, ЯЛИ

Статистическая обработка – ТКЕ

Написание текста – ПАС, КСВ, ТКЕ, ЯЛИ

Редактирование – ПАС, ТКЕ

Литература / References

1. Прилуцкий А.С., Миминошвили В.Р. Механизмы передачи SARS-COV-2 и методы их профилактики. Сообщение 1. Воздушно-капельный и аэрозольный пути. *Вестник гигиены и эпидемиологии*. 2020;24(2):224–32. [Prilutskiy AS, Miminoshvili VR. Transmission mechanisms of SARS-COV-2 and methods of their prevention. Communication 1. Airborne and aerosol pathways. *Vestnik of Hygiene and Epidemiology*. 2020;24(2):224–32 (In Russ.)].
2. Наголкин А.В., Володина Е.В., Загидуллов М.Ф., Акимкин В.Г., Борисоглебская А.П., Сафатов А.С., Кузин В.В., Дмитриева В.А. Современные научные и практические тенденции в области обеззараживания воздуха в медицинских организациях. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016;2(275):47–51. [Nagolkin AV, Volodina EV, Zagidullov MF, Akimkin VG, Borisoglebskaja AP, Safatov AS, Kuzin VV, Dmitrieva VA. Modern scientific and practical trends in the field of air disinfection in medical organizations. *Public Health and Life Environment*. 2016;2(275):47–51 (In Russ.)].
3. Прилуцкий А.С., Миминошвили В.Р. Механизмы передачи SARS-COV-2 и методы их профилактики. Сообщение 2. Воздушно-пылевой и аэрозольный пути. Использование респираторов и масок. *Вестник гигиены и эпидемиологии*. 2020;24(2):233–42. [Prilutskiy AS, Miminoshvili VR. Transmission mechanisms of SARS-COV-2 and methods of their prevention. Communication 2. Air-dust and aerosol paths. Use of respirators and masks. *Vestnik of Hygiene and Epidemiology*. 2020;24(2):233–42 (In Russ.)].
4. Варламов Е.Е., Пампура А.Н., Асманов А.И. Значение аллергенов плесневых грибов в развитии аллергических заболеваний полости носа: подходы к диагностике, терапии и профилактике. *Педиатрия (Прил. к журн. Consilium Medicum)*. 2018;4:67–71. [Varlamov EE, Pampura AN, Asmanov AI. The significance of mold allergens in the development of allergic diseases of the nasal cavity: Approaches to diagnosis, therapy and prevention. *Pediatrics (app. to the journal Consilium Medicum)*. 2018;4:67–71 (In Russ.)]. doi: 10.26442/24138460.2018.4.000016
5. Зиятдинов В.Б., Бадамшина Г.Г., Исаева Г.Ш. Характеристика микологической обсемененности воздуха в медицинских организациях. *Пермский медицинский журнал*. 2016;4(33):107–12. [Ziatdinov VB, Badamshina GG, Isaeva GSh. Characteristics of mycological contamination of air in medical organizations. *Perm Medical Journal*. 2016;4(33):107–12 (In Russ.)].
6. Бадамшина Г.Г., Зиятдинов В.Б., Бакиров А.Б., Валеев А.А., Ставропольская Л.В., Исаева Г.Ш., Каримов Д.О., Ахметшина В.Т. Необходимость создания нормативов, регламентирующих содержание дрожжеподобных и плесневых грибов в больничной среде медицинских организаций. *Медицина труда и экология человека*. 2017;2:48–52. [Badamshina GG, Ziatdinov VB, Bakirov AB, Valeev AA, Stavropol'skaja LV, Isaeva GSh, Karimov DO, Ahmetshina VT. The need to create standards regulating the content of yeast-like and mold fungi in the hospital environment of medical organizations. *Occupational medicine and human ecology*. 2017;2:48–52 (In Russ.)].
7. Sautour M, Sixt N, Dalle F, L'Ollivier C, Fourquenot V, Calinon C, Paul K, Valvin S, Maurel A, Aho S, Couillault G, Cachia C, Vagner O, Cuisenier B, Caillot D, Bonnin A. Profiles and seasonal distribution of airborne fungi in indoor and outdoor environments at a French hospital. *Sci Total Environ*. 2009;407(12):3766–71. doi: 10.1016/j.scitotenv.2009.02.024
8. Lonc E, Plewa K, Kiewra D, Szczepańska A, Firling CE. Quantitative assessment of mycological air pollution in selected rooms of residential and dormitory housing facilities. *Ann Parasitol*. 2013;59(4):183–7.
9. Прилуцкий А.С., Капранов С.В., Ткаченко К.Е., Яловега Л.И. Озонирование воздуха для профилактики бактериальных и вирусных инфекций. *Пермский медицинский журнал*. 2021;38(6):109–19. [Prilutskiy AS, Kapranov SV, Tkachenko KE, Jalovega LI. Air ozonization for prevention of bacterial and viral infections. *Perm Medical Journal*. 2021;38(6):109–19 (In Russ.)].

УДК 616.831-005-08:004.42

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-86-88



Программа прогнозирования эффективности восстановительного лечения пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией

Е.В. Мороз, О.В. Переломова, В.В. Кнышова

Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания – Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивостокский филиал, Владивосток, Россия

Цель. Представлена автоматизированная программа определения реабилитационного потенциала и прогнозирования эффективности восстановительного лечения пациентов пожилого и старческого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией III стадии. **Методы.** В разработке программы использована электронная база данных 185 пациентов 60–85 лет с дисциркуляторной энцефалопатией III стадии до лечения и через 3–6 месяцев от начала курса восстановительного лечения. Для написания программы использован встроенный в Microsoft Excel 2010 язык программирования Visual Basic for Applications (VBA). **Результаты.** Основная программа состоит из нескольких подпрограмм первого порядка, оценивающих неврологический статус, память, внимание, функциональную активность в повседневной жизни, и подпрограмм второго порядка, рассчитывающих реабилитационный потенциал и прогнозную оценку эффективности лечения. На первом этапе вводятся анкетные данные; характеристики неврологических расстройств, когнитивных функций, шкалы оценки инструментальной деятельности в повседневной жизни (IADL). Затем автоматически рассчитывается показатель реабилитационного потенциала, дается его качественная оценка и путем прогнозирования эффективности трех комплексов определяется дальнейшая тактика восстановительного лечения у конкретного пациента. **Заключение.** Программа позволяет на основании реабилитационного потенциала выбрать индивидуальную тактику лечения и оптимизировать работу врачей-неврологов.

Ключевые слова: компьютерная программа, дисциркуляторная энцефалопатия, восстановительное лечение

Поступила в редакцию: 24.08.23. Получена после доработки: 07.09.23, 16.09.23. Принята к публикации: 12.10.23

Для цитирования: Мороз Е.В., Переломова О.В., Кнышова В.В. Программа прогнозирования эффективности восстановительного лечения пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:86–88. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-86-88

Для корреспонденции: Мороз Елена Владимировна – аспирант Владивостокского филиала Дальневосточного научного центра физиологии и патологии дыхания – Научно-исследовательского института медицинской климатологии и восстановительного лечения (690105, г. Владивосток, ул. Русская, 73г); ORCID: 0000-0002-3797-893X; тел.: +7 (914) 189-35-88; e-mail: lena-mor@mail.ru

Software application for predicting the efficacy of rehabilitation treatment in patients with discirculatory encephalopathy

E.V. Moroz, O.V. Perelomova, V.V. Knyshova

Vladivostok Branch of Far Eastern Scientific Center of Physiology of Respiration – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment, Vladivostok, Russia

Aim. To develop a software application for determining the rehabilitation potential and predicting the efficacy of rehabilitation treatment in elderly and senile patients with stage III discirculatory encephalopathy (DE). **Methods.** A database of 185 patients with stage III DE was used. The indicators were assessed in dynamics, i.e., prior to the rehabilitation treatment and following three and six months from the onset of treatment course. The software application was developed using the Visual Basic for Applications (VBA) programming language built into Microsoft Excel 2010. **Results.** The developed application comprises several first-order subroutines to assess the patient's neurological status, memory, attention, functional activity in everyday life, as well as second-order subroutines to calculate the rehabilitation potential and predict the treatment efficacy. At the first stage, personal data and characteristics of neurological disorders, cognitive functions, scale of instrumental activities in daily living (IADL) are entered. At the second stage, the indicator of rehabilitation potential is automatically calculated and its qualitative assessment is provided. On the basis of prediction of the efficacy of the three complexes, further rehabilitation tactics for a particular patient is determined. **Conclusions.** The developed software application is useful for automating and optimizing the work of rehabilitation neurologists.

Keywords: software application, discirculatory encephalopathy, rehabilitation treatment

Received 24 August 2023; Revised 7, 16 September 2023; Accepted 12 October 2023

For citation: Moroz E.V., Perelomova O.V., Knyshova V.V. Software application for predicting the efficacy of rehabilitation treatment in patients with discirculatory encephalopathy. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:86–88. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-86-88

Corresponding author: Elena V. Moroz, neurologist, postgraduate student of the Laboratory of Rehabilitation Treatment of the Vladivostok Branch "Far Eastern Scientific Center for Physiology and Pathology of Respiration" – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment (73g Russian str., 690105, Vladivostok, Russia); ORCID: 0000-0002-3797-893X; phone: +7 (914) 189-35-88; lena-mor@mail.ru

Индивидуальная программа реабилитации пациентов включает определение реабилитационного потенциала (РП) с учетом нарушений функций организма и его резервных возможностей. Определение РП закреплено в действующих нормативно-методических документах и трактуется как комплекс биологических, психофизических характеристик человека, а также социально-средовых факторов, позволяющих реализовать его потенциальные способности [1]. Пациенты с дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ) пожилого и старческого возраста имеют низкий РП, который редко определяется при когнитивных и двигательных нарушениях [2]. Комплексная реабилитация таких пациентов включает базисную медикаментозную терапию, нейропсихологический тренинг, магнитотерапию, ведет к редукции интеллектуально-мнестических и неврологических нарушений и существенно улучшает качество жизни [3].

В настоящее время чрезвычайно возрос уровень применения в медицине компьютерных технологий. Актуальным является внедрение автоматизированных систем для оперативной оценки прогноза и выбора тактики индивидуального лечения пациентов неврологического профиля [4–7]. Нами предложена программа определения РП и прогнозирования эффективности восстановительного лечения пациентов пожилого и старческого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией III стадии.

Для разработки программы использованы данные 185 пациентов с ДЭ III стадии, из них 133 женщины и 52 мужчины в возрасте 60–85 лет (средний возраст $69,5 \pm 6,5$ года), оформленные в виде электронной базы. Пациенты находились под наблюдением в течение 6 месяцев и получали комплексное восстановительное лечение в условиях поликлиники дома-интерната для инвалидов и престарелых и КГБУЗ «Городская поликлиника № 9» г. Комсомольска-на Амуре. База данных включала анкетные данные пациента; показатели неврологического статуса по балльной шкале; показатели когнитивных функций (тест «Десять слов», корректурная проба); показатели функциональной активности в повседневной жизни (Шкала оценки инструментальной деятельности в повседневной жизни, The Lawton Instrumental Activities of daily Living Scale, IADL); методы лечения (медикаментозная терапия, когнитивный тренинг, низкочастотная импульсная магнитотерапия). Медикаментозное лечение включало прием в индивидуально подобранных дозах гипотензивных, гиполипидемических (по показаниям) средств и нейрометаболических (трентал по 100 мг 3 раза в день и луцетам по 800 мг утром). Изучаемые показатели были представлены в динамике (исходные данные, через 3 и 6 месяцев от начала восстановительного лечения).

Для вычисления прогнозных показателей эффективности курсового лечения был проведен регрессионный анализ (установление функционального уравнения связи $y(x)$ (или $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$). Показатель эффективности был взят в качестве зависимого результирующего показателя $y(x)$, а все остальные группы данных (показатели неврологического статуса, показатели когнитивных функций, показатели функциональной активности) являлись подмножеством изучаемых количественных признаков ($n = 27$). Целесообразность использования полученной функции $f(x)$ для прогнозирования эффективности курсового лечения оценивали с помощью средней ошибки аппроксимации $\bar{A}$. Допустимый предел значений для адекватной модели $\bar{A} < 10\%$. Полученные значения средней ошибки аппроксимации во всех прогнозных моделях получили в пределах 5–10%, и это свидетельствует о хорошем подборе вида модели к исходным данным.

В разработанном продукте основная программа состоит из нескольких подпрограмм первого порядка, оценивающих неврологический статус, память, внимание, функциональную активность в повседневной жизни и подпрограмм второго порядка, целью которых расчет РП и прогнозирование эффективности лечения.

На первом этапе осуществляется ввод анализируемых данных. Входная информация программы: анкетные данные; характеристики неврологических расстройств по балльной шкале; характеристики когнитивных функций по тесту «Десять слов», корректурной пробе; характеристики шкалы оценки инструментальной деятельности в повседневной жизни (IADL). Показатель РП рассчитывается автоматически после занесения исходных данных, дается его качественная оценка (рис. 1).

На основании имеющегося РП программа позволяет определить дальнейшую тактику восстановительного лечения путем прогнозирования эффективности трех комплексов у конкретного пациента: медикаментозная нейрометаболическая терапия, нейрометаболическая терапия в комплексе с когнитивным тренингом; нейрометаболическая терапия, низкочастотная импульсная магнитотерапия и когнитивный тренинг [7].

Рис. 1. Форма для ввода данных тестов когнитивных функций, автоматический калькулятор реабилитационного потенциала (РП) и его качественная оценка.

В следующем окне представляются прогнозные показатели эффективности после курса лечения и в отдаленном периоде через 3 месяца после курса (рис. 2). С учетом прогноза выбирается максимально эффективный комплекс восстановительного лечения пациентов.

Все данные формируются в базу данных формата Excel, которую можно открыть с помощью соответствующей кнопки в четвертом окне программы. На листе Excel со сформированной базой информация о пациенте может корректироваться, дополняться. Это позволяет проводить мониторинг за пациентом. Для удобства через кнопку «Поиск» второго окна программы можно просмотреть всю информацию о пациенте в формах созданной программы (рис. 3).

Программа разрабатывалась для пользователей, имеющих минимальный опыт работы с компьютерной техникой. Отличительная ее особенность – простота в работе, интуитивный интерфейс, возможность запуска с любых стационарных устройств. При этом использование программы не требует доступа в интернет.

Таким образом, программа позволяет на основании РП выбрать индивидуальную тактику лечения пациентов и автоматизировать работу врачей-неврологов, физической реабилитационной медицины.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Рис. 2. Прогнозные показатели эффективности курсового лечения и прогнозируемые отдаленные результаты через 3 месяца.

Рис. 3. База хранения информации и мониторинга состояния пациентов.

Литература / References

1. Сметнева Н.С., Голобородова И.В., Попкова А.М. Терапия когнитивных нарушений при хронической ишемии головного мозга в общеврачебной практике. *Русский медицинский журнал*. 2018;(7):15–22. [Smetneva NS, Goloborodova IV, Popkova AM. Therapy of cognitive impairment in chronic cerebral ischemia in general medical practice. *Russian medical journal*. 2018;(7):15–22 (In Russ.).]
2. Пузин, С.Н., Шургая М.А., Торопова О.М. Актуальные вопросы медико-социальной реабилитации в амбулаторных условиях: пациенты, страдающие деменцией. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2015;18(1):4–9. [Puzin SN, Shurgaya MA, Toropova OM. Topical issues of medical and social rehabilitation on an outpatient basis: patients with dementia. *Medical and social expert evaluation and rehabilitation*. 2015;18(1):4–9 (In Russ.).]
3. Смирнова Н.П., Михайлова А.А. Оптимизация восстановительного лечения больных пожилого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией, ассоциированной с гиперхолестеринемией и гипергликемией. *Вестник новых медицинских технологий*. 2017;24(3):95–103. [Smirnova NP, Mikhailova AA. Optimization of rehabilitative treatment of elderly patients with dyscirculatory encephalopathy associated with hypercholesterolemia and hyperglycemia. *Journal of New Medical Technologies*. 2017;24(3):95–103 (In Russ.).]
4. Яковчук Е.Д., Пенина Г.О. Когнитивные функции, качество жизни пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией II стадии у северян с позицией МКФ. *Артериальная гипертензия*. 2021;27(3):351–64. [Yakovchuk ED, Penina GO. Cognitive functions, quality of life of patients with stage II dyscirculatory encephalopathy in northerners from the perspective of the ICF. *Arterial Hypertension*. 2021;27(3):351–64 (In Russ.).] doi: 10.18705/1607-419X-2021-27-3-351-364
5. Покачалова М.А., Силютин М.В. Реабилитация пациентов с когнитивными нарушениями в гериатрической практике. *Врач*. 2018;(6):21–5. [Pokachalova MA, Silyutina MV. Rehabilitation of patients with cognitive impairments in geriatric practice. *Vrach*. 2018;(6):21–5 (In Russ.).]
6. Богданова Н.В., Кузьмина Е.Ю. Особенности разработки программного комплекса медицинской статистики с учетом проблематики статистической обработки медицинской информации. *Информатика и прикладная математика*. 2017;23:23–9. [Bogdanova NV, Kuzmina EYu. Features of the development of a software complex of medical statistics, taking into account the problems of statistical processing of medical information. *Computer Science and Applied Mathematics* 2017;(23):23–9 (In Russ.).]
7. Переломова О.В., Антонюк М.В., Мороз Е.В., Гвозденко Т.А. Прогнозирование эффективности восстановительного лечения пациентов пожилого и старческого возраста с дисциркуляторной энцефалопатией III стадии: программа для ЭВМ. Свидетельство о государственной регистрации № 2022614970. 2022. [Perelomova OV, Antonyuk MV, Moroz EV, Gvozdenko TA. Predicting the effectiveness of restorative treatment of elderly and senile patients with stage III dyscirculatory encephalopathy: a computer program. Certificate of state registration No. 2022614970. 2022. (In Russ.).]

УДК 614.2:615.15-006-053.2

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-89-92



Опыт реабилитации детей и подростков в Приморском краевом детском онкогематологическом центре

Г.В. Кузнецова¹, Л.М. Минкина², Т.Н. Кузьмина¹, И.А. Обухова², А.В. Воскресенская²,
Е.В. Просекова¹

¹ Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

² Краевая детская клиническая больница № 1, Владивосток, Россия

Развитие современных технологий лечения в онкологии снизило смертность детей и подростков от злокачественных новообразований и гематологических заболеваний, поэтому актуальным стал вопрос организации реабилитационной помощи. В статье описан опыт организации и развития детской реабилитации по профилю онкология/гематология в Приморском крае за период с 1995 по 2022 г. Раскрыты аспекты (медицинский, психологический, социальный, экологический) и используемые реабилитационные технологии. Показана эффективность реабилитации и особенности ее проведения у детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями. Обоснована целесообразность проведения этапов реабилитации в регионе проживания пациентов.

Ключевые слова: реабилитация, онкологические и гематологические заболевания у детей, методы реабилитации

Поступила в редакцию: 24.08.23. Получена после доработки: 22.09.23, 02.10.23. Принята к публикации: 09.10.23

Для цитирования: Кузнецова Г.В., Минкина Л.М., Кузьмина Т.Н., Обухова И.А., Воскресенская А.В., Просекова Е.В. Опыт реабилитации детей и подростков в Приморском краевом детском онкогематологическом центре. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:89–92. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-89-92

Для корреспонденции: Кузнецова Галина Викторовна – канд. мед. наук, доцент Института клинической неврологии и реабилитационной медицины Тихоокеанского медицинского университета (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2); ORCID: 0000-0002-2616-5845; тел.: +7 (914) 791-38-11; e-mail: gabovich@list.ru

Experience of pediatric and adolescent rehabilitation in the department of rehabilitation of the regional children's oncohematological center, Vladivostok

G.V. Kuznetsova¹, L.M. Minkina², T.N. Kuzmina¹, I.A. Obukhova², A.V. Voskresenskaya²,
E.V. Proseкова¹

¹ Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; ² Regional Children's Clinical Hospital No. 1, Vladivostok, Russia

The development of modern treatment technologies in oncology has reduced the mortality of children and adolescents from malignant neoplasms and hematological diseases. As a result, the issue of organizing rehabilitation care has become urgent. In this article, we describe the experience of organizing and developing pediatric rehabilitation in the oncology/hematology profile in Primorsky Krai for the period from 1995 to 2022. Various medical, psychological, social, and environmental aspects are outlined along with rehabilitation technologies used. The effectiveness of rehabilitation and the peculiarities of its implementation in children with oncological and hematological diseases are shown. The expediency of carrying out stages of rehabilitation in the region of residence of patients is substantiated.

Keywords: rehabilitation, oncological and hematological diseases in children, rehabilitation methods

Received 24 August 2023; Revised 22 September 2023, 2 October 2023; Accepted 9 October 2023

For citation: Kuznetsova G.V., Minkina L.M., Kuzmina T.N., Obukhova I.A., Voskresenskaya A.V., Proseкова E.V. Experience of pediatric and adolescent rehabilitation in the department of rehabilitation of the regional children's oncohematological center, Vladivostok. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:89–92. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-89-92

Corresponding author: Galina V. Kuznetsova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Institute of Clinical Neurology and Rehabilitation Medicine of the Pacific Medical University (2 Ostryakova Ave, Vladivostok, 690002, Russia); ORCID: 0000-0002-2616-5845; phone: +7 (914) 791-38-11; e-mail: gabovich@list.ru

Снижение смертности от детского рака было одним из главных достижений медицины на рубеже столетий. В период с 1975 по 2010 г. общая смертность развитых странах сократилась более чем на 50%. В настоящее время общая выживаемость при раке у детей составляет приблизительно 80% [1, 2]. Снижение смертности от злокачественных новообразований детей и подростков также является лидирующей тенденцией в Дальневосточном федеральном округе России и Приморском крае [3].

Реабилитация признается одной из ключевых стратегий здравоохранения [4, 5]. Организация медицинской реабилитации детскому населению регулируется Приказом Минздрава России от 23.10.2019 № 878н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации детей», вступил в силу с 01.01.2021. Согласно Приложению № 1 к данному приказу определены Правила организации деятельности отделения медицинской реабилитации для детей с онкологическими

заболеваниями (детского онкологического реабилитационного отделения), которые устанавливают порядок организации деятельности отделения медицинской реабилитации для детей с онкологическими заболеваниями (детского онкологического реабилитационного отделения) (далее – Отделение) в стационарных условиях или в условиях дневного стационара [6].

В настоящей работе обобщен опыт организации и развития реабилитации детей и подростков с онкологическими и гематологическими заболеваниями в Приморском крае.

Приморский краевой детский онкогематологический центр открылся в 1991 году на базе детской городской клинической больницы г. Владивостока, а уже в 1995 году началась работа в реабилитационном направлении детей и подростков, получивших специфическое лечение. В становлении и развитии реабилитационной помощи в Приморском крае можно выделить несколько периодов.

Первый опыт детской реабилитации пациентов с онкологическими заболеваниями, прошедших курсы противоопухолевого лечения, а также гематологическими заболеваниями был организован в санатории «Строитель» на побережье Амурского залива, в пригородной зоне г. Владивостока, на базе которого с 1995 года функционировал Центр реабилитации инвалидов и ветеранов. Реабилитационные мероприятия проводились в течение 21 дня, что соответствовало периоду заезда. Для детей был выделен отдельный этаж с двухместными номерами, оборудованными по принципу бокса со всеми удобствами, что позволило размещать ребенка с родителем (чаще с мамой). Питание в столовой санатория и реабилитационные мероприятия в лечебном отделении организовали в специально выделенные часы для предупреждения контактов детей и взрослых. В круглосуточном режиме дети находились под наблюдением медицинского персонала (врачи, медицинские сестры). При участии специалистов медицинского университета разрабатывались индивидуальные программы реабилитации и в случае необходимости проводилась их коррекция.

Таким образом, за период 1995–2004 гг. при организованной форме реабилитации, реабилитационные мероприятия проведены 101 ребенку, из них: 71 – с онкологическими заболеваниями, среди которых 49 (69,0%) детей с гемобластомами, 22 (31,0%) – с солидными опухолями и 30 детей с гематологическими заболеваниями, среди которых с диагнозом гемофилия – 19 (63,3%) детей.

Направление реабилитации по профилю детская гематология и онкология предполагает восстановление после курсов химиотерапии, устранение или снижение побочных эффектов, психологическую и социальную реабилитацию.

Результаты обследования детей перед началом реабилитации показали высокую степень напряжения компенсаторных механизмов организма ребенка, что подтверждалось данными исследования вегетативной нервной системы (вегетативного тонуса

и регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы) и общих неспецифических адаптационных реакций. Коррекция выявленных нарушений проводилась с использованием физических факторов, которые обладают способностью повышать уровень адаптации за счет нормализации вегетативных, эндокринных, эмоциональных и других реакций. Критериями эффективности проведенного курса реабилитации служили клинические данные, состояние вегетативной нервной системы, оценка типа и уровня общих неспецифических адаптационных реакций.

В программу реабилитации обязательно включали режим дня, рационально распределяющий отдых, обучение в школе (для школьников), сон, занятия с педагогом, психологом, использование физических факторов. Всем детям проводилась климатотерапия с применением воздушных ванн в условиях муссонного климата южного побережья Японского моря в сочетании с утренней гимнастикой в лесопарковой зоне санатория. Назначали бальнеотерапию с внутренним применением маломинерализованных углекислых гидрокарбонатных кальциево-магниевых минеральных вод (тип Шмаковская); водолечение в зависимости от исходного состояния систем адаптации (при симпатикотонии – хвойные ванны, при ваготонии и эйтонии – жемчужные ванны) и купание и плавание в бассейне. Детям с гемофилией в реабилитационные программы включали электрофорез раствора иловой сульфидной грязи месторождения «Садгород» и локальную магнитотерапию [7].

Реабилитация в санаторно-курортных условиях с использованием физических факторов была направлена на повышение защитных сил организма ребенка после проведения химиотерапии и выступала как метод активационной терапии.

Оценка клинического состояния детей после проведения реабилитационных мероприятий на данном этапе показала положительную динамику у 91,5% детей онкологического и у 86,7% – гематологического профиля, отсутствие рисков развития осложнений и обострений заболевания. Критерии эффективности являлись нормализация тонуса сердечно-сосудистой системы у большинства детей и переход патологических адаптационных реакций в адаптационно-компенсаторные состояния организма. В течение года у всех детей был изучен анамнез, срыва ремиссии по данным наблюдения не отмечалось [8].

Таким образом, результаты первого опыта реабилитации детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями в местном санатории Приморского края послужили обоснованием для дальнейшего развития реабилитации для пациентов данного профиля.

Второй период развития реабилитации для детей приходится на 2011 год, когда в новом построенном здании (2 этажа общей площадью 3100 м²) в пригородной зоне Владивостока (район Седанки) было открыто специализированное отделение восстановительного лечения для детей с онкогематологической патологией как структурное подразделение краевого

Детского онкогематологического центра краевой детской клинической больницы № 1. Задачи отделения восстановительного лечения – осуществление II этапа реабилитации (частично III) по профилю детская онкология и гематология.

Большое преимущество отделения – его место расположения, это отдельно стоящее здание в живописной зоне пригорода с прилегающей территорией, что исключало контакты с перекрестными инфекциями и риски инфицирования детей. Обширная зеленая зона и зимний сад для выращивания овощей и зелени позволили привлекать детей к участию в этом процессе. Наши пациенты с большим удовольствием осваивали элементы трудовой деятельности и получали положительные эмоции.

В настоящее время отделение остается единственным профильным реабилитационным центром для детей и подростков в Дальневосточном регионе и вторым в России. В структуре – 30 детских коек и родительский блок (30 коек) для пребывания родителей и сиблингов. Курс реабилитации рассчитан на 20 дней. Направление пациентов осуществляется не только из Приморского края, но и из других регионов Дальневосточного федерального округа (Амурская область, Хабаровский край, Камчатка и Сахалин). За период 2012–2017 гг. комплексную реабилитацию получил 2481 ребенок, из них с онкологическими заболеваниями – 541 и гематологическими – 1940 детей.

В структуре отделения восстановительного лечения:

- физиотерапевтическое отделение с использованием преформированных физических факторов (КВЧ-терапия, низкочастотная магнитотерапия, гипокситерапия, электромиостимуляция, ингаляционная терапия), бальнеотерапии (питьевое применение минеральной воды Шмаковского источника), водолечения (купание в бассейне от 20 до 40 минут) и климатотерапии;
- кабинеты лечебной физкультуры (для проведения групповых и индивидуальных занятий);
- кабинет аппаратной механотерапии (тренажеры для пассивной разработки суставов Artromot);
- кабинеты массажа (виды массажа: классический, точечный, сегментарный, миофасциальный);
- кабинеты для психологической работы (3 большие комнаты для индивидуальной и групповой работы с пациентами и членами их семей);
- стоматологический кабинет (проводится обязательная санация полости рта);
- работа с педагогами (школа) и волонтерами;
- зимний сад (трудотерапия как важный компонент реабилитации);
- библиотека и игровые комнаты для отдыха детей;
- пищеблок для приготовления полноценного диетического и дополнительного питания;
- детские площадки для детей разного возраста размещены на территории парковой зоны отделения.

Существенное значение при проведении реабилитации уделяли периоду адаптации детей, т. к. большинство поступали после завершения противоопухолевой тера-

пии или же между ее курсами. Задачи адаптации – формирование как можно более комфортного отношения к лечению, окружающей обстановке, к болезни, а также качеств, поддерживающих ребенка и семью во время тяжелого и длительного лечения. Далее осуществляется поддержка уже сформированного позитивного отношения к лечению и стремление к скорому выздоровлению.

Психологическая реабилитация проводится на всех этапах лечения: от поступления ребенка в стационар до снятия его с диспансерного учета. В основе работы лежат методы адаптации и снятия эмоционального напряжения у детей и родителей, находящихся в стационаре и за его пределами.

Цели психологической реабилитации:

- улучшить качество жизни и самочувствия ребенка во время и после лечения;
- выдержать всю необходимую программу лечения, увеличить шансы на выздоровление;
- сократить продолжительность госпитализации;
- полностью восстановить ребенка после окончания лечения;
- психологически и физически подготовить ребенка к возвращению в обычную жизнь – посещению школы, общению со сверстниками;
- снизить риски возникновения осложнений после лечения;
- снизить гиперопеку родителей, сократить их тревожность за ребенка.

Опыт II (частично III) этапа реабилитации показал, что у детей, которые проходят первые 3 курса реабилитации через 3–4, а затем через 6 месяцев, отмечалось снижение сезонной заболеваемости в 3–4 раза. Положительная динамика со стороны сердечно-сосудистой системы (показатели ЭКГ приходят в норму в более короткие сроки после противоопухолевой терапии). Снижаются риски формирования коморбидных состояний: более быстрое восстановление дисфункций со стороны желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы (нормализация аппетита, биохимических показателей крови, уменьшение размеров печени и селезенки). Нормализуется психоэмоциональное состояние детей и членов их семей.

В 2018 г. II этап реабилитации был перенесен на территорию Детского краевого онкогематологического центра. Так начался третий период развития реабилитации в Приморском крае. В данных условиях реабилитация осуществлялась на 10 койках, из них 5 коек онкологического и 5 – гематологического профиля. В связи с сокращением коечного фонда снизилось и количество пациентов, прошедших реабилитацию (за период с 2018 по 2022 г. – 984 человека). Большинство пациентов (71%) – дети из разных районов Приморского края и 29% – дети из города Владивостока. Комплексная реабилитационная программа рассчитана на 14 дней и включает бальнеотерапию (внутренний прием минеральных вод из расчета 3 мл/кг массы тела), климатотерапия, санация верхних дыхательных путей (ингаляционная терапия в среднем 7,5 процедуры

на 1 пациента), лечебную гимнастику, физиотерапевтическое лечение (низкочастотная магнитотерапия, электронейромиостимуляция), массаж классический, точечный, сегментарный. Лечебная физкультура включает утреннюю гигиеническую гимнастику, групповые занятия, лечебную ходьбу на территории лечебного учреждения, спортивные упражнения и спортивные игры. Психологическая реабилитация является обязательным компонентом и проводится всем детям. В этом случае используются следующие формы работы:

- групповые занятия с детьми в виде тренингов, совместных работ (стенгазеты, картины для выставок, мастер-классы и т. д.);
- анкетирование и психологическая беседа по анкетам (дети с 8 лет);
- социометрия, тест Люшера, выбор цветов в таблице – «Ближний круг развития»;
- тестирование: тревожность, мышление, агрессия, депрессия, развитие коммуникативных навыков;
- арт-терапия с детьми от 3 до 7 лет: диагностика тревожности, агрессии, психоречевого развития, анализ детско-родительских отношений;
- арт-терапия с детьми от 7 лет (краски, пластилин, пазлы, алмазная мозаика, творческие наборы);
- коррекционные занятия – нейроупражнения курсом до 10 дней с детьми, имеющими признаки ЗПР, СДВГ;
- психологическая беседа с родителями или сопровождающим лицом.

На всех этапах реабилитации специалисты, имеющие опыт работы с данной патологией, знающие возможные осложнения основного заболевания и специфического противоопухолевого лечения, работают по принципу мультидисциплинарной команды.

Заключение

Опыт лечения детей и подростков в Приморском крае при злокачественных новообразованиях и патологии органов кроветворения подтверждает эффективность методов медицинской, физической, психологической реабилитации. Она требует исключения контактов с перекрестными инфекциями и рисков инфицирования, что может привести к срыву ремиссии основного заболевания. Это особая категория пациентов, прошедших тяжелое лечение, которое в разной степени изменяет функциональные особенности организма. Их реабилитацию необходимо проводить в специализированных профильных центрах с участием специалистов, знакомых с особенностями онкогематологического профиля. Реабилитация целесообразна и эффективна в регионах проживания детей. В этом случае не требуется адаптация ребенка к новым климато-географическим условиям и реадаптация при возвращении в привычную зону проживания.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Сбор и анализ информации – МЛМ, ОИА, ВАВ, КГВ, КТН
Написание текста – КГВ, КТН

Обоснование рукописи или проверка критически важного интеллектуального содержания – КГВ, КТН, МЛМ
Редактирование – КГВ, КТН

Окончательное утверждение для публикации рукописи – КГВ, КТН, МЛМ

Литература / References

1. Ward E., DeSantis C., Robbins A., Kohler B., Jemal A., Childhood and adolescent cancer statistics 2014. *CA Cancer J Clin* 2014;64(2):83–103. doi: 10.3322/caac.21219
2. Волкова А.Р., Вахитов Х.М., Кумирова Э.В. Детские злокачественные новообразования и их учет: мировые и отечественные тенденции. *Российский журнал детской гематологии и онкологии*. 2020;7(3):64–9. [Volkova AR, Vakhitov HM, Kumirova EV. Children's malignant neoplasms and their accounting: Global and domestic trends. *Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*. 2020;7(3):64–9 (In Russ.)]. doi: 10.21682/2311-1267-2020-7-3-64-69
3. Минкина Л.М., Цветкова М.М., Тихонова Я.С., Постойкина М.А. Эпидемиология онкологической заболеваемости детей и подростков Приморского края за 2008–2018 гг. *Сибирский онкологический журнал*. 2020;19(6):19–27. [Minkina LM, Tsvetkova MM, Tikhonova YaS, Postoykina M.A. Epidemiology of oncological morbidity of children and adolescents of Primorsky Krai for 2008–2018. *Siberian Journal of Oncology*. 2020;19(6):19–27 (In Russ.)]. doi: 10.21294/1814-4861-2020-19-6-19-27
4. Альянс европейских организаций по физической и реабилитационной медицине. Белая книга по физической и реабилитационной медицине (ФРМ) в Европе. Глава 1. Определения и понятия ФРМ. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018;54:37–45. [Alliance of European Organizations for Physical and Rehabilitation Medicine. White Paper on Physical and Rehabilitation Medicine (PRM) in Europe. Chapter 1. Definitions and concepts of PRM. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018;54:37–45 (In Russ.)]. doi: 10.23736/S1973-9087.18.05144-4
5. Key Facts: Rehabilitation. World Health Organization, Geneva. 2020. <https://niiroz.ru/upload/iblock/49d/49d9f075643122715a99f13020f8d427.pdf> (accessed 19.06.2023).
6. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 23 октября 2019 г. № 878н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации детей» [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 878n dated October 23, 2019 “On approval of the Procedure for organizing medical rehabilitation of children” (In Russ.)]. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73225898/#11000> (accessed 27.06.2023)].
7. Кузнецова Г.В., Беляев А.Ф., Павлушенко Е.В., Минкина Л.М. Реабилитация детей с артропатиями при гемофилии в санатории Приморского края. *Педиатрия*. 2009;87(3):158–9. [Kuznetsova GV, Belyaev AF, Pavlyuchenko EV, Minkina LM. Rehabilitation of children with arthropathies in hemophilia in the sanatorium of Primorsky Krai. *Pediatrics*. 2009;87(3):158–9 (In Russ.)].
8. Кузнецова Г.В., Беляев А.Ф., Павлушенко Е.В., Минкина Л.М., Бениова С.Н. Вегетативная регуляция сердечного ритма у детей с онкологическими заболеваниями в зависимости от сроков ремиссии на фоне бальнеоводолечения. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2008;1:76–80. [Kuznetsova GV, Belyaev AF, Pavlushchenko EV, Minkina LM, Beniova SN. Vegetative regulation of heart rhythm in children with oncological diseases depending on the remission period on the background of balneotherapy. *Far Eastern Medical Journal*. 2008;1:76–80 (In Russ.)].

УДК 614.23:616-039.76

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-93-96



Программа подготовки по медицинской реабилитации специалистов первичного звена здравоохранения в Тихоокеанском медицинском университете

Т.Н. Кузьмина, Г.В. Кузнецова, Л.Я. Петрова

Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

Описан опыт подготовки врача первичного звена здравоохранения по виду деятельности – реабилитация. Порядок организации медицинской реабилитации устанавливает правила организации медицинской реабилитации при оказании первичной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях и дневного стационара. В Тихоокеанском государственном медицинском университете (ТГМУ) ведется подготовка врачей первичного звена по основной образовательной программе 31.05.01 Лечебное дело направленности 02 Здравоохранение. В соответствии с учебным планом разработана программа учебной дисциплины «Медицинская реабилитация» и учебной практики «Медицинская реабилитация и профилактика», изучение которых направлено на формирование компетенций будущего врача первичного звена здравоохранения для выполнения трудовой функции по реализации и контролю эффективности медицинской реабилитации пациента. Преподавание ведется на клинических базах Института клинической неврологии и реабилитационной медицины ТГМУ преподавателями, имеющими опыт работы в области медицинской реабилитации и которые прошли обучение по программе «Современные аспекты преподавания по физической и реабилитационной медицине».

Ключевые слова: медицинская реабилитация, физическая и реабилитационная медицина, компетенции, подготовка врача первичного звена здравоохранения

Поступила в редакцию: 24.08.23. Получена после доработки: 04.09.23, 14.09.23. Принята к публикации: 07.12.23

Для цитирования: Кузьмина Т.Н., Кузнецова Г.В., Петрова Л.Я. Программа подготовки по медицинской реабилитации специалистов первичного звена здравоохранения в Тихоокеанском медицинском университете. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:93–96. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-93-96

Для корреспонденции: Кузьмина Татьяна Николаевна – канд. мед. наук, доцент Института клинической неврологии и реабилитационной медицины Тихоокеанского медицинского университета (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2); ORCID: 0000-0002-1852-0579; тел.: +7 (908) 971-89-04; e-mail: kuzmina5858@mail.ru

Training program for primary care physicians in medical rehabilitation at the Pacific Medical University

T.N. Kuzmina, G.V. Kuznetsova, L.Ya. Petrova

Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

This article describes the experience of training primary care physicians in the field of medical rehabilitation. The existing procedure for the arrangement of medical rehabilitation prescribes its rules and order of implementation in medical primary health care organizations both in outpatient and day patient settings. The Pacific State Medical University (PSMU) runs training programs for primary care physicians within the 31.05.01 educational program “General Medicine”, direction “02 Healthcare”. In accordance with the curriculum, a training program “Medical Rehabilitation” that includes both lectures and training sessions was developed. This program is aimed at forming the necessary competencies of future primary care physicians in implementing and monitoring the effectiveness of the patient’s medical rehabilitation. Training is carried out at the facilities of the PSMU Institute of Clinical Neurology and Rehabilitation Medicine by specialists having experience in medical rehabilitation and having completed the program “Modern aspects of specialist training in the field of physical and rehabilitation medicine”.

Keywords: medical rehabilitation, physical and rehabilitation medicine, competencies, primary care physician training

Received 24 August 2023; Revised 4, 14 September 2023; Accepted 7 December 2023

For citation: Kuzmina T.N., Kuznetsova G.V., Petrova L.Ya. Training program for primary care physicians in medical rehabilitation at the Pacific Medical University. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:93–96. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-93-96

Corresponding author: Tatyana N. Kuzmina, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Institute of Clinical Neurology and Rehabilitation Medicine Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave, Vladivostok, 690002, Russia); ORCID: 0000-0002-1852-0579; phone: +7 (908) 971-89-04, e-mail: kuzmina5858@mail.ru

Развитие медицинской реабилитации занимает важное место в системе мер, направленных на повышение качества медицинской помощи и улучшение жизни пациента. Порядок организации медицинской реабилитации взрослых (Приказ №788 н) вступил в силу с 1 января 2021 года,

устанавливает правила организации медицинской реабилитации взрослых [1, 2]. На основании действующего приказа (№788н) медицинская реабилитация осуществляется при оказании первичной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях, в дневном стационаре.

Цель работы: описать опыт подготовки врача первичного звена здравоохранения по виду деятельности реабилитация.

Основная образовательная программа (ООП) высшего образования 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение (в сфере оказания первичной медико-санитарной помощи населению в медицинских организациях: поликлиниках, амбулаториях, стационарно-поликлинических учреждениях здравоохранения и лечебно-профилактических учреждениях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь) реализуется в Тихоокеанском государственном медицинском университете (ТГМУ) с целью подготовки врачей первичного звена. Уровень квалификации врача предполагает выполнение трудовой функции А/04.7 Реализация и контроль эффективности медицинской реабилитации пациента, в том числе при реализации индивидуальных программ реабилитации или абилитации инвалидов, оценка способности пациента осуществлять трудовую деятельность [3]. В рамках этой функции врач должен владеть умениями определять медицинские показания для проведения мероприятий медицинской реабилитации, выполнять мероприятия медицинской реабилитации пациента. Для формирования умений и навыков выполнения функции А/04.7 в учебный план ООП, разработанной по Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) 3++, начиная с набора 2021 года введена учебная (У) ознакомительная практика («Медицинская реабилитация и профилактика»), которая относится к блоку «Практика» [4].

Учебной практике предшествует дисциплина «Медицинская реабилитация», которая относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Медицинская реабилитация» изучается на 3-м семестре 2-го курса, освоение которой направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: универсальной компетенции (УК) – 9; профессиональной компетенции (ПК) – 5.

Компетенция УК-9 предполагает развитие способности использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сфере.

В процессе изучения дисциплины «Медицинская реабилитация» формируется компетенция ПК-5 – способность и готовность к определению тактики ведения пациентов с определением программ коррекции факторов риска, медикаментозного и немедикаментозного лечения и оценки их эффективности и безопасности при заболеваниях внутренних органов с учетом диагноза, возраста и клинической картины болезни, в т. ч. в условиях дневного стационара. Освоение данной компетенции направлено на выполнение задач профессиональной деятельности.

Учитывая формируемые компетенции выпускника, цель освоения дисциплины «Медицинская реабилитация» – приобретение знаний о немедикаментозных методах лечения пациентов с различными заболеваниями,

направленных на полное или частичное восстановление нарушенных и (или) компенсацию утраченных функций организма, а также предупреждение и коррекцию возможных нарушений, освоение методик оценки физического развития и функционального состояния человека. При этом **задачами** дисциплины (модуля) «Медицинская реабилитация» являются:

1) формирование знаний и умений оценивать физическое развитие человека, выявлять отклонения и нарушения в его состоянии;

2) формирование знаний и умений оценивать функциональное состояние человека с помощью функциональных проб, выявить отклонения и нарушения в его состоянии;

3) ознакомление с немедикаментозными методами лечения заболеваний.

Определение цели и задач дисциплины было обусловлено тем, что дисциплина изучается в 3-м семестре и может ограничить восприятие материала непосредственно по медицинской реабилитации, т. к. студенты еще не знакомы с клиническими дисциплинами (пропедевтика, внутренние болезни, неврология, кардиология), и у них отсутствуют знания и навыки клинического обследования пациента. Поэтому в содержании программы акценты сделаны на изучении факторов риска здоровью, оценке физического развития и знакомством с немедикаментозными методами (позиционирование, подбор технических средств реабилитации, массаж, ЛФК, физиотерапия, рефлексотерапия).

Для изучения дисциплины «Медицинская реабилитация» необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами «Правоведение», «Анатомия», «Основы ухода за пациентами».

Объем дисциплины в учебном плане составляет 108 часов (три зачетные единицы (3 ЗЕТ)), из них лекции – 20 часов, практические занятия – 52 часа и самостоятельная работа – 36 часов. Вид промежуточной аттестации – зачет.

Дисциплина состоит из трех разделов, каждый из которых направлен на формирование предлагаемых компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций врача. В разделе 1 «Здоровье человека: современный взгляд на здоровье» изучаются темы: что такое здоровье человека; критерии здоровья; факторы, формирующие здоровье; Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ), которые позволяют сформировать представление о факторах риска здоровья, познакомиться с МКФ, понимать, что такое нарушение функции, какие нарушения функций приводят к полной или частичной утрате человеком способности или возможности осуществлять основные компоненты повседневной жизни.

При изучении раздела 2 «Система контроля здоровья пациента» проводится комплексная оценка физического развития, оценка функционального состояния организма, выполняются функциональные

пробы. Студенты работают в парах с использованием медицинского оборудования, проводят расчеты, заполняют формы медицинской документации, делают заключения по результатам выполненных работ, используется демонстрационный метод и электронные образовательные ресурсы (ЭОР).

Темы раздела 3 «Реабилитация. Немедикаментозные методы в программах реабилитации» направлены на формирование знаний о реабилитации, аспектах реабилитации, методах и средствах медицинской реабилитации: ЛФК, массаж, физиотерапия. Занятия проводятся в традиционной и интерактивной форме: работа в паре, демонстрационный метод, использование медицинского оборудования, ЭОР.

В целом при освоении дисциплины используются различные образовательные технологии: традиционные, информационные, активные и интерактивные. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 10% от контактной работы [5].

Самостоятельная работа студентов выполняется на занятиях под контролем преподавателя, а также в часы, выделенные для внеаудиторной работы: подготовка к занятиям по вопросам, подготовка презентаций по избранным темам, письменный отчет по избранным вопросам к занятиям.

Формы оценочных средств для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины – тесты разного уровня, чек-листы оценки практических навыков.

При изучении дисциплины практикуются открытые мастер-классы по темам, определенные в рабочей программе: Симуляционный тренинг «Пациент с ограничением двигательной активности» с использованием костюма Aged Simulation Suit как пример применения МКФ. Демонстрация методики «Оздоровительный точечный массаж по методике А.А. Уманской»; «Применение точечного массажа в реабилитации пациентов»; «Магнитотерапия как метод физиотерапии в реабилитации пациентов».

В рамках воспитательной работы студенты принимают участие в мероприятиях по пропаганде здорового образа жизни. Одна из форм – создание образовательного фильма по выбранной теме, например: «Осанка. Профилактика нарушений осанки», «Дыхательные упражнения как навык правильного дыхания», «Скандинавская ходьба как вид физической активности», «Утренняя гимнастика. Комплексное воздействие на организм».

С целью закрепления и углубления теоретической подготовки, приобретения умений, необходимых для использования медицинского оборудования и инструментария, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а также формирования и развития компетенций, необходимых для выполнения трудовых действий в рамках трудовых функций 02.009 Врач-лечебник (врач-терапевт участковый), на 7-м

семестре проводится учебная ознакомительная практика («Медицинская реабилитация и профилактика»).

Задачи практики:

- закрепление и углубление знаний по использованию Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ), факторам риска здоровью;
- развитие практических навыков по комплексной оценке физического развития, оценке функционального состояния организма, использованию оценочных шкал в реабилитации;
- формирование компетенций по осуществлению контроля медицинской реабилитации пациента.

Планируемые результаты обучения – освоение обучающимися общепрофессиональной компетенции (ОПК) -8 – способен реализовывать и осуществлять контроль медицинской реабилитации пациента.

В учебном плане на реализацию практики отведено 108 часов (3 ЗЕТ), вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Содержание практики состоит из трех разделов: инструктаж по технике безопасности, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Наиболее трудоемкие разделы в практике практические занятия – 35 часов и самостоятельная работа – 52 часа. В каждом разделе выделены виды деятельности. Практические занятия проводятся по темам: Ознакомление с оценочными шкалами, используемыми в реабилитационном процессе; Измерение и оценка антропометрических данных; Измерение объема движений в крупных суставах; Функциональные пробы; Подбор технических средств реабилитации; Обучение правилам использования технических средств реабилитации.

Самостоятельная работа включает индивидуальные задания и научно-исследовательскую работу (НИР), для которых определены темы:

Для выполнения НИР разработана и заполняется студентами карта «Оценка физического развития и факторов риска». Результаты полученных исследований обобщаются, оформляются, что дает возможность обучающимся в дальнейшем принять участие в научно-практических конференциях, в том числе в ежегодной Тихоокеанской научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы экспериментальной, профилактической и клинической медицины», секция клинической неврологии и медицинской реабилитации.

Рабочий график проведения практики отражен в дневнике практики, в котором учитываются виды практической деятельности для освоения навыков с указанием общего количества выполненных заданий и манипуляций. Итоговая оценка при проведении промежуточной аттестации формируется после оценивания качества ведения дневника, результатов тестового контроля, освоенных навыков, индивидуальных заданий, НИР и собеседования.

Вопросы медицинской реабилитации содержатся в программах итоговой государственной аттестации и первичной аккредитации специалистов.

Преподавание дисциплины и учебной практики ведется на клинических базах Института клинической неврологии и реабилитационной медицины ТГМУ в учебных комнатах с использованием специального оборудования. Преподаватели дисциплин прошли обучение по программе «Современные аспекты преподавания по физической и реабилитационной медицине» в рамках реализации пилотного проекта «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» в соответствии с Государственной программой развития здравоохранения до 2020 г.

Заключение

Для полноценной подготовки врача первичного звена необходимо формирование и освоение компетенций, направленных на выполнение задач профессиональной деятельности – лечебная деятельность и реабилитация и осуществления трудовых функций А/04.7 и А/03.7. В рамках обучения специалистов в высшей школе ведется преподавание дисциплины «Медицинская реабилитация» на 2-м курсе и проводится учебная (ознакомительная) практика «Медицинская реабилитация и профилактика» на 4-м курсе. Наряду с традиционными используются современные образовательные технологии (симуляционные тренинги, круглые столы, мастер-классы и др.), в том числе обучающиеся выполняют научно-исследовательскую работу в рамках программы НИР. Преподавание проводится квалифицированными специалистами, имеющими опыт работы в области медицинской реабилитации и прошедшие обучение по программе «Современные аспекты преподавания по физической и реабилитационной медицине». Все это позволяет подготовить всесторонне компетентного врача, способного осуществлять трудовую деятельность в соответствии с компетенциями, предусмотренными приказом Минтруда России от 21.03.2017 № 293н «Об утверждении профессионального стандарта “Врач-лечебник (врач терапевт участковый)”».

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Литература / References

1. Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. № 788н. [On approval of the Procedure for organizing medical rehabilitation of adults: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 788n dated July 31, 2020: – [Electronic resource] (In Russ). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363102/ (Accessed 01.02.2023)].
2. Лапик С.В. Подготовка специалистов по медицинской реабилитации в свете требований новых нормативных документов. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2017;19(8):113–5. [Lapik S.V. Training of specialists in medical rehabilitation in the light of the requirements of new regulatory documents. *Medico-pharmaceutical journal “Pulse”*. 2017;19(8):113–5 (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-spetsialistov-po-meditsinskoj-reabilitatsii-v-svete-trebovaniy-novyh-normativnyh-dokumentov> (Accessed 02.03.2023)].
3. Об утверждении профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач терапевт участковый): Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.03.2017 г. № 293н. [On approval of the professional standard «Medical doctor (district therapist): Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated 21.03.2017 No. 293n. – [Electronic resource]. URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/34926> (Accessed 01.02.2023)].
4. Об утверждении Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета): Приказ Минобрнауки России от 09.02.2016 г. № 95. [On approval of the Federal state standard of higher education in the field of training 31.05.01 Medical business (specialty level): Order of the Ministry of Education and Science of Russia dated 09.02.2016 No. 95. – [Electronic resource]. URL: <https://fgosvo.ru/upload-files/fgosvospec/310501.pdf> (Accessed 01.02.2023)].
5. Садова Н.Г., Крукович Е.В., Матиенко Л.Е., Мостовая И.Д. Технологии интерактивного обучения в клинической подготовке будущих специалистов-врачей при изучении дисциплины «педиатрия». *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2022;(4):108–11. [Sadova NG, Krukovich EV, Matienko LE, Mostovaya ID. Interactive technologies in the clinical training of future pediatricians. *Pacific Medical Journal*. 2022;(4):108–11. (In Russ.)]. doi: 10.34215/1609-1175-2022-4-108-111

УДК 616-073.43: 534.292

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-97-100



Ультразвуковая диагностика в решении ситуационных задач по дисциплине «Клиническая патофизиология»

А.Б. Макаров¹, В.Н. Цыган¹, А.В. Лемешенко¹, М.В. Резванцев¹, Т.А. Криволицкая^{2,3}, Т.А. Бамматов¹

¹ Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

² Филиал № 2 1477 Военно-морского клинического госпиталя, Петропавловск-Камчатский, Россия

³ Читинская государственная медицинская академия, Чита, Россия

Рассматриваются вопросы обучения курсантов и студентов 2-го и 3-го курсов методам ультразвуковых исследований (УЗИ) в решении ситуационных задач при проведении занятий по дисциплине «Клиническая патологическая физиология». Отработка навыка проведения УЗИ осуществлялась на стационарном и портативном УЗИ-аппарате Phillips CX50 и Chison Sonotouch 80. Слушатели (студенты) должны были освоить критерии УЗИ в В- и М-режимах, доплерографию, эластографию наиболее частых заболеваний органов эндокринной, пищеварительной и мочевыделительной систем. На первом этапе слушатель (студент) работал в паре с преподавателем, наблюдая за ходом манипуляции датчиком, на втором этапе самостоятельно проводил исследование на своем одногруппнике. При выполнении УЗИ гепатодуоденальной зоны и почек 65 и 55% слушателей (студентов) соответственно не смогли получить оптимального изображения и измерить анатомические структуры на фиксированное время. Самым трудным методом УЗИ для обучающихся при решении ситуационных задач по теме «Нарушение системного кровообращения» была эхокардиоскопия, где получение оптимального изображения с визуализацией анатомических структур сердца не превышало 20%. Оптимальным соотношением обучения методам УЗИ слушателей (студентов) и преподавателей является 6 : 1. Применение новых технологий УЗИ позволяет более широко раскрыть профессиональный потенциал слушателей (студентов), повышает мотивацию к обучению и вызывает интерес у самих обучающихся.

Ключевые слова: УЗИ, курсант (студент), ситуационные задачи, патофизиология

Поступила в редакцию: 30.03.2023. Получена после доработки: 03.04.2023. Принята к публикации: 12.05.2023

Для цитирования: Макаров А.Б., Цыган В.Н., Лемешенко А.В., Резванцев М.В., Криволицкая Т.А., Бамматов Т.А.

Ультразвуковая диагностика в решении ситуационных задач по дисциплине «Клиническая патофизиология».

Тихоокеанский медицинский журнал. 2023;4:97–100. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-97-100

Для корреспонденции: Макаров Андрей Борисович – старший преподаватель кафедры патологической физиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6); ORCID: 0000-0003-2270-3578; тел.: +7 (989) 346-99-89; e-mail: m200@list.ru

Ultrasound diagnostics in solving situational problems in the discipline of clinical pathophysiology

A.B. Makarov¹, V.N. Tsygan¹, A.V. Lemeshchenko¹, M.V. Rezvantsev¹, T.A. Krivolutsкая^{2,3}, T.A. Bammatov¹

¹ Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia; ² Branch No. 2 1477 Naval Clinical Hospital, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia; ³ Chita State Medical Academy, Chita, Russia

Aim. To train future specialists to effectively apply the methods of pathophysiological research (ultrasound diagnostics) in solving situational problems within the course of clinical pathophysiology. **Materials and methods.** The 2nd and 3rd year students were trained to use stationary and portable ultrasound machines Phillips CX50 and Chison Sonotouch 80. The students were trained to master ultrasound B and M modes, Doppler ultrasonography, as well as elastography of the most common diseases of the endocrine, digestive, and urinary systems. At the first stage, students worked in tandem with the lecture, observing the process of sensor manipulation. At the second stage, each student conducted a study on his or her fellow student. **Results.** When conducting ultrasound scanning of the hepatoduodenal zone and kidneys, 65% and 55% of students, respectively, failed to obtain an optimal image and to measure anatomical structures during the assigned time interval. Echocardiography was established to be the most difficult method to master when solving situational problems within the topic of "Impaired Systemic Circulation". This task was successfully performed only by 20% of the students. The optimal student-lecturer ratio was established to be 6:1. **Conclusion.** The use of new ultrasound technologies in the training process is important for forming students' professional competencies and increasing their motivation.

Keywords: ultrasound, students, situational tasks, pathophysiology

Received 30 March 2023; Revised 3 April 2023; Accepted 12 May 2023

For citation: Makarov A.B., Tsygan V.N., Lemeshchenko A.V., Rezvantsev M.V., Krivolutsкая T.A., Bammatov T.A. Ultrasound diagnostics in solving situational problems in the discipline of clinical pathophysiology. *Pacific Medical Journal.* 2023;4:97–100. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-97-100

Corresponding author: Andrey B. Makarov, senior lecturer at the Department of Pathological Physiology, Kirov Military Medical Academy (6 Academician Lebedev st., St. Petersburg, 194044, Russia); ORCID: 0000-0003-2270-3578; phone: +7 (989) 346-99-89; e-mail: m200@list.ru

В аккредитацию многих медицинских специальностей в России включены определенные навыки проведения ультразвуковых исследований (УЗИ), а также интерпретация полученных результатов в рамках получаемой специальности [1, 2]. В соответствии с приказом министра науки и высшего образования от 12.08.2020 г. № 988 «Об утверждении Федерального государственного стандарта высшего образования (СВО) – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело» в структуру программы специалитета включены общепрофессиональные компетенции, которые подразумевают обучение слушателей (студентов) диагностическим и инструментальным методам исследования. С этой целью для успешного овладения навыками проведения ультразвуковой диагностики слушателю (студенту) необходимо освоить 3 ключевых навыка: получение изображения, его интерпретацию и клиническую интеграцию [1–4]. Для решения ситуационных задач на занятиях по дисциплине «Клиническая патофизиология» курсанты и студенты 2-х и 3-х курсов Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова используют технические навыки ультразвуковой диагностики (УЗД). Однако не всегда получается теоретически смоделированные сценарии в решении ситуационных задач по клинической патологической физиологии интегрировать в ультразвуковой (УЗ) материал. Это обусловлено сложностью настройки аппарата для получения оптимального изображения у различных пациентов, визуальными артефактами при получении изображений, а также высокой востребованностью и дороговизной аппаратов для УЗИ. Применение ультразвуковых аппаратов для обучения курсантов и студентов клинической патологической физиологии является обоснованным.

Цель статьи – обучить слушателей (студентов) методам патофизиологического исследования (ультразвуковой диагностики) в решении ситуационных задач при проведении занятий по дисциплине «Патофизиология».

В штате преподавателей кафедры патологической физиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова имеется аккредитованный врач УЗД. В связи с этим для расширения знания в сфере изучения методов исследования в патофизиологии в учебно-тематические программы для слушателей и студентов внесены коррективы в практическую часть занятий – добавлены методы УЗД в решение ситуационных задач по патофизиологии.

Категория слушателей (студентов) по решению ситуационных задач по дисциплине «Клиническая патологическая физиология» с использованием методов УЗД представлена курсантами и студентами 2-го и 3-го курсов. В тематический план решения ситуационных задач вошли: патология системного кровообращения (УЗИ сердца и сосудов), патология эндокринной системы (УЗИ щитовидной железы, надпочечников),

органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза у мужчин и женщин (УЗИ печени и желчного пузыря, поджелудочной железы, почек, предстательной железы, матки с придатками). Слушатели (студенты) должны были освоить определенные УЗ-критерии: исследования в В- и М-режимах, доплерографию, эластографию наиболее частых заболеваний органов эндокринной, пищеварительной и мочевыделительной систем.

Отработка навыка проведения УЗИ осуществлялась на последнем академическом часе занятий во время решения ситуационных задач по дисциплине «Клиническая патологическая физиология». С этой целью использовался стационарный и портативный УЗ-аппарат Phillips CX50 и Chison Sonotouch 80 в кабинете ультразвуковых исследований учебной лаборатории кафедры патологической физиологии.

На первом этапе слушатель (студент) работал в паре с преподавателем, наблюдая за ходом манипуляции датчиком, на втором этапе самостоятельно проводил исследование на своем однокласснике. Для теоретической подготовки по дисциплинам нами использовался ряд монографий по УЗД, в том числе «Руководство по ультразвуковой диагностике», рекомендованное Всемирной организацией здравоохранения, а также практикум и учебно-методический комплекс, разработанный по теме занятий на кафедре патологической физиологии.

Перед началом работы обучаемого вначале знакомили с интерфейсом программы, установленной на УЗ-аппарате. Примечательно, что УЗ программное обеспечение представлено на английском языке и это вызывает некоторое затруднение как у преподавателя, так и обучаемого, кроме слушателей факультета подготовки военно-медицинских специалистов иностранных армий.

Необходимо отметить, что некоторые УЗ-аппараты, поступающие в медицинские учреждения, имеют неоткалиброванные датчики, что может привести к диссонансу между его расположением и отображаемой ультрасонограммой. УЗ-аппараты Phillips CX50 и Chison Sonotouch 80 на кафедре патологической физиологии имеют откалиброванные датчики, что не вызвало проблем при первом их использовании. При обследовании воображаемого пациента (одноклассника) слушателю (студенту) необходимо вывести изображения органов в В-режиме с правильной фиксацией датчика. Движения датчика должны быть плавными и медленными. Желательно, чтобы практический навык выполнялся не более 15 минут. Отмечено, что в среднем курсанты и студенты выводили изображения проекций почки с необходимыми размерами в В-режиме за $7,6 \pm 1,25$ минуты. Из одной учебной группы за одно занятие проходило обучение от 5 до 6 человек, при этом другие курсанты и студенты визуально наблюдали за проведением исследования.

В начале решения ситуационной задачи по клинической патологической физиологии слушатели (студенты) выводили УЗ-изображение органа на экране монитора с измерением его длины, ширины, толщины. Например, обучающийся должен был правильно зафиксировать датчик для исследования правой или левой почки по переднебоковой поверхности брюшной стенки, в положении на боку, вывести изображение и зафиксировать срезы почек на уровне их ворот, определить размеры почки (длину, ширину и толщину почки), а дальше выдать показатели нормы просматриваемого органа. Кроме того, обучаемый должен отдифференцировать в почке корковое и мозговое вещество, измерить их толщину и сопоставить с нормой.

Для изучения особенностей выполнения УЗИ при патологических состояниях слушателям (студентам) предлагались различные ситуационные задачи из программы обучения на кафедре патологической физиологии.

Например, при изучении темы «Патологическая физиология органов пищеварения» использовали следующую задачу: пациент С., 28 лет, поступил в клинику с жалобами на боль в правом подреберье приступообразного характера, длительностью около 8 часов. Желтушность кожных покровов. Для решения задачи слушателю (студенту) необходимо на экране УЗ-монитора вывести изображение желчного пузыря и холедоха, провести их замеры – ширину, длину, толщину стенки желчного пузыря, диаметр общего желчного протока и сопоставить полученные показатели с нормой. Кроме того, обучающийся должен дать ультразвуковое описание патологии желчного пузыря – гиперэхогенное образование (размеры, форма) с акустической тенью и утолщением стенки желчного пузыря (> 4 мм)), а также сформулировать заключение по ситуационной задаче: камень желчного пузыря. Механическая желтуха. Эхопризнаки острого калькулезного холецистита. Электронный каталог должен содержать большое количество ситуационных задач различной сложности и постоянно пополняться новыми примерами.

Особый интерес представляют ситуационные задачи при шоковых состояниях. Например, протокол УЗИ при травме, направленный на выявление свободной жидкости в брюшной (гемоперитонеума), плевральной (гемоторакса) и перикардиальной полостях (тампонада сердца). Пример задачи: пациент А. доставлен в хирургическую клинику с места автотрагедии с множественными повреждениями живота, верхних и нижних конечностей и потерей большого количества крови. Объективно: сознание сохранено, но пострадавший не ориентируется во времени и ситуации; кожные покровы бледные; тахикардия, «нитевидный» пульс, АД 90/60 мм рт. ст. Пациенту произведена операция – спленэктомия, перелито 1200 мл донорской крови (срок хранения от 2 до 17 дней) и 2000 мл кровезаменителей. При решении данной задачи слушатель (студент) должен выставить

диагноз пациенту и провести УЗ-исследование на выявление гемоперитонеума у пострадавшего. Для этого обучаемый на экране монитора УЗ-аппарата в правом верхнем квадранте живота выводит изображение гепаторенального кармана Морисона; производит осмотр малого таза на свободную жидкость, не позволяющую визуализировать мочевой пузырь; в левом верхнем квадранте живота выполняет осмотр спленоренального пространства на выявление свободной жидкости при гемоперитонеуме.

Таким образом, для оценки эффективности решения ситуационных задач по дисциплине «Клиническая патофизиология» слушатель (студент) в кабинете ультразвуковых исследований учебной лаборатории кафедры патологической физиологии должен был выбрать УЗ-датчик, исследовать орган или анатомическую область, отметить УЗ-признаки воспаления, ишемии и т. д. и сформулировать заключение. Решение ситуационной задачи оценивалось по 5-балльной системе, где 5 – это отлично, 4 – хорошо, 3 – удовлетворительно, 2 – неудовлетворительно.

Учитывая, что УЗИ является операторозависимым методом, именно уровень подготовки специалиста определяет, как он будет интерпретировать полученные результаты. Более того, есть известное выражение: «Мы находим то, что ищем, а ищем мы то, что знаем». Таким образом, преподаватель УЗД должен не только хорошо разбираться в области ультразвука, но и иметь знания в других областях, в которых он проводит исследование. Прежде всего в анатомии, физиологии и патофизиологии человека. Первичный контакт студента (слушателя) должен проходить под контролем преподавателя, это позволяет получить моментальную связь от слушателя (студента) и мотивировать к дальнейшему самосовершенствованию, развитию и формированию навыков УЗИ. Некоторые авторы, в том числе и мы, считают, что обучение УЗД в рамках обучения студентов (слушателей) можно рассматривать как способ, дополняющий клиническое обучение [1]. Однако отсутствие дополнительной специализации по УЗД у преподавателей кафедр патофизиологии в медицинских учебных заведениях, дороговизна аппарата УЗИ ограничивают применение данного метода исследования.

По результатам обучения студентов (слушателей) методам УЗД в решении ситуационных задач по дисциплине «Клиническая патофизиология» наблюдалась определенная закономерность. При выполнении УЗ-сканирования гепатодуоденальной зоны и почек 65 и 55% слушателей (студентов) соответственно не смогли получить оптимального изображения и измерить анатомические структуры на фиксированное время. Самым трудным УЗ-исследованием для обучающихся при решении ситуационных задач по теме «Нарушение системного кровообращения» была эхокардиоскопия, где получение оптимального изображения с визуализацией анатомических структур сердца не превышало 20%. Оптимальным соотношением обучения методам

УЗД слушателей (студентов) и преподавателей является 6 : 1. На кафедре патологической физиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в среднем на 1 преподавателя приходилось от 10 до 12 студентов. Полученные цифровые значения соответствовали литературным данным [1].

Заключение

Применение новых технологий УЗД позволяет более широко раскрыть профессиональный потенциал слушателей (студентов), повышает мотивацию к обучению и вызывает интерес у самих обучающихся. Решение клинических случаев в ситуационных задачах позволяет проследить преемственность между дисциплинами интеграции и сформировать у слушателей (студентов) Военно-медицинской академии логическую схему изучения нозологий.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств в рамках утвержденного плана научно-исследовательской работы ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны РФ.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – МАБ, ЦВН, ЛАВ

Сбор и обработка материала – МАБ

Статистическая обработка – МАБ

Написание текста – МАБ, БТА

Редактирование – ПЕВ, ЦВН, ЛАВ, РМВ

Литература / References

1. Ибраева Л.К., Рыбалкина Д.Х., Бачева И.В. Опыт обучения студентов медицинского вуза навыкам ультразвуковой диагностики. *Медицинское образование и профессиональное развитие*. 2022;13(3):114–23. [Ibraeva LK, Rybalkina DKh, Bacheva IV. Experience in teaching medical students the skills of ultrasound diagnostics. *Medical education and professional development*. 2022;13(3):114–23 (In Russ.)]. doi: 10.33029/2220-8453-2022-13-3-114-123
2. Квалификационные характеристики медицинских и фармацевтических специальностей. Министерство Здравоохранения Республики Казахстан. *Приказ № 311 с изменениями от 11.04.2019. Нурсултан*, 2019.396. [Qualification characteristics of medical and pharmaceutical specialties. Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. *Order No. 311 as amended on April 11, 2019. Nursultan*, 2019.396 (In Russ.)].
3. Mackay F.D., Zhou F., Lewis D. et al. Can you teach yourself point-of-care ultrasound to a level of clinical competency? Evaluation of a self-directed simulation-based training program. *Cureus*. 2018;10(9):3320. doi: 10.7759/cureus.3320
4. Silva J.P., Plescia T., Molina N., Tonelli A., Langdorf M., Fox J.C. Randomized study of effectiveness of computerized ultrasound simulators foran introductory course for residents in Brazil. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*. 2016;13:16:1–6. doi: 10.3352/ jeehp.2016.13.16

ISSN 1609-1175



9 771609 117000

