ISSN 2413-0478

ВЕСТНИК

ФИЗИОТЕРАПИИ И КУРОРТОЛОГИИ

2

2026

ISSN 2413-0478

ВЕСТНИК ФИЗИОТЕРАПИИ И КУРОРТОЛОГИИ

16+

ТОМ 32 2.2026

(НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ)

Входит в перечень изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК)

Учредитель и издатель:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

Адрес учредителя и издателя: 295007, Республика Крым, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор Н. Н. Каладзе
Отв. секретарь Н. А. Ревенко
С. Г. Абрамович (Иркутск)
О. П. Галкина (Симферополь)
О. И. Гармаш (Евпатория)
Т. А. Гвозденко (Владивосток)
Т. Ф. Голубова (Евпатория)
С. И. Жадько (Симферополь)
Л. Ф. Знаменская (Москва)
В. В. Кирьянова (Санкт-Петербург)

Зам. главного редактора В.И. Мизин
Научный редактор Е. М. Мельцева
А. В. Кубышкин (Симферополь)
А. Г. Куликов (Москва)
Г. Н. Пономаренко (Санкт-Петербург)
Д. В. Прохоров (Симферополь)
Е. А. Турова (Москва)
М. А. Хан (Москва)
В. Р. Хайрутдинов (Санкт-Петербург)
А. М. Ярош (Ялта)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

С. Г. Безруков (Симферополь)
В. А. Белоглазов (Симферополь)
Ю. В. Бобрик (Симферополь)
Л. Ш. Дудченко (Ялта)
К. А. Колесник (Симферополь)
Л. Л. Корсунская (Симферополь)
Е. А. Крадинова (Евпатория)
Н. В. Лагунова (Симферополь)
В. И. Мизин (Ялта)
А.С. Кайсинова (Ессентуки)
И. Г. Романенко (Симферополь)
И.В. Черкашина (Санкт-Петербург)
И. П. Шмакова (Одесса)
М. М. Юсупалиева (Ялта)

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
295051, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7
E-mail: evpediatr@rambler.ru

Каталог «Роспечать»
Индекс 64970

Мнение редакции журнала может не совпадать с точкой зрения авторов

Перерегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) ПИ № ФС 77 - 61831 от 18.05.2015.
Основан в 1993 г.

Перепечатка материалов журнала невозможна без письменного разрешения редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность информации в материалах на правах рекламы

Подписано в печать 01.10.2026
Дата выхода в свет 2026
Ф-т 60 х 84 1/8. Печать офсетная. Усл. п. л. 8,5. Тираж 300 экземпляров. Распространяется бесплатно. Отпечатано в Издательском доме ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»
Адрес типографии: 295051, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7, E-mail: io_cfu@mail.ru

В журнале публикуются результаты научных исследований по специальностям:

3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия
3.1.21. Педиатрия
3.1.24. Неврология
3.1.7. Стоматология
3.1.29. Пульмонология

Рекомендовано к печати Ученым Советом Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С.И. Георгиевского (протокол № 7 от 01.10.2026)

ISSN 2413-0478

VESTNIK FISIOTERAPII I KURORTOLOGII
HERALD OF PHYSIOTHERAPY AND HEALTH RESORT THERAPY

16+

TOM 32 2.2026

SCIENTIFIC AND PRACTICAL REFEREED JOURNAL
Included in the list of publications recommended by the Higher Attestation Commission (HAC)

Founder and publisher: V. I. Vernadsky Crimean Federal University
Founder and publisher postal address: 295007, Prospekt Vernadskogo 4,
Simferopol, Republic of Crimea

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief N. N. Kaladze
Executive Secretary N. A. Revenko

S. G. Abramovich (Irkutsk)
O. P. Galkina (Simferopol)
O. I. Garmash (Yevpatoria)
T. A. Gvozdenko (Vladivostok)
T. F. Golubova (Yevpatoria)
S. I. Zhadko (Simferopol)
L.F. Znamenskaya (Moscow)
V. V. Kiryanova (St. Petersburg)

Deputy Editor-in-Chief V. I. Mizin
Scientific Editor Ye. M. Meltseva

A. V. Kubyshkin (Simferopol)
A. G. Kulikov (Moscow)
G. N. Ponomarenko (St. Petersburg)
D. V. Prokhorov (Simferopol)
Ye. A. Turova (Moscow)
M. A. Khan (Moscow)
V. R. Khayrutdinov (St. Petersburg)
A. M. Jarosh (Yalta)

EDITORIAL COUNCIL

S. G. Bezrukov (Simferopol)
V. A. Beloglazov (Simferopol)
Yu. V. Bobrik (Simferopol)
L. Sh. Dudchenko (Yalta)
K. A. Kolesnik (Simferopol)
L. L. Korsunskaya (Simferopol)
E. A. Kradinova (Yevpatoria)
N. V. Lagunova (Simferopol)
V. I. Mizin (Yalta)
A. S Kaisinova (Essentuki)
I. G. Romanenko (Simferopol)
I. V. Cherkashina (St. Petersburg)
I. P. Shmakova (Odessa)
M. M. Yusupalieva (Yalta)

EDITORIALPOSTAL ADDRESS:
295051, Simferopol,
5/7, Lenin Avenue
E-mail: evpediatr@rambler.ru
«Rospechat» catalogue:
Index 64970
The opinion of the editorial board may not coincide with the point of views of the authors

Reregistered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technologies and Mass Media (Roskonmadzor): PI № FS 77 -61831 dater 18.05.2015.
Foundid in 1993 year.
No materials published in the joumal may be reproduced withaut written permission from the pablisher.
The publisher is not responsible for the validity of the information given in the materials for publicity purposes

Signed in print 01.10.2026
Printed - 2026
Format 60 x 84 1/8.
Conf. p. sh. 8,5. 300 copies of edition. Free of charge
Printed in menagement of editorial and pablishing activities Vernadsky Crimean Federal Univesity
Address of the printing house:
295051, Simferopol,
5/7, Lenin Avenue
E-mail: io_cfu@mail.ru

The journal publishes the results of scientific research in the field:

3.1.33. Rehabilitation medicine, sports medicine, physical
3.1.21. Pediatrics
3.1.24. Neurology
3.1.7. Dentistry
3.1.29. Pulmonology

Recommended for publication by the Scientific Council of the Order of the Red Banner of Labor Medical Institute named after S. I. Georgievsky (protocol № 7 dated 01.10.2026)

Содержание

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Бабак М. Л., Каладзе Н. Н., Титова Е. В., Мурадосилова Л. И., Потапенков М. А., Дмитриевская М. И. Изменение уровней кардиомаркеров у детей, больных бронхиальной астмой, под влиянием санаторно-курортного лечения

Дудченко Л. Ш., Беляева С. Н., Соловьева Е. А., Андреева Г. Н. Влияние интервальных гипоксически-гипероксических тренировок в составе санаторно-курортного лечения пациентов с хроническими неспецифическими заболеваниями органов дыхания и метаболическим синдромом, перенесшими Covid-19

Алёшина О. К., Трибрат Н. С. Динамика изменений трансформирующего фактора роста β и эндотелина-1 как маркеров функциональной активности эндотелия у детей-реконвалесцентов после перенесенной новой коронавирусной инфекции в условиях санаторно-курортного лечения

Гаврилова О. Ф., Гармаш О. И. Динамика содержания кортизола в слюне у детей с различной патологией на этапе санаторно-курортного лечения

Райда А. И., Самойленко Л. В., Каладзе Нат. Н. Эффективность лечения хронического катарального гингивита у детей, страдающих сахарным диабетом

Недопёкина О. А., Мизин В. И., Григорьев П. Е. Сравнительная эффективность комбинаций физиотерапевтических методов у пациентов с дорсалгией по клиническим показателям

Кирьянова В. В., Суслова Г. А., Петрова Е. П., Булина О. В. Физиотерапия в сохранении активного здоровья у лиц старших возрастных групп

Яцков И. А., Белоглазов В. А., Репинская И. Н., Калиберденко В. Б., Каладзе К. Н., Полещук О. Ю., Каладзе К. К., Рябко В. А., Хамидова Ситора Алишер Кызы. Перспективы применения минеральных вод у пациентов с сахарным диабетом 1-го типа

Торохтин А. М. Структура аналитической медицины

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

Яковенко В. А., Бикметов М. С., Зайцева Л. Е., Бикметова Г. М. Сохранение озера Мойнаки как уникального природного объекта и перспективы исследования и использования его лечебных ресурсов

Петухова А. В., Липова Д. В. Экологические провоцирующие факторы бронхообструктивного синдрома у детей

Неуймина Г. И., Ревенко Н. А., Пушкова Т.Н. Оценка заболеваемости и основных соматометрических показателей детей Крыма по результатам медосмотров

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Полякова А. Г., Шейко Г. Е., Беспалова А. В., Резенова А. М. Лазеропунктура в комплексной медицинской реабилитации пациентов после тотального эндопротезирования крупных суставов: нарративный обзор

Материалы XXVI Конгресса физиотерапевтов и курортологов Республики Крым «Актуальные вопросы организации курортного дела, курортной политики, медицинской реабилитации и физиотерапии»

Contents

ORIGINAL PAPERS

Babak M. L., Kaladze N. N., Titova E. V., Muradosilova L. I., Potapenkov M. A., Dmitrievskaya M. I. Changes in cardiomarker levels in children with bronchial asthma during sanatorium-resort treatment 4

Dudchenko L. Sh., Belyaeva S. N., Solovyova E. A., Andreeva G. N. Effect of interval hypoxic-hyperoxic training as part of spa treatment of patients with chronic nonspecific respiratory diseases and metabolic syndrome suffering from Covid-19 9

Alyoshina O. K., Tribrat N. S. Dynamics of changes in transforming growth factor β and endothelin-1 as markers of endothelial functional activity in recovering children after new coronavirus infection under sanatorium-resort treatment 18

Gavrilova O. F., Garmash O. I. Dynamics of cortisol content in saliva in children with various pathology at the stage of sanatorium-resort treatment 25

Raida A. I., Samoylenko L. V., Kaladze Nat. N. Efficiency of treatment of chronic catarrhal gingivitis in children with diabetes 29

Nedopekina O. A., Mizin V. I., Grigoriev P. E. Comparative efficacy of combinations of physiotherapeutic methods in patients with back pain assessed by clinical indicators 32

Kiryanova V. V., Suslova G. A., Petrova E. P., Bulina O. V. Physiotherapy in maintaining active health in older aged persons 38

Yatskov I. A., Beloglazov V. A., Repinskaya I. N., Kaliberdenko V. B., Kaladze K. N., Poleshchuk O. Yu., Kaladze K. K., Riabko V. A., Khamidova Sitora Alisher Qizi. Prospects for the use of mineral waters in patients with type 1 diabetes mellitus 48

Torokhtin A. M. Structure of analytical medicine 53

ENVIRONMENTAL ISSUES

Yakovenko V. A., Bikmetov M. S., Zaytseva L. L., Bikmetova G. M. Preservation of lake Moinaki as a unique natural object and prospects for research and use of its medical resources 69

Petukhova A. V., Lipova D. V. Ecological provocing factors of bronchial obstructive syndrome in children 76

Neuimina G. I., Revenko N. A., Pushkova T.N. Evaluation of morbidity and basic somatometric indicators of children in Crimea based on medical examinations 80

LITERATURE REVIEW

Polyakova A. G., Sheiko G. E., Bespalova A. V., Rezenova A. M. laser puncture in complex medical rehabilitation of patients after total endoprothesis of large joints: a narrative review: narrative review 85

Materials of XXVI Congress of physiotherapists and balneologists Republic of Crimea "Actual questions of organization of resort business, resort polices, medical rehabilitation and physiotherapy" 90

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

УДК:616.248-053.2:577.112.615.834(470-924.71) DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-4-8

Бабак М. Л., Каладзе Н. Н., Титова Е. В., Мурадосилова Л. И., Потапенков М. А., Дмитриевская М. И.

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЕЙ КАРДИОМАРКЕРОВ У ДЕТЕЙ, БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ, ПОД ВЛИЯНИЕМ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского Федерального Государственного Автономного Образовательного Учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь

Babak M. L., Kaladze N. N., Titova E. V., Muradosilova L. I., Potapenkov M. A., Dmitrievskaya M. I.

CHANGES IN CARDIOMARKER LEVELS IN CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA DURING SANATORIUM-RESORT TREATMENT

Order of the Red Banner of Labor Medical Institute named after S. I. Georgievsky of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "V. I. Vernadsky Crimean Federal University", Republic of Crimea, Simferopol

РЕЗЮМЕ

Гипоксемия, гиперкапния, респираторный и/или метаболический ацидоз, стимуляция β-адренорецепторов лекарственными препаратами при бронхиальной астме увеличивают потребность миокарда в кислороде и могут вызывать прямое повреждение или некроз сердечной мышцы. Маркерами таких изменений являются Тропонин I и мозговой натрийуретический пропептид. Уровень первого из них в сыворотке крови у детей с бронхиальной астмой в период ремиссии заболевания был выше чем у здоровых сверстников на 28 % ($p<0,05$), а второго – в 2 раза ($p<0,01$). С увеличением тяжести и длительности течения болезни уровни кардиомаркеров прогрессивно увеличивались. Влиял на их величину и вид ранее проводимой базисной терапии. В ходе санаторно-курортного лечения средняя величина Тропонин I снизилась на 13 %, а мозгового натрийуретического пропептида – на 44 % ($p<0,001$). Следовательно, мозговой натрийуретический пропептид является более чувствительным маркером поражения миокарда и свидетельствует о раннем развитии патологии сердца у больных с бронхиальной астмой.

Ключевые слова: бронхиальная астма, дети, санаторно-курортное лечение, кардиомаркеры: Тропонин I, натрийуретический пропептид.

SUMMARY

Hypoxemia, hypercapnia, respiratory and/or metabolic acidosis, and β-adrenergic receptor stimulation by bronchial asthma medications increase myocardial oxygen demand and can cause direct damage or necrosis of the heart muscle. Troponin I and brain natriuretic peptide are markers of these changes. The level of the first marker in the blood serum of children with bronchial asthma during the disease remission was higher than that of healthy peers by 28 % ($p<0,05$), and the second marker was twice as high ($p<0,01$). As the severity and duration of the disease increased, the levels of the cardiomarkers progressively increased. The type of previous basic therapy also influenced their levels. During the spa treatment, the average value of Troponin I decreased by 13 %, and that of brain natriuretic peptide decreased by 44 % ($p<0.001$). Consequently, brain natriuretic peptide is a more sensitive marker of myocardial damage and indicates the early development of heart pathology in patients with bronchial asthma.

Key words: bronchial asthma, children, spa treatment, cardiomarkers: Troponin I, natriuretic peptide.

Бронхиальная астма (БА) является одним из распространенных заболеваний дыхательной системы, как у детей, так и у взрослых. Количество таких больных ежегодно увеличивается. Уже в мире насчитывается более 330 млн человек, страдающих данным недугом [1, 2, 3]. К БА приковано внимание многих ученых, которые расшифровали патогенез формирования хронического аллергического воспаления, лежащего в основе данного заболевания, разработали современные схемы терапии. Однако полного контроля над заболеванием удается достичь не всегда [3, 4]. Этому способствуют ряд коморбидных состояний, которые влияют на течение основного заболевания, видоизменяют его клиническую картину, усиливают тяжесть состояния больного и ухудшают прогноз [1, 5, 6].

Распространенность сопутствующих заболеваний и их связь с БА вызывает все больший интерес, однако всесторонних исследований на эту тему недостаточно. Появляется все больше информации о потребности в оценке состояния сердечно-сосудистой системы у этих пациентов, в том числе для прогнозирования рисков развития тяжелых и осложненных форм заболевания [6, 7, 8]. Известно, что гипоксемия, гиперкапния, респираторный и/или метаболический ацидоз, а также чрезмерная стимуляция β-адренорецепторов увеличивают потребность миокарда в кислороде и могут вызывать прямое повреждение или некроз миокарда [9, 10].

Целью нашего исследования явилась оценка степени выраженности нарушений в сердечной мышце у детей с БА, прибывших на санаторно-

курортное лечение в г. Евпатория. Для выполнения поставленной цели нами, кроме общеклинического и функционального (спирография, ЭКГ и др.) обследования, были изучены уровни кардиомаркеров тропонина I (Тн I) и мозгового натрийуретического пропептида (NTproBNP) методом иммуноферментного анализа в сыворотке крови [11, 12].

Под наблюдением находилось 60 пациентов с ремиссией БА, прибывших на санаторно-курортное лечение (СКЛ) в санатории г. Евпатория. Период ремиссии у обследованных больных составил от 6 месяцев до 5 лет (1,66±1,22 года). Средний возраст пациентов был 12,5±0,45 лет. Мальчиков было 36 (60 %), девочек – 24 (40 %). Диагноз БА верифицирован на основании клинических рекомендаций «Бронхиальная астма» [1]. Интермиттирующее течение заболевания диагностировано у 25 (42 %) больных, легкое персистирующее – у 18 (30 %), персистирующее средней степени тяжести – у 17 (28 %) больных. Базисную терапию монопрепаратом монтелукаст получали 20 (34 %) человек и ИГКС – 15 (25 %). Комбинированная противовоспалительная терапия в анамнезе ИГКС с монтелукастом выявлена у 11 (18 %) и ИГКС с ДДБА – у 14 (23 %) обследованных. При поступлении на СКЛ все пациенты имели период ремиссии заболевания и препараты базисной терапии не получали. Давность заболевания колебалась от 1 до 13 лет (7,3±0,5). Стаж болезни до 5 лет имел 21 (35 %) человек, 6-9 лет – 25 (42 %) и 10 и более лет – 14 (23 %) человек. Здоровые дети контрольной группы (21 человек) относились к I и II группам здоровья, по возрасту и полу были сопоставимы с основной группой пациентов. Все обследованные дети в течение последних 2-3 месяцев не имели эпизодов острой респираторной и другой инфекционной патологии.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ SPSS 14.0. Данные в тексте и в таблицах представлены в виде M±m. Статистическую значимость отличий оценивались с помощью непараметрического U-теста Манна–Уитни. Критический уровень значимости во время проверки статистических гипотез принимали меньше 0,05.

Проведенный анализ литературы показал, что уровни Тн I и NTproBNP у детей изучены недостаточно. Поэтому изначально мы рассмотрели их колебания у практически здоровых детей. Минимальное значение Тн Iв контроле составило 0,11 нг/мл, а максимальное – 0,26 нг/мл. Средняя величина его в контроле соответствовала 0,18±0,037 нг/мл. Колебания значений NTproBNP находилась в пределах 112-521 фмоль/мл. Средняя его величина составила 259,52±45,86 фмоль/мл. Эти величины были приняты нами за условную физиологическую величину исследуемых показателей у детей данной возрастной группы.

Уровни рассматриваемых кардиомаркеров у больных БА находились в большем диапазоне колебаний. Так величина Тн I регистрировалась в диапазоне от 0,16 до 0,37 нг/мл, а NTproBNP – от 289 до 1097 фмоль/мл. Средние значения рассматриваемых показателей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели Тропонина I и мозгового натрийуретического пропептида у детей с бронхиальной астмой до и после санаторно-курортного лечения (M±m)

Показатель	Бронхиальная астма (n =60)		Контрольная группа (n=21)
	До СКЛ	После СКЛ	
	1	2	3
Тропонин I, нг/мл	0,23±0,019 p_{1-3}<0,05	0,20±0,02	0,18±0,037
NTproBNP, фмоль/мл	496,02±18,51 p_{1-3}<0,01	279,04±19,66 p_{1-2}<0,001	259,51±45,86

Примечание: p – достоверность различия между рассматриваемыми группами.

Как видно из представленных данных, у больных БА, находившихся в период ремиссии заболевания, уровни Тн I и NTproBNP достоверно выше, чем у здоровых сверстников. Следует отметить, что среднее значение Тн I было повышено на 28 % (p<0,05), а NTproBNP – на 91 % (p<0,01) в сравнении с контролем. Полученные результаты свидетельствует о высокой чувствительности данных маркеров при повреждении сердца на уровне кардиомиоцитов. Выявленный факт указывает на высокую степень риска раннего развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы при наличии БА у ребенка.

Нами также выявлена прямая зависимость между повышенным уровнем данных факторов и тяжестью течения заболевания (Табл. 2).

При интермиттирующем течении БА средний уровень Тн I не отличался от практически здоровых детей. Однако величина NTproBNP была достоверно повышена на 11 % (p<0,05). Более выраженные изменения обнаружены при II и III ступенях персистирующего течения БА. Уровень Тн I в первом случае повышался на 27,8 % (p<0,05), а во втором – на 55,6 % (p<0,01). Более выражено возрастали уровни NTproBNP. При легком персистирующем течении болезни его среднее значение превосходило контроль на 66,7 % (p<0,01), а при персистирующем течении средней степени тяжести – на 95,6 % (p<0,01). Следует отметить, что по мере нарастания тяжести течения заболевания уровень Тн I возрастал в 1,6 раза, а NTproBNP – в 2,7 раза. Корреляционный анализ выявил сильную прямую связь между уровнями кардиомаркеров и тяжестью течения заболевания. Для Тн I коэффициент корреляции Спирмена составил 0,75 (p<0,01), а для NTproBNP – 0,70 (p<0,01).

Таблица 2

Уровни Тропонина I и мозгового натрийуретического пропептида в зависимости от степени тяжести бронхиальной астмы у детей (M±m)

Показатель	Тяжесть течения бронхиальной астмы (n=60)			Контрольная группа (n=21)
	I ступень (n=25)	II ступень (n=18)	III ступень (n=17)	
	1	2	3	4
Тропонин I, нг/мл	0,18±0,018	0,23±0,018 p_{2-4}<0,05	0,28±0,021 p_{3-4}<0,01	0,18±0,037
NTproBNP, фмоль/мл	288,03±21,14 p_{1-4}<0,05	433,02±18,37 p_{1-2}<0,001 p_{2-4}<0,01	767,01±16,02 p_{1-3}<0,001 p_{2-3}<0,001 p_{3-4}<0,01	259,51±45,86

Примечание: p – достоверность различия между сравниваемыми группами.

В нашей работе проанализирована зависимость уровней кардиомаркеров от длительности течения БА (Табл. 3) и выявлена следующая зависимость, что чем длительнее было течение болезни, тем более выраженным изменениям подверглись исследуемые показатели. Достоверно возрастал как уровень Тн I, так и уровень NTproBNP.

Так при стаже БА до 5 лет средняя величина Тн I превышала контроль на 17 %, а NTproBNP – на 56 % (p<0,01). При длительности течения болезни от 6 до 9 лет уровень Тн I превысил значение здоровых детей на 28 % (p<0,05), при длительности болезни 10 и более лет – на 44 % (p<0,01). Изменения NTproBNP в этих группах были более выраженными, соответственно в 2 (p<0,01) и 2,3 (p<0,01) раза. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена подтвердил сильную прямую связь уровней кардиоиаркеров с длительностью течения заболевания. Его величина для Тн I составила 0,825 (p<0,01), а для NTproBNP – 0,9 (p<0,001). Следовательно, чем длительнее протекает заболевание у ребенка, тем выше уровни кардиомаркеров в сыворотке крови.

Таблица 3

Показатели уровней Тропонина I и мозгового натрийуретического пропептида в зависимости от длительности течения бронхиальной астмы у детей (M±m)

Показатель	Контрольная группа (n=21)	Длительность течения БА (n= 60)		
		до 5 лет (n=21)	6-9 лет (n=25)	10 и более лет (n=14)
	1	2	3	4
Тропонина I,нг/мл	0,18±0,037	0,21±0,013	0,23±0,015 p_{1-3}<0,05	0,26±0,018 p_{1-4}<0,01 p_{2-4}<0,05
NTproBNP, фмоль/мл	259,51±45,86	404,82±12,06 p_{1-2}<0,01	498,42±19,65 p_{1-3}<0,01	584,90±16,98 p_{1-4}<0,01 p_{2-4}<0,05

Примечание: p – достоверность различия между сравниваемыми группами.

Таблица 4

Показатели уровней Тропонина I и мозгового натрийуретического пропептида в зависимости от вида базисной терапии бронхиальной астмы у детей (M±m)

Показатель	Контрольная группа (n= 21)	БА общая, (n=60)	Вид базисной терапии БА, (n=60)			
			Монтелу-каст, (n=20)	ИГКС, (n=15)	ИГКС + Монтелу-каст, (n=11)	ИГКС + ДДБА, (n=14)
	1	2	3	4	5	6
Тропонина I, нг/мл	0,18± 0,037	0,23±0,019	0,24± 0,023	0,19± 0,018	0,22± 0,021	030± 0,016 p_{1-6}<0,01 p_{2-6}<0,01 p_{3-6}<0,05 p_{4-6}<0,001 p_{5-6}<0,01
NTproBNP, фмоль/мл	259,51± 45,86	496,02±18,51	531,7± 15,31 p_{1-3}<0,001	324,3± 19,22 p_{3-4}<0,001	418,6± 13,83 p_{1-5}<0,01 p_{2-5}<0,001 p_{3-5}<0,001 p_{4-5}<0,001	612,0± 19,99 p_{1-6}<0,001 p_{2-6}<0,001 p_{3-6}<0,01 p_{4-6}<0,001 p_{5-6}<0,001

Примечание: p – достоверность различия между сравниваемыми группами.

Возрастание уровней Тн I и NTproBNP при увеличении длительности течения заболевания, по-видимому, связано с наиболее выраженными изменениями со стороны сердечно-сосудистой сис-

темы под влиянием не только гипоксии, но и противоастматической терапии, часть препаратов которой, как известно, обладают кардиотоксическим действием [13, 14]. Поэтому нами проанализирована зависимость изменений уровней кардиомаркеров от вида ранее проводимой противовоспалительной базисной терапии (Табл. 4).

Средний уровень Тн I при базисной терапии ИГКС не отличались от контрольной величины. При монотерапии монтелукастами его значение было выше, чем в контроле на 33 %, тогда как при их сочетании с ИГКС – всего на 22 %. Самый высокий уровень Тн I зафиксирован при комбинированной терапии ИГКС с ДДБА. В этой группе его средняя величина превышала контрольное значение на 67 % ($p<0,01$). В этой же группе зарегистрировано максимальное значение NTproBNP, которое превышало показатель в контроле в 2,4 раза ($p<0,001$) и достоверно отличалось от групп с другими видами базисной терапии. При использовании ИГКС величина NTproBNP была выше чем у здоровых сверстников всего в 1,3 раза, монтелукаста – в 2 раза ($p<0,001$), а при их сочетании – в 1,6 раза ($p<0,01$). Корреляционный анализ коэффициента Спирмена выявил сильную обратную корреляционную связь (- 0,677; $p<0,01$) между группами с ИГКС и ИГКС с ДДБА, тогда как при добавлении к ИГКС монтелукастов корреляционных связей не выявлено. Следовательно, базисная терапия БА оказывает неоднозначное влияние на состояние миокарда у больных. Как видно, наиболее кардиотоксическим эффектом обладают ДДБА даже в сочетании с ИГКС [10]. Использование последних в монотерапии или в сочетании с монтелукастами имеет более выраженное противовоспалительное действие и менее выраженное воздействие на сердечную мышцу.

Под влиянием СКЛ уровень Тропонина I в сыворотке крови пациентов с БА снижался на 0,03 нг/мл или на 13,0 %. Достоверности различий уровней Тропонина I до и после лечения достичь не удалось. Анализ уровней NTproBNP в сыворотке крови пациентов с БА показал, что СКЛ способствовало снижению его уровня на 216,98 фмоль/мл (44 %; $p<0,001$). Однако, несмотря на значительное снижение средней величины NTproBNP, его значение достоверно оставались все же выше, чем у здоровых сверстников. Следовательно, СКЛ способствовало уменьшению воспалительного процесса в бронхиальном дереве, нормализации газообмена, улучшению обменных процессов, что благоприятно повлияло на состояние сердечной мышцы и привело к снижению уровней кардиомаркеров.

Таким образом, в ходе проведенного исследования установлено, что у пациентов с БА даже в период ремиссии заболевания имеет место поражение миокарда, о чем свидетельствуют повышенные уровни в сыворотке крови маркеров разрушения кардиомиоцитов [15]. Степень поражения сердечной мышцы напрямую зависела от тяжести и длительности течения заболевания, а также вида базисной терапии. Важным является тот факт, что повышение содержания плазменного пула Тропонина I и NTproBNP у больных БА определяется раньше, чем появляются признаки дисфункции миокарда, выявляемыми при использовании функциональных методов исследования. Это делает целесообразным определение содержания представленных кардиомаркеров в сыворотке крови для ранней диагностики изменений со стороны сердечно-сосудистой системы при данном заболевании у детей и позволит на ранних этапах болезни выявить группу высокого риска кардиальной смерти.

Литература/References

1. *Бронхиальная астма.* Клинические рекомендации. – 2024. [*Bronkhialnaya astma*. Klinicheskie rekomendatsii. 2024. (in Russ.)].
2. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention (2024 update). Fontana, WI, USA: GINA, 2024. [in Engl.] Available from: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2024/05/GINA-2024-Strategy-Report-24_05_22_WMS.pdf.
3. Мизерницкий Ю. Л. Бронхиальная астма у детей: назревшие вопросы, требующие ответа/ // *Педиатрия. Восточная Европа.* – 2024. – Т. 12 – № 1 – С.10-16. [Mizernitsky Yu. L. Bronchial asthma in children: urgent questions that need to be answered. *Pediatrics. Easten Europe*. 2024;12(1):10-16. (in Russ.)]. doi: 10.34883/PI.2024.12.1.001
4. Геппе Н. А., Колосова Н. Г., Кондюрина Е. Г. и др. Национальная программа. *Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика*. 7-е изд., перераб. и доп. – М: МедКом-Про; 2025. [Geppe N. A., Kolosova N. G., Kondyurina E. G. et al. National Program. *Bronchial Asthma in Children. Treatment Strategy and Prevention*. 7th Edition, Revised and Expanded. Moscow: MedKom-Pro; 2025. (in Russ.)].
5. Савич М. Б., Демко И. В., Собко Е. А., Ищенко О. П. Аспекты первичной и вторичной профилактики хронической сердечной недостаточности у пациентов с бронхиальной астмой. // *Первичная медико-санитарная помощь.* – 2025. – Т. 2. – № 1 – С.32-40. [Savich M. B., Demko I. V., Sobko E. A., Ishchenko O. P. Aspects of primary and secondary prevention of heart failure in patients with asthma. *Primary Health Care* (Russian Federation). 2025;2(1):32-40. (in Russ.)] https://doi.org/10.15829/3034-4123-2025-35.
6. Кароли Н. А. Коморбидность при бронхиальной астме: так ли это важно и что будет, если лечить не только астму? // *РМЖ. Медицинское обозрение.* – 2025. – Т. 9. – № 2 – С.125-132. [Karoli N. A. Komorbidnost' pri bronhial'noj astme: tak li ehto vazhno i chto budet, esli lechit' ne tol'ko astmu? *RMJ. Medicinskoe obozrenie*. 2025;9(2):125-132. (in Russ.)] DOI: 10.32364/2587-6821-2025-9-2-5.
7. Ушакова Д. В., Никонов Е. Л. Проблема коморбидности у пациентов с бронхиальной астмой // *Лечащий врач.* – 2018. – № 12 – С.65-68. [Ushakova D. V., Nikonov E. L. Problema komorbidnosti u pacientov c bronhial'noj astmoj. *Lechashchij vrach*. 2018;(12):65-68. (in Russ.)]
8. Дохкаева А. З., Позднякова О. Ю., Батурин В. А., Дышекова Н. В. Пути повышения эффективности ведения коморбидных пациентов с бронхиальной астмой в амбулаторных условиях // *Терапия.* – 2025. – № 7 – С.58-62. [Dohkaeva A. Z., Pozdnyakova O. Yu., Baturin V. A., Dyshekova N. V. Puti povysheniya ehffektivnosti vedeniya komorbidnyh pacientov s bronhial'noj astmoj v ambulatornyh usloviyah. *Terapiya*. 2025;(7):58-62. (in Russ.)]. https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2025.7.58-62.
9. Стародубцева И. А., Лесина В. С., Костина Н. Э., Вендеревская К. В. Бронхиальная астма и сердечно-сосудистая коморбидность: взаимосвязь и подходы к терапии // *Терапия.* – 2022. – № 5 – С.62-66. [Starodubceva I. A., Lesina V. S., Kostina N. Eh., Venderevskaya K. V. Bronhial'naya astma i serdechno-sosudistaya komorbidnost': vzaimosvyaz' i podhody k terapii. *Terapiya*. 2022. (5): 62-66. (in Russ.)] https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2022.5.62-66.
10. Полунина В. А., Воронина Л. П., Севостьянова И. В., Полунина О. С., Белякова И. С. Структурно-функциональные изменения миокарда при бронхиальной астме // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – Т. 2. – № 1. [Polunina V. A., Voronina L. P., Sevost'yanova I. V., Polunina O. S., Belyakova I. S.

Strukturno-funkcional'nye izmeneniya miokarda pri bronhial'noj astme. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015;2(1). (in Russ.)]. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=18992

11. Бакумцева Л. С. *Сравнительная оценка тропонина I и сердечного белка, связывающего жирные кислоты, в диагностике поражения миокарда у больных туберкулезом легких*: автореф. дис. … канд. мед. наук – Астрахань; 2011. [Bakumceva L. S. *Sravnitel'naya ocenka troponina I i serdechnogo belka, svyazyvayushchego zhirnye kisloty, v diagnostike porazheniya miokarda u bol'nyh tuberkulezom legkih*. [dissertation] Astrahan'; 2011. (in Russ.)]
12. Бугримова М. А., Савина Н. М., Ваниева О. С., Сидоренко Б. А. *Мозговой натрийуретический пептид как маркер и фактор прогноза при хронической сердечной недостаточности.* – М.: Учебно-научный медицинский центр Управления делами Президента Российской Федерации, кардиология; 2006. [Bugrimova M. A., Savina N. M., Vanieva O. S., Sidorenko B. A. Mozgovoj natrijureticheskij peptid kak marker i faktor prognoza pri hronicheskoj serdechnoj nedostatochnosti. Moscow: Uchebno-nauchnyj medicinskij centr Upravleniya delami Prezidenta Rossijskoj Federacii, kardiologiya; 2006. (in Russ.)]
13. Чаулин А. М., Дупляков Д. В. Повышение кардиальных тропонинов, не ассоциированное с острым коронарным синдромом. Часть 1. // *Кардиология: новости, мнения, обучение.* – 2019. – Т. 7. – № 2 – С.13-23. [Chaulin A. M., Duplyakov D. V. Povyshenie kardial'nyh troponinov, ne associirovannoe s ostrym koronarnym sindromom. Chast' 1. *Kardiologiya: novosti, mneniya, obuchenie.* 2019;7(2):13-23. (in Russ.)]. doi: 10.24411/2309-1908-2019-12002.
14. Ускач Т. М. Натрийуретические пептиды. Что нужно знать практикующему врачу? // *РМЖ. Медицинское обозрение.* – 2025. – Т. 9. – № 1 – С.35-42. [Uskach T. M. Natrijureticheskie peptidy. Chto nuzhno znat' praktikuyushchemu vrachu? *RMJ. Medicinskoe obozrenie.* 2025;9(1):35-42. (in Russ.)]. DOI: 10.32364/2587-6821-2025-9-1-5.
15. Чаулин А. М., Григорьева Ю. В. Основные аспекты биохимии, физиологии сердечных тропонинов // *Международный научно-исследовательский журнал.* – 2020. – Т. 6 – С.96. [Chaulin A. M., Grigor'eva Yu. V. Osnovnye aspekty biohimii, fiziologii serdechnyh troponinov. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal.* 2020;6:96. (in Russ.)]. DOI: 10.23670/IRJ.2020.96.6.064.

Сведения об авторах:

Бабак Марина Леонидовна – к.мед.н., доцент кафедры педиатрии, физиотерапии и курортологии ФПМКВК и ДПО Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», г. Симферополь; м.т.+7 978 7675722; E-mail: babakml1@rambler.ru

Каладзе Николай Николаевич – д.мед.н., профессор, заведующий кафедрой педиатрии, физиотерапии и курортологии ФПМКВК и ДПО Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», г. Симферополь; E-mail: kaladze44@mail.ru

Титова Елена Васильевна – к.мед.н., доцент кафедры педиатрии, физиотерапии и курортологии ФПМКВК и ДПО Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», г. Симферополь; м.т.+79787749860; E-mail: eltit@rambler.ru

Мурадосилова Ление Исметовна – к.мед.н., доцент кафедры педиатрии, физиотерапии и курортологии ФПМКВК и ДПО Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», г. Симферополь; e-mail: dilm21@mail.ru

Потапенков Михаил Александрович – к.мед.н., доцент кафедры хирургии № 1 Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», г. Симферополь; E-mail: potapenkov.58@mail.ru

Дмитриевская Мария Игоревна – к.мед.н., доцент кафедры базисной и клинической фармакологии Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», г. Симферополь.

Information about authors:

Babak M. L. – https://orcid.org/0000-0003-3900-8176
Kaladze N. N. – https://orcid.org/0000-0002-4234-8801
Titova E. V. – https://orcid.org/0000-0002-8372-0470
Muradosilova L. I. – https://orcid.org/0000-0003-0076-2032
Potapenkov M. A. – https://orcid.org/0000-0002-9142-5527

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 06.04.2026 г.

Received 06.04.2026

УДК: 616-092.12 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-9-17

Дудченко Л. Ш. [1,2], *Беляева С. Н.* [1], *Соловьева Е. А.* [1], *Андреева Г. Н.* [1]

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ГИПОКСИЧЕСКИ-ГИПЕРОКСИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК В СОСТАВЕ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ И МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ, ПЕРЕНЕСШИМИ COVID-19

[1]ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова», Россия, Республика Крым, г. Ялта
[2]Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия

Dudchenko L. Sh. [1,2], *Belyaeva S. N.* [1], *Solovyova E. A.* [1], *Andreeva G. N.* [1]

EFFECT OF INTERVAL HYPOXIC-HYPEROXIC TRAINING AS PART OF SPA TREATMENT OF PATIENTS WITH CHRONIC NONSPECIFIC RESPIRATORY DISEASES AND METABOLIC SYNDROME SUFFERING FROM COVID-19

[1]«Academic Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named by I. M. Sechenov», Yalta, Republic of Crimea, Russia
[2]Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Изучить влияние интервальных гипоксически-гипероксических тренировок в составе комплексного санаторно-курортного лечения больных с хроническими неспецифическими заболеваниями органов дыхания и метаболическим синдромом, перенесшими COVID-19. Методы. Исследованы результаты лечения 68 пациентов с постковидным и метаболическим синдромами на фоне хронических неспецифических заболеваний легких (бронхиальная астма, хронический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких) на санаторно-курортном этапе. Выделено две группы по 34 человека: пациенты группы сравнения – получали комплексное санаторно-курортное лечение (СКЛ), пациенты основной группы получали СКЛ, дополненное интервальными гипоксически-гипероксическими тренировками (ИГГТ) на аппарате OXYTERRA. Эффективность СКЛ оценивалась по амплитуде изменений показателей обследования до и после лечения, включающего клиническое, функциональное, лабораторное обследование и опросники одышки, усталости, качества жизни. Результаты. При поступлении на СКЛ пациенты жаловались на повышенную утомляемость, одышку, кашель, ощущение неполного вдоха, снижение переносимости физической нагрузки, нарушение памяти, тревожность, плохой сон и другие симптомы, характерные для ПКС. После комплексного СКЛ состояние в обеих группах улучшилось. Переносимость процедур ИГГТ была хорошей, отрицательных реакций и побочных эффектов не отмечалось. В основной группе с включением ИГГТ получены дополнительные лечебные эффекты: статистически значимое снижение выраженности клинических симптомов, повышение сатурации крови кислородом, увеличение дистанции, пройденной за 6 минут, снижение индекса массы тела. По лабораторным показателям наметилась тенденция к снижению уровня холестерина и липопротеинов высокой плотности. Использование валидизированных опросников выявило достоверное снижение уровня тревожности и хронической усталости, улучшение качества жизни по шкалам EQ-5D и SF-36 по сравнению с группой сравнения. Заключение. Применение ИГГТ на аппарате OXYTERRA способствуют повышению эффективности СКЛ пациентов с сочетанной патологией. Методика ИГГТ может быть предложена в качестве метода восстановления пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию на фоне хронических заболеваний бронхо-легочной системы, отягощенных метаболическими нарушениями.
Ключевые слова: постковидный синдром,метаболический синдром, заболевания органов дыхания, интервальные гипоксически-гипероксические тренировки, санаторно-курортное лечение.

SUMMARY

Aim. To study the impact of interval hypoxic-hyperoxic training as part of a comprehensive sanatorium-resort treatment of patients with chronic nonspecific respiratory diseases and metabolic syndrome who have undergone COVID-19. Methods. The results of treatment of 68 patients with post-covid and metabolic syndromes against the background of chronic non-specific lung diseases (bronchial asthma, chronic bronchitis, chronic obstructive pulmonary disease) at the sanatorium-resort stage were studied. Two groups of 34 people were identified: patients of the comparison group received complex spa treatment, patients of the main group received complex spa treatment, supplemented by interval hypoxic-hyperoxic training on the OXYTERRA apparatus. The effectiveness of complex spa treatment was assessed by the amplitude of changes in examination indicators before and after treatment, including clinical, functional, laboratory examination and questionnaires of shortness of breath, fatigue, and quality of life. Results. Upon admission to the spa treatment, patients complained of increased fatigue, shortness of breath, cough, feeling of incomplete inhalation, decreased exercise tolerance, memory impairment, anxiety, poor sleep and other symptoms characteristic of post-covid syndrom. Both groups improved after complex spa treatment. The tolerability of interval hypoxic-hyperoxic training procedures was good, no negative reactions or side effects were observed. In the main group with the inclusion of interval hypoxic-hyperoxic training, additional therapeutic effects were obtained: a statistically significant decrease in the severity of clinical symptoms, an increase in blood saturation with oxygen, an increase in the distance traveled in 6 minutes, and a decrease in body mass index. According to laboratory indicators, there was a tendency towards a decrease in the level of cholesterol and high-density lipoprotein. The use of validated questionnaires revealed a significant decrease in the level of anxiety and chronic fatigue, an improvement in the quality of life according to the EQ-5D and SF-36 scales compared to the comparison group. Conclusion. OXYTERRA interval hypoxic-hyperoxic training improves the efficacy of spa treatment in patients with comorbidity. The interval hypoxic-hyperoxic training technique can be proposed as a method for the recovery of patients who have undergone COVID-19 against the background of chronic diseases of the broncho-pulmonary system, burdened with metabolic disorders.
Key words: post-covid syndrome, metabolic syndrome, respiratory diseases, interval hypoxic-hyperoxic training, spa treatment.

Введение

Постковидный синдром (ПКС) представляет собой совокупность долгосрочных последствий для здоровья, вызванных инфекцией SARS-CoV-2. Это сложное, мультисистемное расстройство, которое может поражать почти все системы органов и приводить к серьезной инвалидизации. Заболеваемость ПКС составляет около 400 миллионов человек. Так как основным органом поражения при новой коронавирусной инфекции явились легкие, представляет интерес изучение развития ПКС у больных, страдающих хроническими неспецифическими заболеваниями органов дыхания. В развитии ПКС задействовано несколько механизмов, включая персистенцию вируса, иммунную дисрегуляцию, митохондриальную дисфункцию, дисрегуляцию комплемента, эндотелиальное воспаление и дисбиоз микробиома [1]. Тяжелым проявлениям COVID-19 способствовало наличие сопутствующих хронических заболеваний, в основе которых не редко находятся метаболические расстройства. На сегодняшний день имеются убедительные доказательства того, что люди с метаболическими заболеваниями не только более восприимчивы к тяжелому COVID-19, но и имеют повышенный риск определенных осложнений [2].

Метаболический синдром (МС) одно из донозологических состояний, при котором происходят напряжение сразу нескольких систем организма и нарушения во всех видах обмена. Основными составляющими МС являются абдоминальное ожирение, нарушение углеводного обмена, артериальная гипертензия и дислипидемия. Висцеральное ожирение, дислипидемия и инсулинорезистентность формируют особое хроническое низкоинтенсивное воспаление, связанное с метаболическими расстройствами и получившее название «метавоспаление» [3].

У пациентов с ожирением потребление кислорода в покое в среднем на 25 % выше, чем у пациентов с нормальной массой тела. Предполагают, что это связано с индуцибельным метаболизмом свободных жирных кислот, образующихся в большом количестве в результате гидролиза триглицеридов, содержащихся в жировой ткани. Таким образом, для преодоления ригидности грудной клетки и сопротивления дыхательных путей затрачивается дополнительная энергия, возрастает работа дыхания, развиваются утомление дыхательной мускулатуры, одышка, дыхательная недостаточность, нарушается мукоцилиарный клиренс [4, 5].

Симптомокомплекс ПКС также включает утомляемость, одышку, кашель, ощущение неполного вдоха, когнитивные дисфункции, а также ряд других, которые, как правило, значительно снижают качество жизни. Может отмечаться появление симптомов после выздоровления от острой инфекции COVID-19 либо персистенция симптомов с момента начала заболевания. Кроме того, может иметь место периодическое возникновение или рецидивирование симптомов с течением времени [6].

Некоторые исследователи отмечают, что даже после окончания острой фазы новой коронавирусной инфекции (НКИ) в организме длительное время продолжаются процессы низкоинтенсивного системного воспаления [7–9], а также дислипидемия [10, 11].

В восстановительном периоде пациенты с ПКС нуждаются в дополнительном наблюдении для составления программ восстановительного лечения. Предпочтение должно отдаваться методам, воздействующим одновременно на несколько систем организма.

Интервальные гипоксически-гипероксические тренировки (ИГГТ) – новая перспективная технология в восстановлении пациентов, перенесших COVID-19, представляющая собой чередование фаз гипоксии и гипероксии при нормальном атмосферном давлении. Гипоксия оказывает иммуностимулирующий, гемостимулирующий, бронходренирующий, репаративно-регенеративный эффекты. Фаза гипероксии способствует реализации иммуностимулирующего, репаративно-регенеративного, детоксикационного и вазопрессорного-эффектов [12, 13].

Метод ИГГТ улучшает кислородный метаболизм и кислотно-основное состояние, нормализует показатели углеводного, жирового, белкового обменов и электролитного спектра крови. К физиологическим механизмам адаптации органов и функциональной системы дыхания относятся: улучшение вентиляционно-перфузионных отношений, которое обусловлено ростом дыхательного объема и увеличением кровоснабжения альвеол во всех долях легких в результате повышения давления в легочной артерии; увеличение диффузионной поверхности легких и повышение их диффузионной способности; увеличение и перераспределение кровотока, усиление кровоснабжения в жизненно важных органах при снижении кровотока в опорном аппарате; урежение сердечного ритма и увеличение ударного сердечного выброса; увеличение количества эритроцитов в циркулирующей крови [14].

Интервальное гипоксическое воздействие с биологически обратной связью повышает функциональные резервы системы кровообращения и газотранспортной функции крови (стимулирует васкуляризацию ишемизированных тканей, улучшает процессы микроциркуляции, повышает гемоглобин и кислородную емкость крови). Кроме того, улучшается регенерация митохондрий, сжигание жира. Происходит снижение болевых ощущений, стресса. Понижается артериальное давление, синтез эндогенных антиоксидантов. Улучшается метаболизм глюкозы и инсулина, функция вегетативной нервной системы, биологическое омоложение (Anti-Age), кровообращение. Повышается работоспособность и ускоряется метаболизм лактата [15-17].

Изучение данной методики у пациентов с хроническими бронхолегочными заболеваниями и метаболическим синдромом, перенесшими COVID-19, представляет интерес в рамках формирования персонализированного подхода к пациенту.

Цель – изучить влияние интервальных гипоксически-гипероксических тренировок в составе комплексного санаторно-курортного лечения больных с хроническими неспецифическими заболевания-

ми органов дыхания и метаболическим синдромом, перенесшими COVID-19.

Материалы и методы

В исследование было включено 68 пациентов, страдающих хроническими неспецифическими заболеваниями органов дыхания, с метаболическим синдромом и перенесших COVID-19, находящихся на санаторно-курортном лечении (СКЛ) в отделении пульмонологии ГБУЗ РК «АНИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова», г. Ялта. Критериями включения в исследование были: наличие хронического неспецифического заболевания органов дыхания (бронхиальной астмы, хронического бронхита, хронической обструктивной болезни легких), МС, ПКС, возраст от 21 до 75 лет, подписание информированного согласия. Критериями исключения: возраст более 75 лет, хронические заболевания в стадии обострения, острые инфекционные заболевания, злокачественные новообразования. Все пациенты были разделены на две группы по 34 человека. Все пациенты получали комплексное санаторно-курортное лечение, включавшее климатотерапию, диетическое питание, дыхательную гимнастику, массаж, ароматерапию, ингаляционную терапию по показаниям, различные методики респираторной терапии. Основной группе дополнительно назначался курс ИГГТ.

ИГГТ проводились на аппарате для получения гипоксических, гипероксических и нормоксических газовых смесей Oxyterra (производство ООО «ОКСИТЕРРА», Россия, г. Москва). Аппарат создает из окружающего воздуха как гипоксические газовые смеси с содержанием кислорода 7-16 %, так и гипероксические смеси (до 33 % O_2), моделируя условия высокогорья или нормальной атмосферы, а его встроенные модули на основе биологической обратной связи позволяют контролировать текущее состояние пациента и подбирать персонализированный протокол тренировки. Во время процедуры человек дышит через маску, подключенную к аппарату. Компьютерная система контролирует параметры тренировки, включая длительность циклов гипоксии и гипероксии, и физиологические показатели пациента (сатурацию, пульс). Длительность процедуры составляла 36 минут: 5 циклов гипероксии (концентрация кислорода – до 33 %) и 4 цикла гипоксии (со снижением кислорода до 10-12 %), поочередно сменяющих друг друга [6].

Дизайн работы включал анализ исходного состояния пациентов при поступлении на санаторно-курортное лечение по результатам комплексного клинико-функционального и лабораторного обследования. Функцию внешнего дыхания оценивали методом спирографии, исследование проводилось с соблюдением необходимых требований ATS (American Thoracic Society) на аппарате Quark PFT, компании “COSMED”, Италия [18]. Определение физической работоспособности проводили по 6 минутному шаговому тесту (6 МШТ). Для оценки степени одышки применяли шкалу одышки mMRC (Modified Medical Research Council), BDI (Baseline Dyspnea Index, исходный индекс одышки)/TDI (Transition Dyspnea Index, динамический индекс одышки), диаграмму цены кислорода (Oxygen Cost Diagram – OCD) и шкалу Борга [19-21].

Психологическое тестирование включало опросники HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale), FAS (Fatigue Assessment Scale), EQ-5D (European Quality of Life Questionnaire) и SF-36 (The Short Form 36) [23-25].

Статистическая обработка результатов проведена с использованием программного пакета MS Excel. Статистическую значимость различий определяли с помощью t-критерия Стьюдента для связанных и несвязанных выборок. Статистически значимыми считали показатели при $p< 0,05$.

Таблица 1

Возрастное и гендерное распределение в группах пациентов с постковидным синдромом

Значение		Группы	
		Основная группа (n=34)	Группа сравнения (n=34)
Возраст (годы) (M±σ)		62,44±12,23	63,15±6,21
Пол	Женщины абс. (%)	31 (91,17)	29 (85,29)
	Мужчины абс. (%)	3 (8,83)	5 (14,71)

Таблица 2

Динамика клинических симптомов на фоне санаторно-курортного лечения с применением ИГГТ у пациентов с заболеваниями органов дыхания и метаболическим синдромом, перенесших COVID-19

Показатель	Основная группа		Группа сравнения	
	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)
Кашель частота, баллы	1,18±1,14	0,30±0,47***	1,35±0,94	0,39±0,65***
Одышка, баллы	1,29±0,84	0,79±0,60***	1,35±0,68	1,16±0,75***
Чувство тяжести в груди, баллы	0,24±0,55	0,06±0,24*	0,29±0,58	0,66±0,24*
Физическая активность, баллы	1,18±0,67	0,82±0,64***	1,26±0,65	1,10±0,72*
Утомляемость, баллы	0,76±0,82	0,21±0,48***	0,13±0,55	0,00±0,00*
Тревожность, баллы	0,26±0,62	0,09±0,29*	0,06±0,50	0,06±0,38
Снижение памяти, баллы	0,09±0,29	0,00±0,00	0,03±0,17	0,03±0,17

Примечания: различия показателей до и после лечения внутри групп анализировались с помощью критерия Стьюдента: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Результаты

Среди обследованной группы больных (68 человек) были пациенты с различными заболеваниями органов дыхания, поступившие на СКЛ в отделение пульмонологии АНИИ им. И. М. Сеченова, из них с хроническим бронхитом было 29 (42,6 %), с хронической обструктивной болезнью легких – 2 (2,9 %) и с бронхиальной астмой – 31 (45,7 %) человек. Все пациенты перенесли COVID-19 с сохраняющими симптомами ПКС и имели признаки МС. Распределение по группам исследования было равномерным.

Основная группа и группа сравнения были сопоставимы по полу и возрасту (Табл. 1). Преобладали пациенты женского пола в обеих группах.

При поступлении на СКЛ пациенты жаловались на повышенную утомляемость, одышку, кашель, ощущение неполного вдоха, снижение переносимости физической нагрузки, нарушение памяти, тревожность, плохой сон и другие симптомы, характерные для ПКС.

После комплексного СКЛ состояние в обеих группах улучшилось. Переносимость процедур, включая изучаемые ИГГТ, была хорошей, отрица-

тельных реакций и побочных эффектов не отмечалось.

По клиническим симптомам наблюдалась выраженная положительная динамика – по частоте кашля в основной группе снизилась с 1,18 до 0,30 балла (p<0,0001), в группе сравнения – с 1,35 до 0,39 (p<0,001); выраженность одышки в основной группе – с 1,29 до 0,79 (p<0,001), в группе сравнения – с 1,35 до 1,16 балла (p<0,001) (Табл.2).

Выраженность одышки при проведении межгруппового сравнения в основной группе уменьшилась до 0,79±0,84 баллов, а в группе сравнения составила 1,16±0,75 (p<0,05).

Динамика функциональных тестов приведена в таблице 3.

Таблица 3

Динамика функциональных тестов на фоне санаторно-курортного лечения с применением ИГГТ у пациентов с заболеваниями органов дыхания и метаболическим синдромом, перенесших COVID-19

Показатель	Основная группа		Группа сравнения	
	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)
SpO_2, %	95,97±2,05	97,39±1,48***	95,77±1,55	97,19±1,21***
ЧСС в мин	75,27±9,65	70,25±7,04***	77,16±11,10	70,67±6,32***
АД сист. мм рт ст	130,29±7,17	125,00±7,18***	135,48±12,06	125,65±8,57***
ФЖЕЛ, %	83,44±17,52	84,09±15,80	88,17±22,67	86,43±20,48
$ОФВ_1$, %	85,09±19,73	85,97±18,77	91,40±24,75	88,70±23,12
ПОС выд, %	84,84±19,89	84,71±17,20	86,20±21,97	85,83±21,26
6 МШТ, м	495,77±79,79	522,52±78,35***	517,63±72,98	539,70±68,86*
ИМТ, кг/м^2	36,74±4,96	36,40±5,01***	36,11±4,68	35,84±4,52*

Примечания: SpO_2 – сатурация, ЧСС – частота сердечных сокращений, АД сист. – артериальное давление систолическое, ФЖЕЛ – форсированная жизненная ёмкость лёгких, $ОФВ_1$ – объем форсированного выдоха за первую секунду, ПОСвыд – пиковая объемная, 6 МШТ – 6 минутный шаговый тест, ИМТ – индекс массы тела. Различия показателей внутри групп анализировались с помощью критерия Стьюдента: * – p < 0,05; *** – p < 0,001.

В обеих группах произошел достоверный прирост сатурации. В основной группе показатель вырос с 95,97 % до 97,39 % (p<0,001), в группе сравнения – с 95,77 % до 97,19 % (p<0,001). По показателям спирометрии динамики не произошло.

Индекс массы тела (ИМТ) в основной группе снизился с 36,74 до 36,40 с высоким уровнем достоверности (p<0,001), по сравнению с группой сравнения (p<0,05).

6 МШТ – ключевой показатель физической выносливости, по которому основная группа продемонстрировала статистически значимый прирост пройденной дистанции с 495,77 м до 522,52 м (p<0,001). В группе сравнения дистанция изменилась с меньшей статистической значимостью – с 517,63 м до 539,70 м (p<0,05).

Дополнительно для определения уровня одышки и толерантности к физической нагрузке использованы валидизированные шкалы. По шкале mMRC динамика в основной группе несколько выше, чем в группе сравнения, но без статистической значимости. По шкале BDI/TDI в основной группе наметилась положительная динамика, в группе сравнения динамика имела отрицательный характер. При этом по диаграмме цены кислорода OCD в группе сравнения отмечен рост с 7,97 до 8,00 (p<0,05) (Табл. 4).

Таблица 4

Динамика опросников одышки на фоне санаторно-курортного лечения с применением ИГГТ у пациентов с заболеваниями органов дыхания и метаболическим синдромом, перенесших COVID-19

Показатель	Основная группа		Группа сравнения	
	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)
Шкала одышки mMRC, баллы	1,48±0,76	1,45±0,75	1,48±0,62	1,47±0,71
BDI/TDI, баллы	7,03±2,56	7,21±2,67	7,03±2,95	6,94±2,44
Диаграмма цены кислородаOCD, баллы	7,97±1,70	8,00±1,65	7,04±2,01	7,89±1,44*
Шкала Борга, баллы	2,36±2,37	2,55±2,55	1,04±2,20	2,14±2,58

Примечания: шкала одышки mMRC – (Modified Medical Research Council), BDI/TDI (Baseline Dyspnea Index/Transition Dyspnea Index, исходный индекс одышки/динамический индекс одышки), OCD – (Oxygen Cost Diagram) диаграмма цены кислорода. Различия показателей внутри групп анализировались с помощью критерия Стьюдента: * – p < 0,05.

Средние показатели результатов лабораторных исследований были в пределах референсных значений до и после СКЛ в обеих группах (Табл. 5).

Изменения психоэмоционального и когнитивного состояния оценивались по опросникам качества жизни EQ-5D, тревоги/депрессии HADS, усталости FAS. В основной группе наблюдались досто-

верные положительные изменения по снижению уровня тревоги, степени выраженности хронической усталости и по большинству доменов опросника EQ-5D.В группе сравнения наметилась лишь тенденция к улучшению показателей (Табл. 6).

Таблица 5

Клинико-лабораторные показатели на фоне санаторно-курортного лечения с применением ИГГТ у пациентов с заболеваниями органов дыхания и метаболическим синдромом, перенесших COVID-19

Показатель	Основная группа		Группа сравнения	
	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)
Глюкоза крови, ммоль/л	5,77±1,20	5,70±1,28	5,53±1,29	5,78±1,68
ЛПНП, ммоль/л	3,34±1,58	3,54±1,55	3,26±0,90	3,32±0,90
ЛПВП, ммоль/л	2,02±0,67	1,70±0,36*	2,22±0,60	2,31±0,59
Триглецериды, ммоль/л	1,71±0,64	1,90±0,82	1,89±0,58	2,09±0,71*
Холестерин, ммоль/л	5,57±1,49	5,52±1,51	5,87±1,18	5,93±1,30
Фибриноген	3,87±0,76	3,32±0,86*	3,81±0,79	4,22±1,69
Гемоглобин г/л	134,44±11,49	136,55±13,63	137,42±11,79	138,81±11,29
Эритроциты	4,62±0,40	4,72±0,41*	4,64±0,32	4,69±0,32
Тромбоциты	264,91±66,39	277,55±69,31*	268,71±66,67	276,87±64,34
СРБ	3,18±0,58	3,34±0,55	3,65±0,73	3,52±1,02

Примечания: Различия показателей внутри групп анализировались с помощью критерия Стьюдента: * – $p < 0,05$.

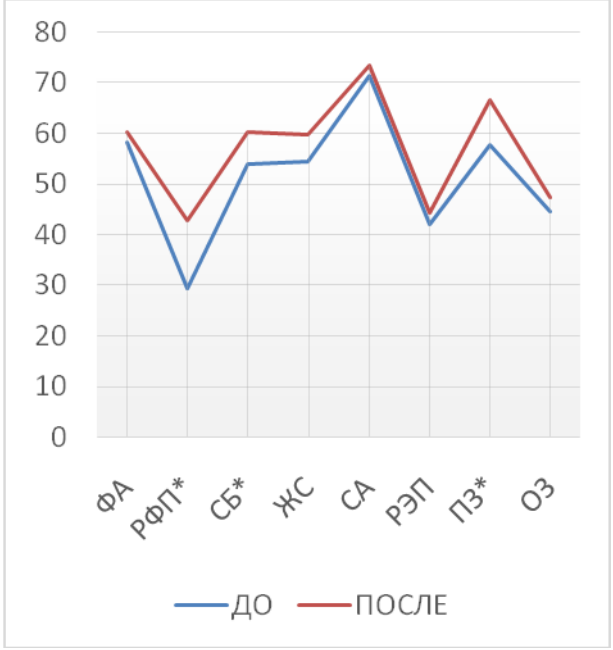
Таблица 6

Опросники HADS, FAS и EQ-5D на фоне санаторно-курортного лечения с применением ИГГТ у пациентов с заболеваниями органов дыхания и метаболическим синдромом, перенесших COVID-19

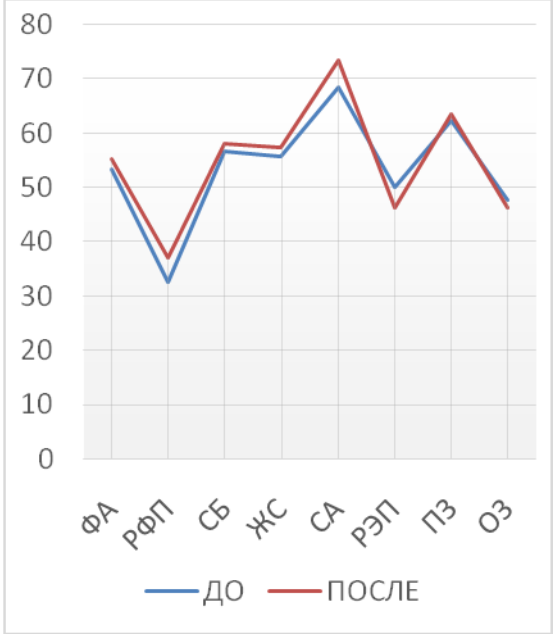
Показатель	Основная группа		Группа сравнения	
	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)	Поступление (M±σ)	Выписка (M±σ)
HADS тревога, баллы	7,41±3,37	6,74±3,43*	7,43±3,28	7,35±3,25
HADS депрессия, баллы	6,76±3,99	6,29±3,55	6,87±3,35	6,87±3,24
FAS, баллы	25,79±6,63	24,32±6,06*	25,60±4,86	24,90±4,27
EQ-5D Подвижность, баллы	1,79±0,41	1,62±0,49*	1,73±0,46	1,71±0,46
EQ-5D Самообслуживание, баллы	1,09±0,29	1,15±0,36	1,37±0,55	1,32±0,52
EQ-5D Бытовая активность, баллы	1,53±0,51	1,50±0,51	1,77±0,51	1,65±0,49
EQ-5D Боль/Дискомфорт, баллы	1,91±0,38	1,74±0,45*	1,83±0,40	1,77±0,43
EQ-5D Тревога/Депрессия, баллы	1,76±0,50	1,59±0,50*	1,67±0,48	1,68±0,47
EQ-5D Сравнение уровня здоровья, баллы	2,12±0,59	1,85±0,61*	2,00±0,59	1,87±0,61
EQ-5D Общий, баллы	10,21±1,87	9,44±1,88***	9,65±3,35	10,00±1,71

Примечания: Различия показателей внутри групп анализировались с помощью критерия Стьюдента: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

По результатам опросника качества жизни SF36 выявлены статистически значимые улучшения в основной группе по следующим доменам: роль физических проблем, выраженность боли и психическое здоровье. В группе сравнения значимых изменений по опроснику качества жизни SF36 не обнаружено (Рис. 1).



Основная группа



Группа сравнения

Примечания: ФА – физическая активность, РФП – роль физических проблем, СБ – сила боли, ЖС – жизненные силы, СА – социальная активность, РЭП – роль эмоциональных проблем, ПЗ – психическое здоровье, ОЗ – общее состояние здоровья. Различия показателей внутри групп анализировались с помощью критерия Стьюдента: * – $p < 0,05$.

Рисунок 1 – Результаты опросника качества жизни SF36 на фоне санаторно-курортного лечения с применением ИГГТ у пациентов с заболеваниями органов дыхания и метаболическим синдромом, перенесших COVID-19.

Обсуждение

Обследованная группа пациентов имела часто встречаемые патологии: одни из наиболее распространенных заболеваний органов дыхания (хронический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких или бронхиальная астма), метаболический синдром и последствия перенесенной коронавирусной инфекции в виде ПКС.

По данным литературы, распространенность коморбидности среди пациентов, перенесших COVID-19, была высока. Так, в ретроспективном исследовании Richardson S. и соавторы (2020) выявили у 50 % больных с COVID-19 более одной коморбидности и увеличение количества пациентов (до 72 %) при тяжелом течении инфекции. Коморбидность пациентов ухудшает течение COVID-19 и замедляют восстановление у пациентов с ПКС [26].

Причиной длительно сохраняющихся проявлений ПКС, по мнению многих авторов, является сохраняющиеся низкоинтенсивное воспаление и эндотелиальная дисфункция [27].

Наличие у пациентов МС во многом усугубляло течение острой фазы COVID-19, приводя к развитию многочисленных осложнений инфекции, и пролонгировало течение ПКС.

Системное воспаление, ассоциированное с жировой тканью, выступает в качестве одного из возможных эндогенных факторов, опосредующих нарушение функции легких при сочетанном течении МС и хронических заболеваний легких, усугубленное ПКС. МС рассматривается в настоящее время как проявление приобретенной митохондриальной дисфункции, что так же способствует сохранению симптомов ПКС.

Восстановительное лечение больных с ХНЗЛ с сопутствующим МС и перенесших COVID-19, должно быть комплексным и учитывать механизмы формирования функциональных нарушений. В этом плане особый интерес представляют такие факторы и методы воздействия на организм человека, как гипоксия и физические нагрузки. В последние годы очень интенсивно исследуется и применяется в клинической практике метод интервальных гипоксических и гипокси-гипероксических тренировок как современный высокоэффективный физикальный метод профилактики и лечения различных заболеваний, в том числе и приобретенных митохондриальных дисфункций [28].

Функциональные возможности различных органов и тканей, а также их регенеративный потенциал напрямую зависят от энергетического обеспечения, осуществляемого АТФ-производящими внутриклеточными органеллами, митохондриями. Известно, что при возникновении различных заболеваний, в том числе и вирусных инфекций, повреждаются митохондрии. В этом случае возникает целый каскад метаболических и энергетических нарушений, которые создают неблагоприятный патологический фон для процессов восстановления. Кроме того, митохондрии обладают сигнальной функцией, являются первичными сенсорами уровня кислорода и как только уровень кислорода

меняется, при участии этих внутриклеточных органелл, включаются механизмы адаптации [17, 29-30].

Проведенное исследование продемонстрировало, что длительное сохранение ПКС у пациентов с заболеваниями органов дыхания может быть обусловлено наличием у них МС. Механизмы формирования ПКС и МС при различных клинических проявлениях объединяют наличие системного воспаления и митохондриальной дисфункции.

Восстановительное лечение пациентов с коморбидными заболеваниями должно включать методы одновременного воздействия на патогенетические механизмы комплекса проблем.

К настоящему времени в литературе представлены отдельные результаты использования ИГГТ при ПКС, при МС, при различных заболеваниях органов дыхания [29-30].

В нашем исследовании положительная динамика наблюдалась у всех обследованных пациентов, прошедших курс комплексного СКЛ. Однако, основная группа, в курс лечения которой были включены ИГГТ, продемонстрировала более выраженное уменьшение выраженности симптомов ПКС (кашля, одышки, утомляемости, увеличение физической работоспособности, увеличение дистанции, пройденной за 6 минут, улучшение физической активности. Произошло уменьшение ИМТ, в основной группе статистически значимо ($p<0,001$). Лабораторные показатели исследования в большинстве были в пределах референсных значений, но следует отметить тенденцию к снижению уровня общего холестерина и ЛПВП в основной группе и достоверное снижение уровня фибриногена, отражающее уменьшение активности воспалительных процессов.

При наличии у пациентов нескольких заболеваний, интегральным показателем может выступать оценка качества жизни, так как каждое из заболеваний оказывает влияние на психоэмоциональное состояние, а наличие комплекса проблем усугубляет влияние друг друга, что и подтверждено в нашем исследовании. У пациентов выявлен синдром хронической усталости и низкий уровень всех составляющих обоих примененных опросников качества жизни, в большей степени за счет влияния физических и эмоциональных проблем на общий уровень психоэмоционального состояния.

Предложенный комплекс лечения, дополненный ИГГТ, способствовал снижению уровня хронической усталости, уровня тревожности и повышению качества жизни.

Заключение

Включение интервальных гипоксически-гипероксических тренировок в комплекс санаторно-курортного лечения пациентов с хроническими неспецифическими заболеваниями органов дыхания, ПКС и метаболическими расстройствами приводит к повышению физической активности, значительному снижению выраженности симптомов ПКС, уменьшению проявлений астенического состояния, и в целом повышению качества жизни пациентов. Применение ИГГТ на аппарате OXYTERRA способствует повышению эффективности санаторно-курортного лечения пациентов с сочетанной патологией. Методика ИГГТ может быть предложена в качестве метода восстановления пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию на фоне хронических заболеваний бронхо-легочной системы, отягощенных метаболическими нарушениями.

Литература/References

1. Al-Aly Z., Davis H., McCorkell L. et al. Long COVID science, research and policy. *Nat Med.* 2024;30:2148–2164. doi: 10.1038/s41591-024-03173-6
2. Панина Ю. Н., Вишневский В. И., Мельчинская Е. Н., Вишневский М. В. Метаболические нарушения в постковидном периоде. // *Актуальные проблемы медицины.* – 2023. – Т. 46. – № 1 – С.5-15. [Panina Yu. N., Vishnevsky V. I., Melchinskaya E. N., Vishnevsky MV. Metabolic disorders in the post-COVID period. *Aktual'nye problemy meditsiny.* 2023;46(1):5-15. (in Russ.)] doi: 10.52575/2687-0940-2023-46-1-5-15
3. Воронкова О. В., Бирулина Ю. Г., Саприна Т. В. и др. Роль факторов метаболического синдрома в патогенезе респираторных нарушений. // *Пульмонология.* – 2023. – Т. 33. – № 4 – С.552-558. [Voronkova O. V., Birulina Yu. G., Saprina T. V. et al. Role of metabolic syndrome factors in the pathogenesis of respiratory disorders. *Pulmonologiya.* 2023;33(4):552-558. (in Russ.)] doi: 10.18093/0869-0189-2022-2419
4. Melo L. C., Silva M. A., Calles A. C. Obesity and lung function: a systematic review. *Einstein (Sao Paulo).* 2014;12(1):120-125. doi: 10.1590/s1679-45082014rw2691
5. He S., Yang J., Li X. et al. Visceral adiposity index is associated with lung function impairment: a population-based study. *Respir Res.* 2021;22(1):2. doi: 10.1186/s12931-020-01599-3
6. WHO Clinical case definition working group on post-COVID-19 condition. Towards a universal understanding of post COVID-19 condition. Bull World Health Organ. 2021.
7. Казаков С. П., Путков С. Б., Мудров В. П. и др. Значение системных маркеров воспаления в оценке степени тяжести пациентов COVID-19. // *Лабораторная медицина.* – 2022. – № 13 – С.7-14. [Kazakov S. P., Putkov S. B., Mudrov V. P. et al. The value of systemic inflammation markers in assessing the severity of COVID-19 patients. *Laboratornaya meditsina.* 2022;(13):7-14. (in Russ.)] doi: 10.58953/15621790_2022_13_7
8. Никифорова О. Л., Осипкина О. В., Галиновская Н. В., Воропаев Е. В. Связь показателей гуморального иммунного ответа и параметров системной воспалительной реакции у пациентов с постковидным синдромом. // *Проблемы здоровья и экологии.* – 2024. – Т. 21. – № 1 – С.148-155. [Nikiforova O. L., Osipkina O. V., Galinovskaya N. V., Voropaev E. V. Relationship between indicators of humoral immune response and parameters of systemic inflammatory response in patients with post-COVID syndrome. *Problemy zdorov'ya i ekologii.* 2024;21(1):148-155. (in Russ.)] doi: 10.51523/2708-6011.2024-21-1-18
9. Чернов А. В., Сафуанова Г. Ш., Потапов В. Н. и др. Геронтологические особенности влияния новой коронавирусной инфекции на показатели интерлейкинового профиля, воспаления и эндогенной интоксикации у пациентов зрелого и пожилого возраста с ишемической болезнью сердца. // *Научные результаты биомедицинских исследований*. – 2024. – Т. 10. – № 3 – С.475–489. [Chernov A. V., Safuanova G. S., Potapov V. N. et al. Gerontological features of the impact of a new coronavirus infection on indicators of the interleukin profile, inflammation and endogenous intoxication in middle-aged and elderly patients with ischemic heart disease. *Nauchnye rezul'taty biomeditsinskikh issledovanii.* 2024;10(3):475-489. (in Russ.)] doi: 10.18413/2658-6533-2024-10-3-1-0
10. Налётов С. В., Налётова О. С., Сердюк Е. Б. и др. Динамика показателей обмена липидов у больных гипертонической болезнью, перенесших COVID-19, при включении в состав комбинированной антигипертензивной фармакотерапии комплекса L-аргинин + дигидрокверцетин. // *Южно-Российский журнал терапевтической практики.* – 2023. – Т. 4. – № 4 – С.77-82. [Naletov S. V., Naletova O. S., Serdyuk E. B. et al. Dynamics of lipid metabolism indicators in patients with hypertension who have had COVID-19, when including the L-arginine + dihydroquercetin complex in combined antihypertensive pharmacotherapy. *Yuzhno-*

Rossiiskii zhurnal terapevticheskoi praktiki. 2023;4(4):77-82. (in Russ.)] doi: 10.21886/2712-8156-2023-4-4-77-82
11. Гайковая Л. Б., Стюф И. Ю., Улейская Г. И. и др. Липиды крови и клеточный иммунитет у пациентов с COVID-19 в зависимости от степени тяжести заболевания. // *Вестник Башкирского государственного медицинского университета.* – 2021. – № 5 – С.32-38. [Gaikovaya L. B., Styuf I. Yu., Uleiskaya G. I. et al. Lipidy krovi i kletochnyj immunitet u pacientov s COVID-19 v zavisimosti ot stepeni tyazhesti zabolevaniya. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta.* 2021;(5):32-38. (in Russ.)]
12. Doehner W., Gelbrich G., Agewall M. W. et al. Intermittent Hypoxic-Hyperoxic Training During Inpatient Rehabilitation Improves Exercise Capacity and Functional Outcome in Patients With Long Covid. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2025;16(3):e13866. doi: 10.1002/jcsm.13866
13. Kapel J. S., Stokholm R., Elmengaard B. et al. Individualized Algorithm-Based Intermittent Hypoxia Improves Quality of Life in Patients Suffering from Long-Term Sequelae After COVID-19 Infection. *J Clin Med.* 2025;14(5):1590. doi: 10.3390/jcm14051590
14. Пономаренко Г. Н. *Применение аппарата для получения гипоксических, гипероксических и нормоксических газовых смесей «OXYTERRA» в клинической практике*: научно-методические рекомендации. – СПб.; 2024. [Ponomarenko G. N. *Primenenie apparata dlya polucheniya gipoksicheskih, giperoksicheskih i normoksicheskih gazovyh smesej «OXYTERRA» v klinicheskoj praktike*: nauchno-metodicheskie rekomendacii. Sankt-Petersburg; 2024. (in Russ.)]
15. *Проблемы гипоксии: молекулярные, физиологические и медицинские аспекты*. / Под ред. Лукьяновой Л. Д., Ушакова И. Б. – М.: Истоки; 2004. [*Problemy gipoksii: molekulyarnye, fiziologicheskie i medicinskie aspekty.* Ed by Luk'yanova L. D., Ushakov I. B. Moscow: Istoki; 2004. (in Russ.)]
16. Игнатенко Г. А. Современные возможности адаптационной медицины. // *Клиническая медицина.* – 2008. – Т. 11. – № 1 – С. 56-57. [Ignatenko G. A. Sovremennye vozmozhnosti adaptacionnoj mediciny. *Klinicheskaya medicina.* 2008;11(1):56-57. (in Russ.)]
17. Ойноткинова О. Ш., Мацкеплишвили С. Т., Масленникова О. М., Ершов А. А. Комплексные подходы к коррекции сердечно-сосудистых показателей и митохондриальной дисфункции при метаболическом синдроме методом гипогипероксических тренировок. // *Эффективная фармакотерапия*. – 2024. – № 20 (26). [Oynotkinova O. Sh., Matskeplishvili S. T., Maslennikova O. M., Ershov A. A. Kompleksnye podhody k korrekcii serdechno-sosudistyh pokazatelej i mitohondrial'noj disfunkcii pri metabolicheskom sindrome metodom gipo-giperoksicheskih trenirovok. *Effektivnaya farmakoterapiya.* 2024;(20):26. (in Russ.)]
18. Miller M. R., Hankinso J., Brusasco V. et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 2005;26(2):319-338.
19. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-117.
20. Milačić N., Milačić B., Dunjic O. et al. Validity of CAT and mMRC – dyspnea score in evaluation of COPD severity. *Acta Med Medianae.* 2015;54.
21. Chuang M. L., Lee C. H., Lin I. F. Using the Oxygen-Cost Diagram in Ramp-slope Selection for Dyspneic Patients. *Intern Med.* 2010;49(14):1325-1332.
22. *Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19).* Временные методические рекомендации. Версия 3 (01.11.2022). / Министерство здравоохранения Российской Федерации. – М.; 2022. [*Medical rehabilitation for new coronavirus infection (COVID-19).* Interim guidelines. Version 3 (01.11.2022). Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow; 2022. (in Russ.)]
23. Амирджанова В. Н., Эрдес Ш. Ф. Валидация русской версии общего опросника EUROQOL – 5D (EQ-5D). // *Научно-практическая ревматология*. – 2007. – Т. 45. – № 3 – С.69-76. [Amirdzhanova V. N., Erdes S. F. Validaciya russkoj versii obshchego oprosnika EUROQOL – 5D (EQ-5D). *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. 2007;45(3):69-76. (in Russ.)]
24. Michielsen H. J., De Vries J., Van Heck G. L. Psychometric qualities of a brief self-rated fatigue measure: The Fatigue Assessment Scale (FAS). *J Psychosom Res.* 2003;54:345-352.
25. Ware J. E., Kosinski M., Keller S. D. SF-36. Physical and mental health summary scales: a user's manual. Boston: The Health Institute, New England Medical Center; 1994.
26. Richardson S., Hirsch J. S., Narasimhan M. et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA.* 2020;323(20):2052-2059. doi: 10.1001/jama.2020.6775
27. Белоглазов В. А., Дудченко Л. Ш., Усеинова Р. Х. и др. Роль дисбаланса эндотоксинреализующих систем и вазоконстрикторных маркеров в развитии низкоинтенсивного системного воспаления у пациентов с постковидным синдромом. // *Acta biomedica scientifica.* – 2024. – Т. 9. – № 4 – С.83-90. [Beloglazov V. A., Dudchenko L. Sh., Useinova R. Kh. et al. The role of imbalance of endotoxin-realizing systems and vasoconstrictor markers in the development of low-intensity systemic inflammation in patients with post-COVID syndrome. *Acta biomedica scientifica.* 2024;9(4):83-90. (in Russ.)] doi: 10.29413/ABS.2024-9.4.10
28. Epifanov V. A., Epifanov A. V., Korchazhkina N. B. *Physical therapy: tutorial guide*. – Moscow; 2020.
29. Егоров Е. Использование интервальных гипоксических и гипокси-гипероксических тренировок (ИГТ/ ИГГТ) в медицинской практике: опыт и перспективы применения на аппарате OXYTERRA. // *Вестник медицины и образования*. – 2024. – № 2 – С.53-62. [Egorov E. Ispol'zovanie interval'nyh gipoksicheskih i gipoksi-giperoksicheskih trenirovok (IGT/ IGGT) v medicinskoj praktike: opyt i perspektivy primeneniya na apparate OXYTERRA. *Vestnik meditsiny i obrazovaniya*. 2024;(2):53-62. (in Russ.)]
30. OXYTERRA-терапия: митохондриальное омоложение организма. // *Главный врач Юга России.* – 2024. – № 2 (94). [OXYTERRA-therapy: mitochondrial rejuvenation of the body. *Glavnyi vrach Yuga Rossii.* 2024;(2):94. (in Russ.)]

Научно-исследовательская работа по направлению «Реабилитация в условиях санаторно-курортного учреждения пациентов, страдающих хроническими неспецифическими заболеваниями органов дыхания и перенесших COVID-19» проведена в рамках договора апробации медицинского оборудования N 30-25/7ПТО от 19.05.2025 г. Использовался аппарат для получения гипоксических, гипероксических и нормоксических газовых смесей OXYTERRA (производство ООО "ОКСИТЕРРА", Россия, г. Москва).

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по запросу у корреспондирующего автора.

Сведения об авторах

Дудченко Лейла Шамилевна – доктор медицинских наук, заведующая научно-исследовательским отделом пульмонологии ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова», ул. Мухина, 10/3, г. Ялта, 298603, Российская Федерация.

Доцент кафедры медицинской реабилитации Приволжского исследовательского медицинского университета, пл. Минина и Пожарского, 10/1, Нижний Новгород, 603005, Российская Федерация. E-mail: vistur@mail.ru

Беляева Светлана Николаевна – канд. мед. наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела пульмонологии ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова». E-mail: belyaeva-sveta-1956@ yandex.ru

Андреева Галина Николаевна – научный сотрудник научно-исследовательского отдела пульмонологии ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова», ул. Мухина, 10/3, г. Ялта, 298603, Российская Федерация. E-mail: galinaandreeva2901@internet.ru

Соловьёва Елена Александровна – научный сотрудник научно-исследовательского отдела пульмонологии ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова», ул. Мухина, 10/3, г. Ялта, 298603, Российская Федерация. E-mail: cameliaaol@yandex.ru

Information about authors:

Dudchenko L. Sh. – https://orcid.org/0000-0002-1506-4758
Belyaeva S. N. – http://orcid.org/0000-0002-6161-6058
Solovyova E. A. – https://orcid.org/0000-0001-7882-8885
Andreeva G. N. – https://orcid.org/0000-0002-1876-0011

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Поступила 02.04.2026 г.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Received 02.04.2026

УДК:616.13:611-018.74:616.98:578.834.1]-053.2:615.834 DOI:DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-18-24

Алёшина О. К., Трибрат Н. С.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ТРАНСФОРМИРУЮЩЕГО ФАКТОРА РОСТА β И ЭНДОТЕЛИНА-1 КАК МАРКЕРОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЭНДОТЕЛИЯ У ДЕТЕЙ-РЕКОНВАЛЕСЦЕНТОВ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ

ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»,
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского, г. Симферополь

Alyoshina O. K., Tribrat N. S.

DYNAMICS OF CHANGES IN TRANSFORMING GROWTH FACTOR β AND ENDOTHELIN-1 AS MARKERS OF ENDOTHELIAL FUNCTIONAL ACTIVITY IN RECOVERING CHILDREN AFTER NEW CORONAVIRUS INFECTION UNDER SANATORIUM-RESORT TREATMENT

V. I. Vernadsky Crimean Federal University,
S. I. Georgievsky the Order of the Red Banner of Labor Medical Institute, Simferopol

РЕЗЮМЕ

Введение. Новая коронавирусная инфекция (НКИ) остается актуальной проблемой современной медицины, особенно в контексте ее влияния на детское население, так как даже при легком течении заболевания у детей могут наблюдаться длительные последствия со стороны различных систем организма. Ключевым звеном НКИ и постковидного синдрома (ПКС) считается эндотелиальная дисфункция (ЭД). Исследования лабораторных и функциональных маркеров ЭД при ПКС малочисленны. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных методов реабилитации детей-реконвалесцентов с учетом оценки динамики маркеров эндотелиальной функции и взаимодействия их с механизмами регуляции микроциркуляторного русла. Цель исследования: оценить изменения уровней TGF-β и эндотелина-1 и их взаимосвязи с показателями микроциркуляции у детей-реконвалесцентов после перенесенной НКИ на фоне санаторно-курортного лечения (СКЛ). Материал и методы. Обследовано 80 детей с НКИ в анамнезе в возрасте от 7 до 17 лет (средний возраст 12,05±0,58 лет (мальчики) и 11,70±0,88 лет (девочки)), перенесших НКИ не более чем за год до исследования и составившие группу обследования. Пациенты были разделены на группы: группа с применением стандартного комплекса СКЛ и группа детей, занимающихся скандинавской ходьбой (СХ), дыхательной гимнастикой (ДГ) и получавших стандартный лечебный комплекс. Контрольную группу составили 30 здоровых детей, сопоставимых по полу и возрасту. Всем детям проводилось суточное мониторирование артериального давления (СМАД), были измерены плазменные уровни TGF-β,эндотелина-1 (ЭТ-1) и эндотелиальной синтазы окиси азота методом иммуноферментного анализа. Для диагностики состояния микроциркуляции и ЭД у обследуемых до и после применения реабилитационного комплекса проводилась ЛДФ в условиях покоя и с окклюзионной стимуляцией. Результаты и их обсуждение. Установлены изменения в уровнях функциональных и лабораторных маркеров и корреляционные связи между ними, что свидетельствует о наличии ЭД. Выявлено, что после занятий СХ и ДГ на фоне СКЛ уровни TGF-β, ЭТ-1, NO-синтазы и показателей микроциркуляции улучшились, но не все нормализовались. Выводы. У детей-реконвалесцентов после НКИ имеет место ЭД, которая корригируется включением в лечебный комплекс ЛФК в виде дыхательной гимнастики и СХ в легком темпе.

Ключевые слова: дети, постковидный синдром, санаторно-курортное лечение, реабилитация, лазерная доплеровская флоуметрия, микроциркуляция, трансформирующий фактор роста бета, эндотелин, синтаза окиси азота.

SUMMARY

Introduction. The new coronavirus infection (NCI) remains an urgent problem of modern medicine, especially in the context of its impact on the child population, as even with a light course of the disease, children may have long-term consequences from various body systems. Endothelial dysfunction (ED) is considered a key link of NCI and post-COVID syndrome (PKS). Research on laboratory and functional markers of ED is scarce. The relevance of the study is due to the need to develop effective methods for the rehabilitation of convalescent children, taking into account the assessment of the dynamics of endothelial function markers and their interaction with the mechanisms of microcirculatory regulation. The aim of the study is to evaluate the changes in the levels of TGF-β and endothelin-1 and their relationship with microcirculation indicators in convalescent children after NCI, in the background of sanatorium resort treatment (SRT). Material and methods. 80 children with a history of NCI aged 7 to 17 years (mean age 12.05±0.58 years (boys) and 11.70±0.88 years (girls)) who had suffered from NCI no more than a year before the study and formed the study group were examined. Patients were divided into groups: a group with the use of a standard complex of SRT and a group of children engaged in Nordic walking (NW), breathing gymnastics (BG) and received a standard treatment complex. The control group consisted of 30 healthy children, comparable in gender and age. All children underwent 24-hour blood pressure monitoring (BPPM), plasma levels of TGF-β, endothelin 1 (ET-1), and endothelial nitric oxide synthase were measured using enzyme-linked immunosorbent assay.To diagnose the state of microcirculation and ED in the subjects before and after the use of the rehabilitation complex, LDF was performed under resting conditions (standard recording, which assesses the basal activity of the microvascular endothelium). An occlusion test was also performed to assess the stimulated activity of the endothelium in response to an increase in blood flow. Results and discussion. Changes in functional and laboratory markers and correlations between them were established, indicating the presence of ED. It was revealed that after CX and DG classes against the background of SRT, the levels of TGF-β, ET-1, NO-synthase and microcirculation indicators improved, but not all were normalized. Conclusions. In children-reconvalescent after NCI, ED takes place, which is corrected by inclusion in the treatment complex of physical therapy in the form of breathing exercises and NW at a light pace.

Key words: children, post-COVID syndrome, spa treatment, rehabilitation, laser Doppler flowmetry, microcirculation, transforming growth factor beta, endothelin, nitric oxide synthase.

Введение

Новая коронавирусная инфекция (НКИ) остается актуальной проблемой современной медицины, особенно в контексте ее влияния на детское население. По данным многочисленных исследований, даже при легком течении заболевания у детей могут наблюдаться длительные последствия, затрагивающие различные системы организма [1].

Одним из ключевых патогенетических механизмов при COVID-19 является эндотелиальная дисфункция (ЭД), что подтверждается многочисленными современными исследованиями [2, 3, 4]. Оценка состояния эндотелия приобрела особое значение в постковидный период, поскольку нарушения сосудистого эндотелия могут приводить к развитию серьезных осложнений. Важнейшими маркерами функциональной активности эндотелия являются трансформирующий фактор роста бета (TGF-β) и эндотелин-1 (ЕТ-1). TGF-β стимулирует выработку препроэндотелина в эндотелиоцитах, приводя к повышенному синтезу мощного вазоконстриктора ЭТ-1, который способствует сужению сосудов, повышению артериального давления и нарушению эндотелий-зависимой вазодилатации (ЭЗВД). Эндотелиальная дисфункция характеризуется снижением биодоступности оксида азота (NO), который обладает вазодилатирующими и антитромбогенными свойствами. TGF-β косвенно способствует дисбалансу, усиливая эффекты вазоконстрикторов (например, ЭТ-1) и нарушая нормальную регуляцию сосудистого тонуса [4]. Выяснено, что у детей с артериальной гипертензией (АГ) и метаболическим синдромом (МС) выявлено статистически значимое повышение концентрации TGF-β по сравнению с контрольной группой. При этом обнаружена положительная корреляция между уровнями TGF-β и ЭТ-1, а также с показателями ЭЗВД[5]. Кроме того, значительно повышенные уровни TGF-β обнаружены у детей с НКИ.

В исследовании, включавшем 119 пациентов с COVID-19 (от 0 до 17 лет) и 118 здоровых детей, медиана уровня TGF-β1 в сыворотке крови у заболевших составила 1340,8 пг/мл (диапазон 1340,5-1632,8 пг/мл), что статистически значимо выше, чем в контрольной группе – 8,7 пг/мл (диапазон 8,3-17,0 пг/мл, $p<0,001$) [6]. У пациентов с фиброзом лёгких после COVID-19 в острый период инфекции наблюдалось повышение уровней TGF-β, галектина 3, эндокана, PAI и тромбомодулина. Причем, через 3 и 6 месяцев после инфекции на фоне снижения других маркеров, TGF-β сохранял повышенную экспрессию [7, 8]. В обзоре Будневского А. В. и соавторов (2024 г.) подчёркивается, что основа патогенеза постковидного синдрома – сверхэкспрессия TGF-β, которая приводит к иммуносупрессии и фиброзу. Таким образом, повышение уровня TGF-β при COVID-19 и в постковидном периоде связано с эндотелиальной дисфункцией через механизмы воспаления, тромбоза и фиброза [9].

Количественно оценить состояние микроциркуляторного русла позволяет лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ). В постковидном периоде может возникать микроваскулярная эндотелиопатия, связанная с персистирующим воспалением, воздействием вирусных фрагментов или латентных патогенов. ЛДФ помогает визуализировать эти изменения, фиксируя снижение перфузии тканей, нарушение структуры микрососудистого русла и другие аномалии. Проанализировать состояние функции эндотелия позволяет окклюзионная проба при проведении ЛДФ. Снижение синтеза оксида азота при ЭД приводит к уменьшению постокклюзионной реактивной гиперемии. По степени её выраженности можно судить об объёмах резервов кровотока. ЛДФ также позволяет изучать активность эндотелиального, нейрогенного и миогенного механизмов регуляции микроциркуляции. Это важно, так как при ПКС могут быть нарушены как сами механизмы регуляции, так и их взаимодействие.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных методов реабилитации детей-реконвалесцентов с учетом оценки динамики маркеров эндотелиальной функции и взаимодействия их с механизмами регуляции микроциркуляторного русла. Санаторно-курортное лечение представляет собой перспективный метод реабилитации детей после перенесенной коронавирусной инфекции. Однако данные о влиянии такого вида терапии на показатели эндотелиальной функции требуют дополнительного изучения [10].

Цель исследования: оценить изменения уровней TGF-β и эндотелина-1 и их взаимосвязи с показателями микроциркуляции у детей-реконвалесцентов после перенесенной НКИ на фоне санаторно-курортного лечения.

Материалы и методы

На базе ГБУ РК «Санаторий для детей и детей с родителями «Чайка» им. Гелиловичей» обследовано 80 детей с НКИ в анамнезе в возрасте от 7 до 17 лет. Средний возраст 12,05±0,58 года. Для исследования были отобраны реконвалесценты после перенесенной НКИ с давностью заболевания от 3-х до 9-ти месяцев. Критериями исключения из исследования явились врожденные и наследственные заболевания, другая острая вирусная инфекция и обострение хронической, а также соматическая патология. Пациентам назначался стандартный санаторно-курортный комплекс (СКК), щадящий режим с проведением ЛФК в виде дыхательной гимнастики (ДГ) 3 раза в неделю и занятий скандинавской ходьбой (СХ) от 20 минут до 30 минут 3 раза в неделю в легком темпе. В целях изучения эффективности СКЛ обследуемые были разделены на группы: группа СКЛ – дети, перенесшие НКИ, без субъективных проявлений (без жалоб), получавшие стандартный комплекс санаторно-курортного лечения (СКЛ) – 39 детей и группа СКЛ+ДГ+СХ – дети, перенесшие НКИ, с субъективными проявлениями (с жалобами при первичном осмотре), занимающиеся скандинавской ходьбой, дыхательной гимнастикой и получавших стандартный комплекс СКЛ – 41 ребенок.

Контрольную группу (КГ) составили 30 здоровых детей 1-й и 2-й групп здоровья, не болевших НКИ в течение года и другими вирусными инфекциями в течение месяца, а также сопоставимых по полу и возрасту (11,57±0,46 лет).

Диагноз основного заболевания у обследованных детей устанавливали на основании анамнестических данных, клинической картины, данных суточного мониторинга АД (СМАД), выписок из историй болезни наблюдаемых детей, медицинских карт. Диагностика (или отсутствие) сопутствующей патологии базировалась на тщательном анализе жалоб (либо их отсутствие) и данных анамнеза, клинических проявлений соответственно «Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем» 10-го пересмотра (МКБ-10, Женева, 1995) [21]. СМАД проводился с помощью комбинированного регистратора компании «DiaCard» по стандартной методике с целью обнаружения артериальной гипертензии у обследуемых детей. При анализе АД рассчитывали средние показатели систолического (САД) и диастолического АД (ДАД) за сутки.

У всех пациентов, включенных в исследование, были также измерены плазменные уровни TGF-β, ЭТ-1 и NO-синтазы методом иммуноферментного анализа. Определение TGF-β1 и NO-синтазы проводили с использованием набора для количественного определения у

человека TGF-β1 фирмы «Cloud-CloneCorp.», США. Концентрации TGF-β, NO-синтазы выражали в нг/мл. Уровень ЭТ-1 определяли с использованием набора для количественного определения ЭТ-1 ELISAkit фирмы «Enzo Life Science Inc.» (Швейцария). Концентрацию ЭТ-1 выражали в пг/мл. Для анализа в обоих случаях была использована плазма крови. Приготовление и хранение образцов крови выполняли согласно рекомендациям в инструкции к наборам. Гемолизированные и липемичные образцы не использовали.

Для диагностики ЭД в микроциркуляторном русле у обследуемых до и после применения реабилитационного комплекса проводилась регистрация ЛДФ-граммы с определением базальной и стимулированной секреции окиси азота (с проведением окклюзионной пробы). Функциональное состояние эндотелия также оценивали при помощи пробы с реактивной гиперемией на плечевой артерии с помощью УЗ-аппарата Aloka SSD-870 (Hitachi Aloka, Япония) с линейным датчиком с частотой 7 МГц и нахождения коэффициента ЭЗВД как отношение разницы в диаметре сосудов до и после окклюзии к диаметру покоя. Признаком ЭД считали ЭЗВД менее 10 %, менее 0 – делали вывод о вазоконстрикции.

Анализ данных проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics версии 23.0.

Результаты и их обсуждение

Диагноз «Состояние после Covid-19» был установлен у 41 (51,3 %) обследуемого ребенка. Причем, у этих детей (группа СКЛ+ДГ+СХ) заболевание сопровождалось вегето-неврогенными или кардиальными, или астеническими, либо кожными, или гастроэнтерологическими, или сочетанными синдромами (Табл. 1).

Таблица 1

Динамика синдромов у детей-реконвалесцентов после перенесенной НКИ в процессе санаторно-курортного лечения

Группа	Синдромы	Частота встречаемости до лечения (n=80)	Частота встречаемости после лечения (n=80)
СКЛ+ ДГ+СХ (n=41)	Синдром постинфекционной астении	22,5 %	6,3 % p<0,001
	Кардиальный синдром	26,3 %	0 % p<0,001
	Гастроэнтерологический синдром	7,5 %	0 % p<0,001
	Кожный синдром	12,5 %	0 % p<0,001
	Вегето-неврогенный синдром	40 %	1,3 % p<0,001
	Сочетание 2-х и более синдромов	33,8 %	3,8 % p<0,001
СКЛ (n=39)	Не предъявляли жалоб		

Примечание: p – достоверность различия между показателями до и после санаторно-курортного лечения в данной группе, p<0,001.

Применение лечебного комплекса в данной группе привело практически к почти полному устранению выявленных синдромов (Рис. 1).

Частота встречаемости сочетанных синдромов снизилась на 30 %, синдрома постинфекционной астении – на 16,2 %, вегето-неврогенного синдрома – на 38,7 %, а остальные проявления удалось нивелировать до 0 %.

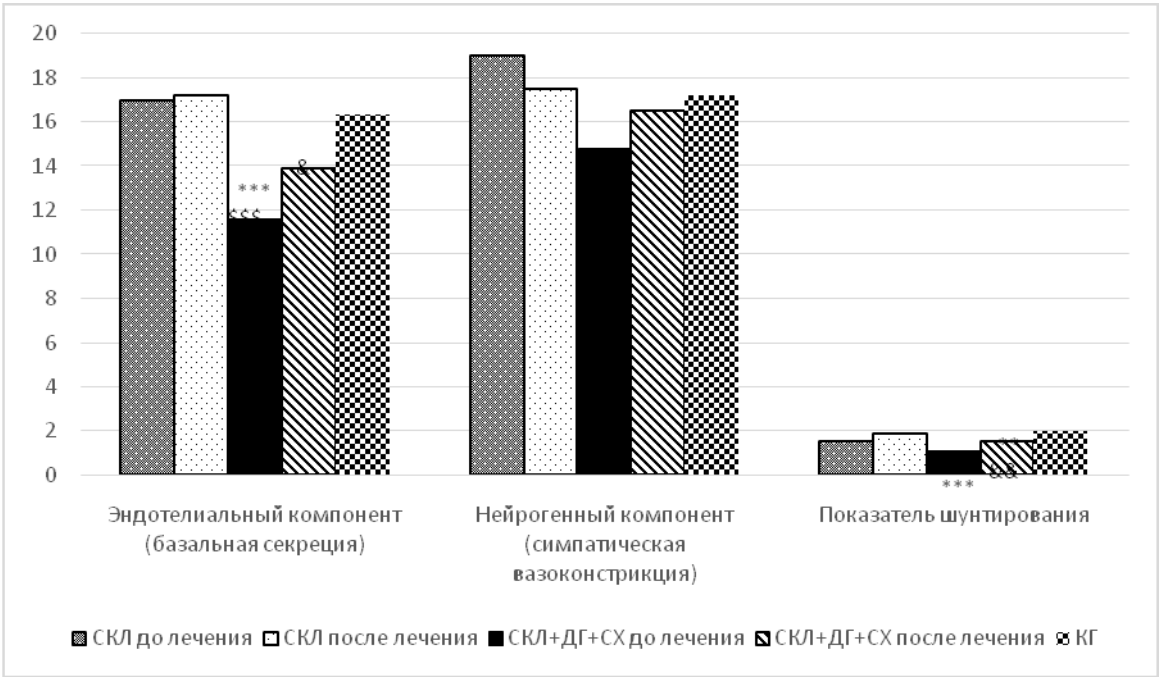


Рисунок 1 – Динамика показателей лазерной доплеровской флоуметрии в покое у детей-реконвалесцентов после перенесенной НКИ

Примечания: ** – достоверность различия с КГ, p<0,01; *** – достоверность различия с КГ, p<0,001; & – достоверность различия между показателями до и после СКЛ в данной группе, p<0,05; && – достоверность различия между показателями до и после СКЛ в данной группе, p<0,01.

Анализ результатов СМАД до применения реабилитационного комплекса не выявил достоверных отличий по среднесуточным, среднедневным и средне-ночным показателям систолического (САД) и диастолического АД (ДАД) между группами исследования и КГ. Однако у 5 (6,3 %) детей из группы СКЛ+ДГ+СХ уровни среднедневного и среднесуточного САД оказались выше 95 перцентеля и после лечения нормализовались. Результаты ЭЗВД не отличались от данных КГ.

По данным ЛДФ-грамм, зарегистрированных в покое в группе с применением комплекса СКЛ+ДГ+СХ было обнаружено достоверное снижение показателя шунтирования (1,13±0,10), амплитуды эндотелиального компонента (11,53±1,05) (p_1<0,001) и тенденцию к снижению нейрогенного компонента до СКЛ (16,5±0,92) в сравнении с КГ (16,37±1,14; 17,2±1,24 и 1,97±0,10 соответсвенно). Применение лечебного комплекса в этой группе привело к повышению амплитуды эндотелиальных осцилляций на 19,8 %, нейрогенных осцилляций – на 11,6 %, показателя шунтирования – на 36,3 %. В группе с применением стандартного СКЛ вышеперечисленные показатели ЛДФ достоверно не отличались от группы контроля как до так и после лечения.

Анализ результатов ЛДФ-грамм с определением стимулированной секреции окиси азота выявил достоверные различия в уровнях резерва кожного кровотока (РКК) и периода полувосстановления между пациентами, перенесшими НКИ до СКЛ и КГ (p<0,001) (Рис. 2). До лечения РКК в группе СКЛ был ниже уровня здоровых на 108,02 %, а в группе СКЛ+ДГ+СХ – на 122,5 % (p<0,001). Кроме того, было установлено, что средние значения периода полувосстановления были больше, чем в КГ, до лечения в группе без СХ и ДГ в 3,5 раза, а в группе с применением этих методов в 3,7 раза (p<0,001). После лечения статистически значимое улучшение в отношении РКК и Т1/2 было зарегистрировано в группе СКЛ+ДГ+СХ, однако эти показатели не нормализовались (p<0,05 и p<0,001 соответственно). Амплитуда эндотелиального компонента в ответ на окклюзию была ниже, чем в КГ на 38,4 % в группе СКЛ+ДГ+СХ (p<0,001). После применения данного лечебного комплекса уровень амплитуды эндотелиального компонента вырос на 28,2 % (p<0,05), однако не достиг значений КГ (p<0,01). Амплитуда нейрогенных осцилляций оказалась ниже, чем у здоровых, на 29,3 % в группе СКЛ и на 31,5 % в группе СКЛ+ДГ+СХ (p<0,05 и p<0,01 соответственно). В группе с включением ДГ и СХ не наблюдалось статистически значимого улучшения в отношении значений амплитуды нейрогенного компонента после лечения (p>0,05), но данный показатель полностью оказался ниже КГ на 21,8 % (p<0,05), что, вероятно, связано с наличием выраженных клинических синдромов и с необходимостью продолжить занятия СХ и ДГ.

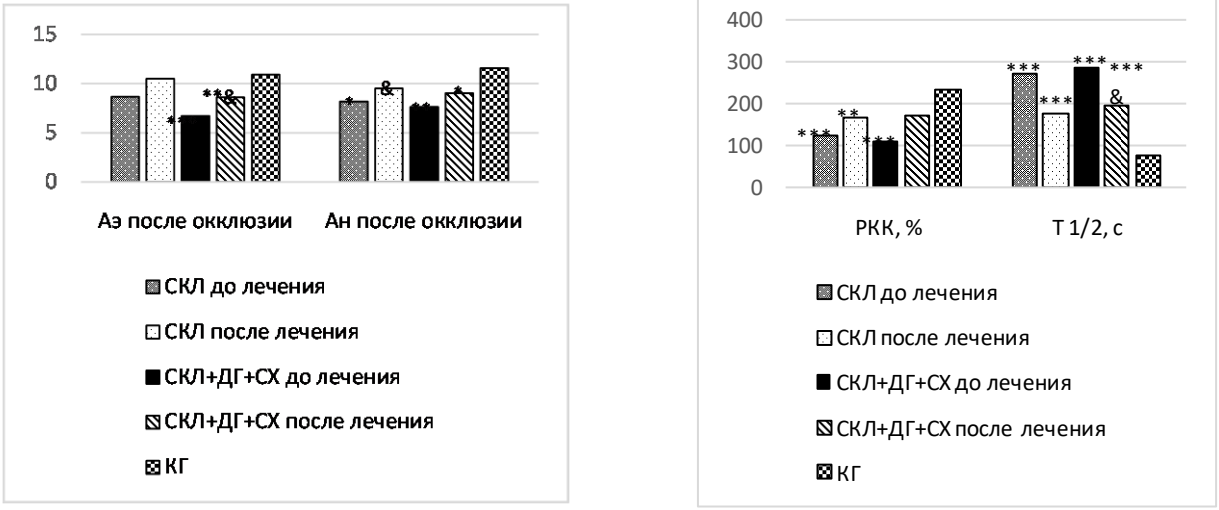


Рисунок 2 – Динамика показателей микроциркуляции в результате окклюзионной пробы по данным лазерной доплеровской флоуметрии у детей реконвалесцентов после перенесенной НКИ

Примечания: * – достоверность различия с КГ, p<0,05; ** – достоверность различия с КГ, p<0,01; *** – достоверность различия с КГ, p<0,001; & – достоверность различия между показателями до и после реабилитации в данной группе, p<0,05; && – достоверность различия между показателями до и после реабилитации в данной группе, p<0,01.

При анализе уровней эндотелиальных маркеров было установлено достоверное повышение TGF-β и ЭТ-1($p_к$<0,001) и статистчески значимое снижение NO-ситазы в сравнении с КГ ($p_к$<0,001) (Табл. 2).

Значения TGF-β и ЭТ-1 (p_2<0,001) достоверно снизились в обеих группах после лечения, а уровень NO-синтазы повысился в группе с применением СХ и ДГ (p_2<0,05). Также была обнаружена статистически значимая средняя прямая корреляционная связь между TGF-β и ЭТ-1 и отрицательная умеренная корреляционная связь между TGF-β, ЭТ-1 и NO-синтазой у всех 80 пациентов-реконвалесцентов после перенесенной НКИ находившихся на санаторно-курортном лечении (Табл. 3). Выявленная взаимосвязь между ЭТ-1 и TGF-β подтверждает, что этот фактор роста является индуктором ЭТ-1. TGF-β активирует TGF-β-сигнальный путь, инициирует транскрипцию и увеличивает количество мРНК ЭТ-1. Регуляция концентрации ЭТ-1 под влиянием TGF-β происходит быстро, так как ЭТ-1 высвобождается

из клеток сразу после синтеза, не накапливаясь [11].

Таблица 2

Динамика уровней ЭТ-1, NO-синтазы и TGF-β у детей-реконвалесцентов после перенесенной НКИ

Показатели	Группа СКЛ	Группа СКЛ+ДГ+СХ	Контрольная группа
ЭТ-1 до лечения, пг/мл	2,90±0,13 $p_к$<0,001	5,38±0,82 $p_к$<0,001 p_1<0,001	1,62±0,08
ЭТ-1 после лечения, пг/мл	2,30±0,11 $p_к$<0,001 p_2<0,001	3,27±0,10 $p_к$<0,001 p_2<0,001	
NOсинтаза до лечения, нг/мл	0,29±0,02 $p_к$<0,001	0,22±0,04 $p_к$<0,001	0,45±0,01
NOсинтаза после лечения, нг/мл	0,36±0,06 $p_к$>0,05	0,39±0,05 $p_к$>0,05 p_2<0,05	
TGF-β до лечения, нг/мл	1,85±0,10 $p_к$<0,001	2,04±0,08 $p_к$<0,001	0,38±0,01
TGF-β после лечения, нг/мл	0,59±0,04 $p_к$<0,001 p_2<0,001	0,63±0,04 $p_к$<0,001 p_2<0,001	

Примечания: $p_к$ – достоверность различия с КГ; p_1 – достоверность различия между группами до лечения; p_2 – достоверность различия между показателями до и после лечения в данной группе.

Таблица 3

Взаимосвязи между лабораторными и функциональными показателями функции эндотелия у детей-реконвалесцентов после перенесенной НКИ

Показатели	ЭТ-1	TGF-β	Эндотели-альный компонент (базальная секреция)	Нейро-генный компонент (симпатическая вазоконстрикция)	Аэ после окклюзии	Ан после окклюзии
ЭТ-1		0,32*	-0,46*	0,28	-0,36*	0,45*
TGF-β	0,32*		-0,39*	0,11	-0,35*	0,23
NO-синтаза	-0,41*	-0,42*	0,73*	-0,37*	0,55*	-0,36*

Примечание: * – достоверность корреляции, p<0,05.

К тому же, были установлены корреляционные связи между показателями ЛДФ-граммы (Табл. 3). Обнаружены умеренные обратные корреляционные связи между TGF-β, ЭТ-1 и амлитудой эндотелиальных осцилляций, а также между NO-синтазой и амплитудой нейрогенных осцилляций в покое и после окклюзионной пробы. Кроме того, выявлена прямая корреляционная связь между ЭТ-1 и амплитудой нейрогенного компонента в покое (слабая) и после стимуляции (умеренная), а также между TGF-β и нейрогенными осцилляциями после окклюзии (умеренная). Прямая сильная корреляционная связь установлена между NO-синтазой и амплитудой эндотелиального компонента в покое, а средняя связь – между синтазой окиси азота и нейрогенными осцилляциями в результате окклюзионной пробы.

Выявленные корреляционные связи между эндотелиальными маркерами и показателями ЛДФ показывают связь между воспалением сосудов, фиброзом и ЭД, что подтверждается рядом исследований [12, 13]. В работе Кураповой М. В. параметры ЛДФ имеют высокую степень корреляции с маркерами ЭД у пациентов с хронической болезнью почек [14]. Высокий уровень TGF-β и нарушение синтеза NO, по литературным данным, указывают на риск сердечно-сосудистых проблем [15].

Таким образом, у детей-реконвалесцентов после перенесенной НКИ установлены взаимосвязи между показателями ЛДФ и эндотелиальными маркерами, подтверждающие существование ЭД у этих пациентов. На фоне проведенной реабилитации у детей, перенесших НКИ, была выявлена положительная динамика в состоянии эндотелиальных маркеров и параметров периферической микроциркуляции, выражающаяся в снижении TGF-β и ЭТ-1, повышении синтазы окиси азота, амплитуды эндотелиального, нейрогенного компонента, как в покое, так и после нагрузочной окклюзионной пробы, а также в увеличении уровня показателя шунтирования покоя и РКК в результате окклюзии. Более эффективными были результаты в группе с проведением занятий СХ и ДГ. Однако не все изученные показатели достигли значений КГ, что свидетельствует в пользу необходимости продолжить прогулки на свежем воздухе с применением СХ и ДГ до 12 недель по 20-30 минут 3 раза в неделю.

Выводы

1. У детей-реконвалесцентов после перенесенной НКИ при нормальных среднесуточных уровнях АД сохраняется эндотелиальная дисфункция, подтвержденная показателями эндотелиальных маркеров, результатами лазерной доплеровской флоуметрии и не выявленная методом эндотелий-зависимой вазодилятации, что говорит об её функциональном характере.

2. Обнаружена умеренная корреляционная связь между эндотелином-1 и TGF-β, а также показателями микроциркуляции (эндотелиальным компонентом, связанным с базальной секрецией окиси

азота, эндотелиальными и нейрогенными осцилляциями после окклюзионной пробы).

3. Для коррекции изменений функции эндотелия рекомендуется использовать лечебный комплекс по щадящему режиму с включением ЛФК в виде дыхательной гимнастики 3 раза в неделю и занятий скандинавской ходьбой от 20 минут до 30 минут 3 раза в неделю в легком темпе.

4. В связи с тем, что применение дыхательной гимнастики и скандинавской ходьбы в комплексе со стандартным санаторно-курортным лечением в отношении эндотелиальных факторов оказалось недостаточно эффективным, по нашему мнению, необходимо продолжить занятия скандинавской ходьбой и дыхательной гимнастикой до 12 недель по 3 раза в неделю.

Литература/References

1. Крамарь Л. В., Ларина Т. Ю., Хлынина Ю. О. Эволюция коронавирусной инфекции: клинико-эпидемиологические характеристики заболевания у детей в 2025 году // *Современные проблемы науки и образования*. – 2026. – № 3. [Kramar` L. V., Larina T. Yu., Xly`nina Yu. O. E`volyuciya koronavirusnoj infekcii: kliniko-e`pidemiologicheskie xarakteristiki zabolevaniya u detej v 2025 godu. *Sovremenny`eproblemy` nauki i obrazovaniya*. 2026;(3). (in Russ.)] DOI: https://doi.org/10.17513/spno.34513
2. Zhang Y., Liu D., Liu Y. et al. Endothelial dysfunction in COVID-19: pathophysiological mechanisms and clinical implications. *Cardiovasc Res.* 2020;116(11):1953-1965.
3. Хаертынов Х. С., Анохин В. А., Жемкова О. В. и др. Эндотелиальная дисфункция у пациентов с коронавирусной инфекцией COVID-19 // *Практическая медицина*. – 2024. – № 2. [Xaerty`nov X. S., Anoxin V. A., Zhemkova O. V. i dr. E`ndotelial`naya disfunkciya u pacientov s koronavirusnoj infekciej COVID-19. *Prakticheskaya medicina*. 2024;(2). (in Russ.)]
4. Кокаева И. О., Жернакова Ю. В., Блинова Н. В. Эндотелиальная дисфункция у больных COVID-19 – ключевой механизм развития осложнений // *Системные гипертензии*. – 2022. – Т. 19. – № 4 – С.37-44. [Kokaeva I. O., Zhernakova Yu. V., Blinova N. B. E`ndotelial`naya disfunkciya u bol`ny`x COVID-19 – klyuchevoj mexanizm razvitiya oslozhnenij. *Sistemny`egipertenzii*. 2022;19(4):37-44. (in Russ.)] DOI: https://doi.org/10.38109/2075-082X-2022-4-37-44
5. Будневский А. В., Овсянников Е. С., Шишкина В. В., Алексеева Н. Г., Первеева И. М., Китоян А. Г., Антакова Л. Н. К вопросу о патогенезе COVID-19: роль трансформирующего фактора роста бета. // *Бюллетень сибирской медицины*. – 2024. – Т. 23. – № 3 – С.145-154. [Budnevskij A. V., Ovsyannikov E. S., Shishkina V. V., Alekseeva N. G., Perveeva I. M., Kitoyan A. G., Antakova L. N. K voprosu o patogeneze COVID-19: rol` transformiruyushhego faktora rosta beta. *Byulleten` sibirskoj mediciny`*. 2024;23(3):145-154. (in Russ.)] https://doi.org/10.20538/1682-0363-2024-3-145-154
6. Ревенко Н. А., Каладзе Н. Н., Алешина О. К. Роль трансформирующего фактора роста-β и эндотелина-1 в формировании эндотелиальной дисфункции у детей с артериальной гипертензией и метаболическим синдромом // *Российский кардиологический журнал.* – 2023. – Т. 28. – № S6 – С.8-9. [Revenko N. A., Kaladze N. N., Aleshina O. K. Rol` transformiruyushhego faktora rosta-β i e`ndotelina-1 v formirovanii e`ndotelial`noj disfunkcii u detej s arterial`noj gipertenziej i metabolicheskim sindromom. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal.* 2023;28(S6):8-9. (in Russ.)]
7. Богомолова И. К., Перегоедова В. Н. Содержание TGF-β1 в сыворотке крови у детей при новой коронавирусной инфекции COVID-19 // *Журнал инфектологии*. – 2024. – Т. 16. – № 3 – С.96-104. [Bogomolova I. K., Peregoedova V. N. Soderzhanie TGF-β1 v sy`vorotke krovi u detej pri novoj koronavirusnoj infekcii COVID-19. *Zhurnal infektologii*. 2024;16(3):96-104. (in Russ.)] https://doi.org/10.22625/2072-6732-2024-16-3-96-104
8. Михеенко П. В. Эндотелиальная дисфункция при новой коронавирусной инфекции COVID-19 // *Мировая наука*. – 2022. – Т. 58. – № 1 – С.106-116. [Mixeenko P. V. E`ndotelial`naya disfunkciya pri novoj koronavirusnoj infekcii COVID-19. *Mirovaya nauka*. 2022;58(1):106-116. (in Russ.)] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/endotelialnaya-disfunktsiya-pri-novoy-koronavirusnoy-infektsii-covid-19.
9. Орынбек А. М., Тилеубай А. С., Рыбалкина Д. Х., Сатжанова Г. Б. Мониторинг биомаркеров у больных с фиброзом лёгких, перенёсших COVID-19 // *Na-journal.ru*. – 2023. [Ory`nbek A. M., Tileubaj A. S., Ry`balkina D. X., Satzhanova G. B. Monitoring biomarkerov u bol`ny`x s fibrozom lyogkix, perenyosshix COVID-1. *Na-journal.ru.* 2023. (in Russ.)] URL: https://na-journal.ru/4-2023-medicina/4775-monitoring-biomarkerov-u-bolnyh-s-fibrozom-legkih-perenesshih-covid-19.
10. *Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции COVID-19.* Временные методические рекомендации. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Версия 11. 07.05.2021. 224 с. [*Profilaktika, diagnostika i lechenie novoj koronavirusnoj infekcii COVID-19.* Vremenny`e metodicheskie rekomendacii. Ministerstvo zdravooxraneniya Rossijskoj Federacii. Versiya 11. 07.05.2021. 224 s. (in Russ.)]
11. Шурыгин М. Г., Шурыгина И. А., Каня О. В., Дремина Н. Н., Лушникова Е. Л., Непомнящих Л. М. Значение повышения продукции эндотелина при инфаркте миокарда // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 1-6. – С.1281-1287. [Shury`gin M. G., Shury`gina I. A., Kanya O. V., Dremina N. N., Lushnikova E. L., Nepomnyashhix L. M. Znachenie povy`sheniya produkcii e`ndotelina pri infarkte miokarda. *Fundamental`ny`e issledovaniya.* 2015;(1-6):1281-1287. (in Russ.)] https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=37759 (дата обращения: 12.04.2026).
12. Левкович Т. В., Пронько Т. П. Роль трансформирующего фактора роста β1 в генезе артериальной гипертензии и ее осложнений // *Журнал Гродненского государственного медицинского университета.* – 2021. – Т. 19. – № 1 – С.16-22. [Levkovich T. V., Pron`ko T. P. Rol` transformiruyushhego faktora rosta β1 v geneze arterial`noj gipertenzii i ee oslozhnenij. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta.* 2021;19(1):16-22. (in Russ.)] DOI: 10.25298/2221-8785-2021-19-1-16-22.
13. Евлоева М. И., Арутюнова М. С., Никанкина Л. В., Слепцова А. И., Науменко О. Н., Зураева З. Т., Северина А. С., Трубицына Н. П., Шамхалова М. Ш., Шестакова М. В. Маркеры воспаления, фиброза, эндотелиальной дисфункции, подоцитопатии у пациентов с длительным течением сахарного диабета I типа // *Сахарный диабет*. – 2025. – Т. 28. – № 2 – С.151-163. [Evloeva M. I., Arutyunova M. S., Nikankina L. V., Slepczova A. I., Naumenko O. N., Zuraeva Z. T., Severina A. S., Trubicyna N. P., Shamxalova M. Sh., Shestakova M. V. Markery` vospaleniya, fibroza, e`ndotelial`noj disfunkcii, podocitopatii u pacientov s dlitel`ny`m techeniem saxarnogo diabeta I tipa. *Saxarny`j diabet*. 2025;28(2):151-163. (in Russ.)] https://doi.org/10.14341/DM13332.
14. Курапова М. В. *Клинико-диагностическое значение эндотелиальной дисфункции у больных хронической болезнью почек*: Дисс. … канд. мед. наук. – Самара; 2015. [Kurapova M. V. *Kliniko-diagnosticheskoe znachenie e`ndotelial`noj disfunkcii u bol`ny`x xronicheskoj bolezn`yu pochek*. [dissertation] Samara; 2015. (in Russ.)]
15. Швангирадзе Т. А., Бондаренко И. З., Трошина Е. А. и др. Влияние ангиотензина II и трансформирующего фактора роста β на сердечно-сосудистые заболевания и поражение почек у пациентов с сахарным диабетом 2 типа // *Ожирение и метаболизм.* – 2019. – Т. 16. – № 3 – С.55-61. [Shvangiradze T. A., Bondarenko I. Z., Troshina E. A. i dr. Vliyanie angiotenzina II i transformiruyushhego faktora rosta β na serdechno-sosudisty`e zabolevaniya i porazhenie pochek u pacientov s saxarny`mdiabetom 2 tipa. *Ozhirenie i metabolizm.* 2019;16(3):55-61. (in Russ.)] DOI:10.14341/omet10346

Сведения об авторах:

Алёшина Ольга Константиновна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики педиатрии Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», 295051, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7, +79787630648, e-mail:laguna_15@mail.ru

Трибрат Наталья Сергеевна – кандидат биологических наук, заведующая кафедрой нормальной физиологии Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», 295051, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7, +79787925349, e-mail: miumiu07@mail.ru

Information about authors:
Alyoshina O. K. – http://orcid.org/0000-0002-3966-8310
Tribrat N. S. – https://orcid.org/0000-0002-6800-1419

Источники финансирования. Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, программа «Приоритет-2030».
Sources of financing. The research was carried out with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, the Priority 2030 program

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 15.04.2026 г.

Received 15.04.2026

УДК:616.453-008.61-07 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-25-28

Гаврилова О. Ф., Гармаш О. И.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КОРТИЗОЛА В СЛЮНЕ У ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ НА ЭТАПЕ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ

ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», г. Евпатория, Республика Крым

Gavrilova O. F., Garmash O. I.

DYNAMICS OF CORTISOL CONTENT IN SALIVA IN CHILDREN WITH VARIOUS PATHOLOGY AT THE STAGE OF SANATORIUM-RESORT TREATMENT

GBUZ RK "Research Institute of Children's Balneology, Physiotherapy and Medical Rehabilitation", Yevpatoria, Republic of Crimea

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: оценить влияние санаторно-курортного лечения на уровень кортизола в слюне у детей с различной патологией. Результаты исследования. Изучена динамика уровня кортизола в слюне у детей с ожирением, синдромом вегетативной дисфункции, детским церебральным параличом и гинекологической патологией под влиянием санаторно-курортного лечения. Установлено, что до начала терапии у большинства пациентов регистрируется повышение уровня кортизола как маркера стрессовой нагрузки. После курса лечения выявлено статистически значимое снижение показателя во всех группах ($p<0,05$), сопровождающееся увеличением доли детей с нормальными значениями ($p<0,05$). Наиболее выраженный эффект отмечен при ожирении и детском церебральном параличе. Полученные данные свидетельствуют о значимой роли природных и преформированных физических факторов в нормализации нейроэндокринной регуляции.

Ключевые слова: кортизол, дети, детский церебральный паралич, ожирение, синдром вегетативной дисфункции, гинекологические заболевания, кортизол, стресс, санаторно-курортное лечение.

SUMMARY

The aim of the study is to evaluate the effect of sanatorium-resort treatment on the level of cortisol in saliva in children with various pathology. Research results. The dynamics of cortisol levels in saliva in children with obesity, autonomic dysfunction syndrome, cerebral palsy, and gynecological pathology were studied under the influence of spa treatment. It was found that before the start of therapy, most patients had elevated cortisol levels as a marker of stress. After the treatment course, there was a statistically significant decrease in the cortisol levels in all groups ($p<0,05$), accompanied by an increase in the proportion of children with normal levels ($p<0,05$). The most pronounced effect was observed in obesity and cerebral palsy. The obtained data indicate a significant role of natural and preformed physical factors in the normalization of neuroendocrine regulation.

Key words: cortisol, children, cerebral palsy, obesity, autonomic dysfunction syndrome, gynecological diseases, cortisol, stress, spatreatment.

Кортизол – липофильный стероидный гормон с небольшой молекулярной массой, который синтезируется в коре надпочечников. Он является главным глюкокортикоидным гормоном и участвует в регуляции ответа организма на стресс, поддержании артериального давления, обмене белков, жиров и углеводов. Кортизол влияет на иммунную систему и воспалительные реакции в организме, стимулирует секрецию соляной кислоты в желудке. Выделение кортизола регулируется адренокортикотропным гормоном (АКТГ), который вырабатывается в гипофизе. Концентрация АКТГ и кортизола в крови регулируется по принципу отрицательной обратной связи: уменьшение количества кортизола повышает выработку АКТГ, в результате чего стимулируется производство кортизола до нормализации его уровня. Повышение концентрации кортизола в крови, напротив, приводит к уменьшению выработки АКТГ и, соответственно, уменьшению количества кортизола. Кортизол – это гормон, под действием которого организм адаптируется к стрессовым факторам окружающей среды, а также к травмам и шоковым состояниям [1]. Он вырабатывается надпочечниками в стрессовых ситуациях для улучшения работы головного мозга, поддержания нервной системы и стимуляции работы сердца. Кортизол регулирует обменные процессы, способствует образованию гликогена и его депонированию, стимулирует расщепление жиров и может повышать уровень холестерина и липидов в крови [2].

Повышение суточной секреции кортизола, свидетельствующее об активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, оказывает различное, главным образом ингибирующее действие на репродуктивную систему [3]. Известно, что кортикотропин-рилизинг-гормон снижает секрецию гонадотропин-рилизинг-гормона гипоталамусом, а глюкокортикоиды ингибируют секрецию лютеинизирующего гормона гипофизом, эстрадиола и прогестерона яичниками, и снижают чувствительность к половым стероидам тканей-мишеней [4].

Гормональный баланс, который важен для репродуктивной системы, может нарушаться под воздействием нервного напряжения. Кортизол – это один из ключевых гормонов, выделяемых при стрессе. Проведенные эксперименты показали, что повышение количества кортизола способствует снижению уровня фолликулостимулирующего

гормона и лютеинизирующего гормона. Это приводит к обратному развитию фолликулов, а также к нарушению формирования полноценного желтого тела и гиперплазии эндометрия. Высокий уровень кортизола может снизить выработку пролактина, что также, в свою очередь, приведет к нарушению продукции фолликулостимулирующего гормона и лютеинизирующего гормона. Это нарушение ведет к дисфункции менструального цикла у женщин. Стресс сильной интенсивности может нарушить созревание зрелого фолликула, что вызывает нарушения в регуляции менструального цикла. Одним из таких расстройств является аменорея, характеризующаяся отсутствием менструации в течение нескольких циклов. По статистике, нерегулярный цикл из-за стресса чаще встречается у подростков и молодых женщин до 25 лет. Под действием стресса возможно нарушение функционирования яичников, что ведет к изменениям в работе эндокринной системы. Это может привести к ухудшению качества яйцеклеток и снижению вероятности зачатия. Кроме того, стресс оказывает влияние на функционирование органов иммунитета, что также сказывается на репродуктивной функции [5, 6].

Более высокие уровни кортизола могут свидетельствовать о напряженности адаптивных систем и возможности формирования в дальнейшем дисфункции или срыве регуляторных механизмов. Учитывая данные литературы, повышенный уровень кортизола, лютеинизирующего гормона, пролактина свидетельствует о влиянии неблагоприятной экологической ситуации.

Кортизол стимулирует распад белков и жиров для выработки глюкозы, что при хроническом повышении приводит к потере мышечной массы, накоплению жира, особенно в области живота, развитию инсулинорезистентности и повышению риска сахарного диабета второго типа. Повышение уровня кортизола в крови способствует накоплению жира, особенно в области живота – так называемое висцеральное или абдоминальное ожирение. Кортизол стимулирует выработку глюкозы, которая при избыточном уровне превращается в жир и откладывается в организме, преимущественно в висцеральной жировой ткани, которая окружает внутренние органы. Висцеральный жир имеет больше рецепторов к кортизолу, что усиливает его накопление при высоком уровне гормона. Хронически высокий кортизол замедляет метаболизм, вызывает инсулинорезистентность, повышает уровень сахара и «плохого» холестерина в крови, что усугубляет ожирение и риск развития диабета 2 типа и сердечно-сосудистых заболеваний. Кортизол влияет на пищевое поведение, увеличивая аппетит и тягу к калорийной и сладкой пище, что ведет к перееданию и набору веса. Хронически высокий уровень кортизола является важным фактором развития и усугубления ожирения, особенно висцерального. Контроль стресса, правильное питание и поддержание нормального уровня кортизола – ключевые меры для профилактики и лечения ожирения [7].

Постоянное воздействие кортизола повышает артериальное давление, увеличивая риск гипертонии, атеросклероза, инфаркта или инсульта. Кортизол подавляет активность иммунной системы, что делает организм более уязвимым к инфекциям. Хронический стресс и высокий уровень кортизола могут привести к частым простудным заболеваниям, замедлению процессов заживления ран [8]. Повышенный кортизол негативно влияет на мозговую активность, что может проявляться нарушением памяти и концентрации, повышенной тревожностью и раздражительностью, развитием депрессии и хронической усталости [9]. Кортизол снижает усвоение кальция, что приводит к ослаблению костей (остеопороз), повышенному риску переломов. Постоянное воздействие кортизола нарушает синтез коллагена, что может привести к ухудшению состояния кожи, потере эластичности и преждевременному старению [10]. У женщин высокий уровень кортизола может вызвать сбои менструального цикла и снижать фертильность. У мужчин он снижает уровень тестостерона.

Недостаток кортизола может сопровождаться похудением, мышечной слабостью, усталостью, снижением артериального давления, болью в животе. При сочетании сниженной продукции кортизола и сильного стресса иногда развивается адреналовый криз, который требует экстренной медицинской помощи. Уровень кортизола у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) может быть повышенным по сравнению со здоровыми детьми, но данные исследований не являются однозначными. Некоторые исследования показывают, что у детей с ДЦП может наблюдаться хронически повышенный уровень кортизола, что связывают с хроническим стрессом, вызванным нарушениями двигательной функции и сопутствующими проблемами [10].

В крови 1-15 % от общего количества гормона находится в несвязанном состоянии и является его биологически активной формой. Остальное количество кортизола циркулирует в крови в комплексе со специфическими связывающими белками. Свободный кортизол способен проникать из сыворотки крови в слюну и другие жидкости путем пассивной диффузии, поэтому его уровень в слюне отражает количество биологически активной и значимой его фракции. Кортизол в слюне является идеальным показателем для оценки острого ответа на стресс. Повторные анализы позволяют оценить базальный уровень гормона, его суточные колебания и изменения при пробуждении, стрессовой реактивности. Концентрация свободного кортизола в слюне может меняться при усилении или снижении выделения как самого кортизола в надпочечниках, так и АКТГ в гипофизе. Уровень гормона в слюне не зависит от ферментов и интенсивности слюновыделения. Во время проникновения в слюнные железы кортизол частично превращается в кортизон, поэтому его уровень в слюне на 10-35 % меньше, чем в крови. Существует экспериментально доказанная корреляция между концентрацией кортизола в сыворотке и слюне. Изменения концентраций кортизола в данных биологических жидкостях происходят синхронно. Увеличение уровня кортизола в слюне отмечается через 1 минуту после его повышения в крови, а при достижении пиковой концентрации в сыворотке максимальное содержание гормона в слюне определя-

ется через 2-3 минуты. Кортизол выделяется надпочечниками циркадно с максимальной концентрацией ранним утром и самыми низкими показателями ночью. При стрессе уровень гормона повышается в независимости от циркадных ритмов. Исследование кортизола в слюне является неинвазивным диагностическим методом, который при соблюдении правил взятия материала обладает высокой информативностью и удобством в применении [11].

Целью исследования явился анализ в сравнительном аспекте содержания кортизола в слюне детей с детским церебральным параличом, с ожирением, с синдромом вегетативной дисфункции и с гинекологическими заболеваниями в динамике до и после санаторно-курортного лечения.

Материалы и методы

Обследовано 174 ребенка. Первая группа – 25 детей с ожирением, находившихся на санаторно-курортном лечении в ГБУ РК «Санаторий для детей и детей с родителями «Искра». Лечебный комплекс включал: санаторно-курортный режим, климатолечение, ЛФК, адекватный двигательный режим, сбалансированное питание. Вторая группа состояла из 62 детей с синдромом вегетативной дисфункции в возрасте от 10 до 16 лет, находившихся на санаторно-курортном лечении в ГБУ РК «Санаторий для детей и детей с родителями «Искра». Комплекс санаторно-курортного лечения включал адекватный санаторно-курортный режим (I или II), сбалансированное питание, климатолечение, сухие углекислые ванны и чай «Антистресс». Третья группа состояла из 39 детей с детским церебральным параличом, также находившихся на санаторно-курортном лечении в ГБУ РК «Санаторий для детей и детей с родителями «Искра». Лечебный комплекс включал: лечебно-двигательный режим, сбалансированное полноценное питание, климатолечение, ЛФК, электромиостимуляцию мышц голеней и гидропланшетную терапия на спину. Четвертую группу составили 48 девочек с гинекологической патологией, получавших санаторно-курортное лечение в ГБУ РК «Санаторий для детей и детей с родителями «Здравница». В санатории на фоне климатолечения, диетотерапии, ЛФК использовались физические методы лечения, направленные на восстановление нейрогуморальной регуляции менструальной функции путем нормализации нервной системы (трансцеребральный электрофорез раствора пирацетама или электросон-седативные методы), нормализацию овариальной дисфункции (сидячие ванны с шалфеем). Всем детям было проведено в динамике до и после санаторно-курортного лечения количественное определение кортизола в слюне методом иммуноферментного анализа с использованием набора для определения кортизола в слюне (Cortisol Saliva ELISA). Референтные значения: 5-21,6 нг/мл. Сбор слюны проводили в утренние часы после тщательного полоскания ротовой полости.

Результаты и их обсуждения

Проведенные исследования показали, что до санаторно-курортного лечения у детей с ожирением содержание кортизола в слюне было повышено по среднестатистическим показателям и составляло 29,4 нг/мл. При индивидуальном анализе уровень кортизола был повышен у 93 %, причем у 36 % количество кортизола в слюне было выше нормальных значений в 1,6 раза, у 7 % больных данный гормон был в норме. После проведенного комплексного санаторно-курортного лечения уровень кортизола в слюне нормализовался у 60 % детей (по среднестатистическим показателям 20,1 нг/мл), но сохранился повышенным у 40 % детей.

У детей с синдромом вегетативной дисфункции после проведенного исследования оказалось, что до санаторно-курортного лечения содержание кортизола в слюне было повышено у 54 % детей, у 46 % больных он был в норме. По среднестатистическим показателям кортизол составлял 22,8 нг/мл, что несколько выше нормальных значений. После проведенного комплексного санаторно-курортного лечения уровень кортизола в слюне нормализовался у 66 % детей, но сохранился повышенным у 34 %. По среднестатистическим показателям содержание кортизола в слюне снизилось до нормальных величин (21,1 нг/мл) (Табл. 1).

Таблица 1

Динамика содержания кортизола в слюне у детей с различной патологией на этапе санаторно-курортного лечения

Показатели	Ожирение		Синдром вегетативной дисфункции		Детский церебральный паралич		Гинекологическая патология	
	Норма содержания кортизола в слюне – 5-21,6 нг/мл							
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
X	29,4	20,1	22,8	21,1	28,7	22,4	24,2	23,8
м	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
№	7 %	60 %	46 %	66 %	1 %	47 %	24 %	35 %
↑	93 %	40 %	54 %	34 %	99 %	53 %	76 %	65 %

У детей с ДЦП проведенные исследования содержания кортизола в слюне до и после санаторно-курортного лечения показали, что до лечения уровень кортизола был выше нормальных значений по среднестатистическим показателям и составлял 28,7 нг/мл. При индивидуальном анализе до лечения содержание кортизола в слюне было повышено у 99 % больных, и лишь у 1 % детей уровень кортизола был в норме. После комплексного санаторно-курортного лечения количество кортизола в слюне у данной категории больных имело тенденцию к снижению, но не достигло нормальных величин в среднем по группе (22,4 нг/мл). При индивидуальном анализе содержание кортизола было выше нормы у 53 % больных, а у 47 % показатель был в пределах нормальных значений.

В группе девочек с гинекологической патологией до начала санаторно-курортного лечения отмечался повышенный уровень содержания кортизола в слюне – 24,2 нг/мл. При индивидуальном анализе содержание кортизола было выше нормы у 76 % девочек, у 24 % показатель был в пределах нормальных величин. После комплексного санаторно-курортного лечения уровень кортизола в слюне сохранился повышенным по среднестатистическим показателям (23,8 нг/мл). При индивидуальном анализе кортизол был повышен у 65 % девочек, но оказался нормальным у 35 % (Табл. 1).

Выводы

У детей с хронической патологией выявляется повышение уровня кортизола как маркера стрессовой нагрузки. Проведенные исследования содержания кортизола в слюне у детей из групп с ожирением и детей с ДЦП выявили его значительно повышенный уровень при поступлении на санаторно-курортное лечение (в 1,6 раз). Полученные данные свидетельствуют о выраженном влиянии санаторно-курортных факторов на нейроэндокринную регуляцию. Санаторно-курортное лечение способствовало статистически значимому снижению уровня кортизола ($p<0,05$).

Отмечено достоверное увеличение доли детей с нормальными значениями кортизола ($p<0,05$). Наиболее выраженный эффект наблюдался при ожирении и ДЦП. Существенное снижение уровня кортизола, особенно при ожирении и ДЦП, указывает на высокую эффективность комплексного воздействия климатических и физиотерапевтических факторов. Содержание кортизола в слюне у детей с синдромом вегетативной дисфункции было незначительно повышено. В группе девочек с гинекологической патологией регистрировался повышенный уровень кортизола в слюне как при поступлении в санаторий, так и при выписке. Менее выраженный эффект при гинекологической патологии может быть обусловлен гормональной спецификой данной группы и требует дальнейшего изучения. Санаторно-курортное лечение с использованием природных и преформированных физических факторов оказывает значимое влияние на снижение уровня кортизола, способствуя восстановлению адаптационных механизмов организма у детей.

Литература/References

1. Козлов А. И., Козлова М. А. Кортизол как маркер стресса. // *Физиология человека*. – 2014. – Т. 40. – № 2 – С.123. [Kozlov A. I., Kozlova M. A. Kortizol kak marker stressa. *Fiziologiya cheloveka*. 2014;40(2):123. (in Russ)]
2. Emmanuel Amabebe and Diily O.C. Anumba. Psychosocial Stress, Cotisol Levels and Maintenance of Vaginal Health. *Fronties in Endocrinology*. 2018;9:1-11. https://doi.org/10.3389/fendo/2018.00568.
3. Манухина И. Б. *Гинекологическая эндокринология*. Клинические лекции. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020. [Manukhina I. B. *Gynecological Endocrinology*. Clinical Lectures. 4th edition, revised and expanded. Moscow: GEOTAR-Media; 2020. (in Russ)]
4. Иванов И. И., Косолапова Н. В., Попова-Петросян Е. В., Прочан Е. Н. Роль санаторно-курортных факторов в лечении задержки полового развития у девочек-подростков. // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* – 2020. – Т. 97. – № 1. – С.60-68. [Ivanov I. I., Kosolapova N. V., Popova-Petrosyan E. V., Prochan E. N. The Role of Health Resort Factors in the Treatment of Delayed Sexual Development in Adolescent Girls. *Issues of Balneology, Physiotherapy and Medical Physical Culture*. 2020;97(1):60-68. (in Russ)] https://doi.org/10.17116/kurort20209701160
5. Бирюкова Д. А., Амян Т. С., Гависова А. А. и соавт. Влияние стресса на репродуктивную систему женщины: патофизиология и нейроэндокринные взаимодействия. // *Акушерство и гинекология.* – 2023. – № 11. – С.36-42. [Biryukova D. A., Amyan T. S., Gavisova A. A. et al. Vliyanie stressa na reproduktivnuyu sistemu zhenshchiny: patofiziologiya i nejroendokrinnye vzaimodejstviya. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2023;(11):36-42. (in Russ)]
6. Халишова Ф. Т., Шукуров Ф. А. Гормональный статус в оценке нарушений репродуктивного здоровья. // *Биология и интегративная медицина* (электронный научный журнал. – 2019. – № 10(38). [Khalishova F. T., Shukurov F. A. Gormonal'nyj status v ocenke narushenij reproduktivnogo zdorov'ya. *Biologiya i integrativnaya medicina* (elektronnyj nauchnyj zhurnal. 2019;10(38). (in Russ)]
7. Кравчун И. А., Полозова Л. Г., Попова С. С., Дорош Е. Г. Гиперкортицизм и ожирение. // *Международный эндокринологический журнал*. – 2014. – № 2(58). – С.81-84. [Kravchun I. A., Polozova L. G., Popova S. S., Dorosh E. G. Giperkorticizm i ozhirenie. *Mezhdunarodnyj endokrinologicheskij zhurnal*. 2014;58(2):81-84. (in Russ)]
8. Рейнке М., Ламас С. Эпидемиология и лечение артериальной гипертензии и сахарного диабета у пациентов с умеренной автономной секрецией кортизола: обзор. // *Биомедицина*. – 2023. – № 11 – С.3115. [Reineke M., Lamas S. Epidemiologiya i lechenie arterial'noj gipertenzii i saharnogo diabeta u pacientov s umerennoj avtonomnoj sekreciej kortizola: obzor. *Biomedicina.* 2023;(11):3115. (in Russ)]
9. Кузнецов А. П., Смелышева Л. Н., Архипова О. А., Сажина Н. В., Ковалева Г. А., Южакова А. А. Влияние физической нагрузки на психофизиологические показатели и половые гормоны у девушек. // *Вестник психофизиологии*. – 2020. – № 3 – С.176-179. [Kuznetsov A. P., Smelysheva L. N., Arkhipova O. A., Sazhina N. V., Kovaleva G. A., Yuzhkova A. A. Vliyanie fizicheskoj nagruzki na psihofiziologicheskie pokazateli i polovye gormony u devushek. *Vestnik psihofiziologii*. – 2020;(3):176-179. (in Russ)]
10. Корокин М. В., Солдатов В. О., Гудырев О. С. и др. Роль метаболизма кортизола в реализации патогенетических звеньев развития остеопороза – обоснование поиска новых фармакотерапевтических мишеней (обзор). // *Научные результаты биомедицинских исследований.* – 2022. – №8(4). – С.457-473. [Korokin M. V., Soldatov V. O., Gudyrev O. S. et al. The role of cortisol metabolism in the implementation of the pathogenetic links of osteoporosis development – justification for the search for new pharmacotherapeutic targets (review). *Scientific results of biomedical research*. 2022;8(4):457-473. (in Russ)] DOI: 10.18413/2658-6533-2022-8-4-0-5.
11. Кочурова Е. В., Козлов С. В. Диагностические возможности слюны. // Клиническая лабораторная диагностика. – 2014. – № 1 – С.13-15. [Kochurova E. V., Kozlov S. V. Diagnosticheskie vozmozhnosti slyuny. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2014;(1):13-15. (in Russ)]

Сведения об авторах:

Гаврилова О. Ф. – научный сотрудник отделения функциональной диагностики, ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», г. Евпатория, ул. Маяковского, 6; olga1711.61@mail.ru

Гармаш О. И. – доктор медицинских наук, заведующая научно-исследовательским отделом ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», г. Евпатория, ул. Маяковского, 6; olgadimalex@list.ru

Information about authors:

Gavrilova O. F. – https://orcid.org/0000-0001-5848-3322

Garmash O. I. – https://orcid.org/0000-0002-9291-1658

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 07.05.2026 г.

Received 07.05.2026

УДК: 616.311.2-002-053.2-06:616.379-008.64-085 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-29-31

Райда А. И.[1], Самойленко Л. В.[2], Каладзе Нат. Н.[3]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО КАТАРАЛЬНОГО ГИНГИВИТА У ДЕТЕЙ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

[1,3]Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
[2] Государственное автономное учреждение здравоохранения Республики Крым «Крымский республиканский стоматологический центр»

Raida A. I.[1], Samoylenko L. V.[2], Kaladze Nat. N.[3]

EFFICIENCY OF TREATMENT OF CHRONIC CATARRHAL GINGIVITIS IN CHILDREN WITH DIABETES

[1,3]Order of the Red Banner of Labour Medical institute named after S. I. Georgievsky V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol
[2] State Autonomous Healthcare Institution of the Republic of Crimea «Crimean Republican Dental Center»

РЕЗЮМЕ

В статье анализируется тесная взаимосвязь заболеваний пародонта и сахарного диабета у детей. У детей с инсулинозависимым СД распространенность патологии пародонта достигает 84 %. В исследовании приняли участие 54 ребенка 12-13 лет с хроническим катаральным гингивитом и инсулинозависимым СД. Контрольная группа (21 человек): получала только стандартную базовую терапию (санация, профгигиена, устранение травматических факторов). Основная группа (33 человека): дополнительно к базовой терапии получала расширенный комплекс: диспансерное наблюдение у эндокринолога, профессиональная гигиена 2 раза в год, обучение гигиене с использованием лечебной пасты и ополаскивателя, а также курс ультрафонофореза с препаратом «Биоль». Оценка эффективности проводилась через 3 и 6 месяцев по индексам гигиены (OHI-S) и состояния пародонта (PMA, CPITN, проба Шиллера-Писарева). В основной группе полное отсутствие воспаления после лечения наблюдалось у 82 % детей (в контрольной – у 52 %), кроме этого, снизился индекс PMA и у 75 % детей основной группы. Показатели индекса CPITN указывают на исчезновение кровоточивости десен, зубного камня в области всех секстантов. Предложенный лечебно-профилактический комплекс, сочетающий стоматологические процедуры с контролем у эндокринолога и использованием специальных средств гигиены, ультрафонофореза препарата «Биоль» показал высокую эффективность в лечении гингивита у детей, страдающих сахарным диабетом.
Ключевые слова: сахарный диабет (инсулинозависимый), заболевания пародонта, хронический катаральный гингивит, дети.

SUMMARY

The article analyzes the close relationship between periodontal diseases and diabetes mellitus in children. In children with insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM), the prevalence of periodontal pathology reaches 84 %. The study involved 54 children aged 12-13 years with chronic catarrhal gingivitis and insulin-dependent diabetes mellitus. The control group (21 subjects) received only standard baseline therapy (oral sanitation, professional hygiene, elimination of local traumatic factors and traumatic occlusion). The main group (33 subjects) received, in addition to baseline therapy, an extended comprehensive protocol: follow-up monitoring by an endocrinologist, professional oral hygiene twice a year, hygiene instruction with the use of therapeutic toothpaste and mouthwash, as well as a course of ultraphonophoresis with "Biol" preparation. Efficacy was assessed at 3 and 6 months using hygiene indices (OHI-S) and periodontal indices (PMA, CPITN, Schiller-Pisarev test). In the main group, complete resolution of inflammation after treatment was observed in 82 % of children (vs. 52 % in the control group). Additionally, the PMA index decreased, and in 75 % of children in the main group, gingival bleeding was eliminated, and dental calculus was completely absent. The proposed therapeutic and preventive complex, combining dental procedures with endocrinological monitoring and the use of specific hygiene products, demonstrated high efficacy in the treatment of gingivitis in children with diabetes mellitus.
Key words: diabetes mellitus (insulin-dependent), periodontal diseases, chronic catarrhal gingivitis, children.

Введение

Клиническими, экспериментальными исследованиями установлена взаимосвязь заболеваний пародонта с состоянием соматического здоровья и состоянием эндокринной системы [1]. Важное значение в развитии патологии пародонта отводится сахарному диабету. У детей это, в основном, инсулинозависимый сахарный диабет (ИЗСД). Нарушения в тканях пародонта у многих больных, страдающих сахарным диабетом, являются наиболее ранними проявлениями этой патологии и наличие хронического гингивита имеет большое диагностическое значение.

Эта проблема актуальна не только в связи с высокой распространенностью сахарного диабета, но и с причинами быстрого развития осложнений, которые приводят к инвалидизации. Проведенные исследования показали высокую распространенность заболеваний пародонта у детей с сахарным диабетом, которая составляет около 84 %.

Сахарный диабет характеризуется хронической гипергликемией, нефропатией и атеросклеротическими микроангиопатиями, особенно артериоло- и капиляропатиями. В микроциркуляторном русле пародонта при диабете наблюдаются патологические процессы с явлениями локальной, специфической для диабета микроангиопатией [2]. Важное значение в генезе заболеваний пародонта у больных сахарным диабетом имеет развитие общего остеопороза (60-70 % случаев) [3]. Остеопороз при сахарном диабете развивается вследствие актива-

ции функции остеокластов при относительно сниженной активности остеобластов. Этот процесс имеет системный характер и мало зависит от возраста больных. Имеются литературные данные, что при диабетических остеопатиях основное значение имеет инсулин недостаточность, степень компенсации сахарного диабета, которые приводят к снижению функциональной активности остеобластов [4]. Нарушение минерализации костной ткани у больных сахарным диабетом связаны с нарушением секреции кальций регулирующих гормонов.

Доказано значение гигиенического состояния полости рта в развитии воспалительных заболеваний пародонта у данного контингента. Важное значение в развитии воспалительных заболеваний пародонта играет усиление патогенного влияния микрофлоры ротовой полости при неудовлетворительном гигиеническом состоянии полости рта и снижении реактивности организма. Бактериальная микрофлора в полости рта участвует в формировании зубной бляшки. Полость рта рассматривается, как сбалансированная биологическая система, при нарушении равновесия в которой возникает патологический процесс – нарушение соотношения «микробное агентство-защитные механизмы». При отсутствии своевременной лечебно-профилактической помощи возможно развитие генерализованного пародонтита, который характеризуется воспалительно-дистрофическими процессами в пародонте, потерей зубов и развитием травматической окклюзии.

Цель данного исследования: оценить эффективность профилактики и лечения заболеваний пародонта у больных сахарным диабетом с использованием предлагаемого лечебно-профилактического комплекса.

Материалы и методы

Нами было проведено обследование 54 детей в возрасте 12-13 лет, страдающих хроническим катаральным гингивитом и инсулинозависимым сахарным диабетом (25 мальчиков и 29 девочек). Все дети находились под наблюдением у врача эндокринолога и были распределены на две группы – основную и контрольную. Дети обеих групп получали стандартную базовую терапию, которая включала санацию полости рта, профессиональную гигиену полости рта, выявление и устранение местных травматических факторов и травматический окклюзии.

В контрольную группу вошел 21 ребенок (11 мальчиков и 10 девочек), которые получали стандартную базовую терапию. В основную группу вошло 33 ребенка (17 мальчиков и 16 девочек), которым кроме стандартной базовой терапии проводился предложенный лечебно-профилактический комплекс, включающий: диспансерное наблюдение и лечение у врача эндокринолога, профессиональную гигиену полости рта два раза в год, гигиеническое обучение и проведение индивидуальной гигиены с использованием зубной пасты РОКС «Бальзам для десен», ополаскиватель РОКС «Двойная мята». Ультрафонофорез на десну препарата «Биоль», курс лечения состоял из 10 процедур. Дети находились на диспансерном наблюдении.

Оценку эффективности лечения хронического катарального гингивита у детей проводили до лечения и после, в сроки 3 и 6 месяцев.

Стоматологическое обследование детей проводили по общепринятым методам. Гигиеническое состояние определяли по индексу OIH-S (Грина-Вермиллиона, 1964). Оценку состояния тканей пародонта – по индексу PMA и CPITN, проводили пробу Шиллера-Писарева. Статистическую обработку проводили методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Клинический осмотр детей показал, что до начала лечения хронического катарального гингивита состояние гигиены полости рта, пародонтальных индексов были одинакового значения у детей обеих групп. После проведенного курса лечения выявлено улучшение состояния тканей пародонта в обеих группах. Клинический осмотр детей основной группы после лечения показал, что у 27 (82 %) детей наблюдалось отсутствие воспалительного процесса в пародонте. У 6 (18 %) – выявлено улучшение состояния тканей пародонта. В группе сравнения у 11 (52 %) детей было полное отсутствие воспалительного процесса, а у 10 (48 %) отмечалось улучшение состояния.

В динамике проведенного лечения хронического катарального гингивита показатели пародонтальных индексов у детей контрольной и основной групп существенно отличались. До начала лечения пародонтальные индексы в обеих группах были примерно одинакового значения. После проведенного курса лечения выявлено улучшение пародонтальных индексов в обеих группах. Однако у детей основной группы, у которых использовали предложенный лечебно-профилактический комплекс, показатели имели выраженный позитивный характер. После лечения основной группы детей значение индекса PMA составили 5,04 %, а у детей контрольной группы – 10,34 %. Через три, шесть месяцев после лечения наблюдали аналогичную позитивную динамику состояния тканей пародонта.

Среднее значение индекса Грина-Вермиллиона у детей основной группы после проведенного лечения составило 0,44±0,02, в группе контроля – 0,62±0,03 балла, что указывает на хорошую гигиену полости рта. Через 3 месяца после лечения показатели индекса Грина-Вермиллиона в основной группе составили 0,65±04, а в контрольной группе – 0, 71±0,04.

Проба Шиллера-Писарева (йодное число Сврakова) после проведенного лечения была позитивной у всех детей основной и контрольной групп. Эти данные указывают на наличие воспалительного процесса в тканях пародонта до лечения у обследованных детей, страдающих сахарным диабетом.

Оценивая состояние тканей пародонта по индексу CPITN следует отметить, что дети обеих групп имели секстанты с кровоточивостью и зубным камнем до лечения. Секстанты с кровоточивостью десен отсутствовали у 25 (75 %) детей основной группы и у 6 (28 %) детей контрольной группы после проведенного лечения. Через 3, 6 месяцев лечебно-профилактических мероприятий выявлено в 4,53 раза меньше секстантов с кровоточивость у детей основной группы и 2,76 раза в контрольной группе. У детей основной группы количество секстантов с зубным камнем отсутствовали.

Наряду с позитивной динамикой состояния тканей пародонта у детей, страдающих сахарным диабетом, которым с целью лечения проведен предложенный лечебно-профилактический комплекс, отмечалось улучшение уровня гигиены полости рта.

Выводы

Положительная динамика изменений клинических показателей состояния тканей пародонта у детей, страдающих хроническим катаральным гингивитом на фоне сахарного диабета, отражает высокую эффективность предложенного лечебно-профилактического комплекса.

Литература/References

1. Вишняк Г. Н. Пародонтоз у детей и подростков, отягощенных общей патологией // Материалы научно-практической конференции по вопросам стоматологии детского возраста. – Москва; 1969. [Vishnyak G. N. Parodontoz u detej i podrostkov, otyagoshchennyh obshchej patologiej. Materialy nauchno-prakticheskoj konferencii po voprosam stomatologii detskogo vozrasta. Moscow; 1969. (in Russ.)]
2. Генкин М. Э. *Генерализованные заболевания пародонта.* – Киев; 1999. [Genkin M. E. *Generalizovannye zabolevaniya parodonta*. Kiev; 1999. (in Russ.)]
3. Ефимов А. С. *Диабетические ангиопатии*. – М.: Медицина; 1989. [Efimov A. S. *Diabeticheskie angiopatii*. Moscow: Medicina; 1989. (in Russ.)]
4. Stuizak-Wisokinska M. Zachovanie siecurraew tranceuchorychnac ukzzyce. *Chas. Stomat.* 1970;809-812.

Сведения об авторах:

Райда Антонина Ивановна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7, e-mail: antoninaraida@yandex.ru

Самойленко Лариса Владимировна – главный внештатный специалист по физиотерапии МЗ РК, врач-физиотерапевт высшей категории ГАУЗ РК «Крымский республиканский стоматологический центр».

Каладзе Наталья Николаевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 01.03.2026 г.

Received 01.03.2026

УДК: 615.8:616.711-009.7-08 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-32-37

Недопёкина О. А., Мизин В. И., Григорьев П. Е.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНАЦИЙ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ У ПАЦИЕНТОВ С ДОРСАЛГИЕЙ ПО КЛИНИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И. М. Сеченова», Ялта, Россия

Nedopekina O. A., Mizin V. I., Grigoriev P. E.

COMPARATIVE EFFICACY OF COMBINATIONS OF PHYSIOTHERAPEUTIC METHODS IN PATIENTS WITH BACK PAIN ASSESSED BY CLINICAL INDICATORS

State Budgetary Healthcare Institution of the Republic of Crimea "Academic Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I. M. Sechenov", Yalta, Russia

РЕЗЮМЕ

Дорсалгии пояснично-крестцового отдела (ДА) являются частой причиной ухудшения функционального состояния и временной нетрудоспособности. Для оценки эффективности физиотерапевтического лечения важно учитывать не только боль, но и функциональные нарушения, выраженные в клинических показателях. Цель исследования – сравнить эффективность различных комбинаций ударно-волновой терапии (УВТ), высокоинтенсивной лазерной терапии (ВИЛТ) и фармакопунктуры (ФП) у пациентов с ДА на основе динамики клинических показателей. Материалы и методы. Исследование проведено в контингенте 116 пациентов с ДА в стадии неполной ремиссии, которые были разделены на 5 групп: 1 (УВТ+ВИЛТ+ФП, n=20), 2 (УВТ+ВИЛТ, n=22), 3 (УВТ+ФП, n=27), 4 (ВИЛТ+ФП, n=25), 5 (контроль – стандартная физиотерапия, включая ДДТ, СМТ, ДЭНС и ПЕМП, n=22). До и после лечения оценивали наличие/отсутствие показателей нарушения функционального состояния: утомляемости, нарушения поддержания положения тела, боли в спине, изменения мышечного тонуса. Результаты. Наилучшие результаты достигнуты в группе 1: доля пациентов без нарушений функций (выздоровевших среди больных (CR)) составил 90-100 % по всем показателям. Группа 4 показала наименьшую эффективность, особенно по утомляемости (CR=10 %, p=1,000). По боли в спине группа 1 значимо превосходила контроль (p=0,020), группа 3 также была лучше контроля (p=0,035). Группа 4 по утомляемости значимо уступала контролю (p=0,021). Выводы. Применение комбинаций УВТ, ВИЛТ и ФП обеспечивает большую эффективность физиотерапевтического лечения, чем стандартные методы. Наиболее эффективной является комбинация УВТ+ВИЛТ+ФП. При невозможности применения УВТ, комбинация ВИЛТ+ФП может быть альтернативой, особенно при болевом синдроме.

Ключевые слова: дорсалгия пояснично-крестцового отдела; ударно-волновая терапия; высокоинтенсивная лазерная терапия; фармакопунктура.

SUMMARY

Lumbosacral back pain (LSBP) is a common cause of functional impairment and temporary disability. To assess the effectiveness of physiotherapy treatment, it is important to consider not only pain but also functional impairment as expressed in clinical parameters.The aim of this study was to compare the effectiveness of various combinations of shock wave therapy (SWT), high-intensity laser therapy (HILT), and pharmacopuncture (PP) in patients with LSBP based on the dynamics of clinical parameters. Materials and Methods. The study was conducted on 116 patients with LSBP in partial remission, divided into 5 groups: 1 (SWT+HILT+PP, n=20), 2 (SWT+HILT, n=22), 3 (SWT+PP, n=27), 4 (HILT+PP, n=25), 5 (control – standard physiotherapy, including DDC, SMC, DENS, and PEMF, n=22). The presence/absence of functional impairment indicators, including fatigue, impaired posture, back pain, and changes in muscle tone, were assessed before and after treatment. Results. The best results were achieved in Group 1: the proportion of patients without functional impairment (CR) among patients was 90-100 % for all indicators. Group 4 demonstrated the least effectiveness, especially in terms of fatigue (CR=10 %, p=1.000). In terms of back pain, Group 1 was significantly superior to the control (p=0.020), and Group 3 was also better than the control (p=0.035). Group 4 was significantly inferior to the control in terms of fatigue (p=0.021). Conclusions. The use of a combination of SWT, HILT and PP provides greater effectiveness in physiotherapy treatment than standard methods. The most effective combination is SWT plus HILT plus PP. If SWT is not feasible, a HILT plus PP may be an alternative, especially for pain.

Key words: lumbosacral back pain; shock wave therapy; high-intensity laser therapy; pharmacopuncture.

Введение

Дорсалгии пояснично-крестцового отдела занимают одно из ведущих мест среди причин обращения за медицинской помощью и утраты трудоспособности [1, 2]. Хроническая боль в спине сопровождается не только страданием, но и функциональными ограничениями, которые могут касаться разных сторон жизнедеятельности: способности поддерживать позу, переносить физическую нагрузку, качественно выполнять повседневные движения [3]. В связи с этим оценка эффективности лечения не может ограничиваться только динамикой болевого синдрома; необходимо учитывать и другие клинически значимые параметры.

В настоящее время активно внедряются эффективные физиотерапевтические методы: ударно-волновая терапия (УВТ), высокоинтенсивная лазерная терапия (ВИЛТ) и фармакопунктура (ФП). Каждый из них имеет свои механизмы действия: УВТ воздействует на фиброзно изменённые ткани и триггерные точки [4], ВИЛТ обладает выраженным противовоспалительным и биостимулирующим эффектом [5], фармакопунктура обеспечивает стимуляцию биологически активных точек и локальное введение препаратов в проблемные зоны [6]. Однако УВТ, ВИЛТ и ФП не включены в клинические протоколы лечения пациентов с дорсалгиями. Наиболее эффективные сочетания этих методов недостаточно изучены с позиций персонализиро-

ванной медицины, подразумевающей применение наилучшего способа вмешательства к конкретному пациенту. Для оценки исходов лечения мы выбрали четыре клинически значимых показателя, которые разносторонне отражают разные аспекты функционального состояния пациентов: утомляемость (способность переносить физическую нагрузку), поддержание положения тела (статическая функция), боль в спине (основной субъективный симптом) и мышечный тонус конечностей (характеристика мышечного дисбаланса). Эти показатели соответствуют клиническим критериям, используемым в диагностике, и позволяют охарактеризовать картину функциональных нарушений при дорсалгии [7, 8].

Цель настоящего исследования – сравнительный анализ эффективности различных комбинаций УВТ, ВИЛТ и ФП у пациентов с дорсалгией пояснично-крестцового отдела на основе динамики клинических показателей.

Материалы и методы

Открытое проспективное контролируемое исследование в параллельных группах проведено на базе клиники ООО «Здоровье» (г. Ялта) и ГБУЗ РК «АНИИ имени И. М. Сеченова» (г. Ялта).

В исследование включено 116 пациентов с дорсалгией пояснично-крестцового отдела (МКБ-10: М54.4, М54.5) в стадии неполной ремиссии. Критерии включения: возраст старше 18 лет, информированное согласие. Критерии невключения: специфическая причина боли (онкологические, воспалительные заболевания, травмы), противопоказания к физиотерапии. Среди пациентов 38 (33 %) мужчин и 78 (67 %) женщин, медиана и квартили возраста 54 (42; 63) года, давность заболевания – 5 (2; 10) лет. Все пациенты получали базовую терапию согласно клиническим рекомендациям [9] (при необходимости – НПВП, миорелаксанты и др.; лечебная гимнастика; массаж и клинико-психологическое консультирование). Пациенты контрольной группы получали стандартную физиотерапию, а основных групп – различные комбинации исследуемых методов.

Характеристика и условные обозначения групп:

- Группа 1 (n=20) – УВТ+ВИЛТ+ФП;
- Группа 2 (n=22) – УВТ+ВИЛТ;
- Группа 3 (n=27) – УВТ+ФП;
- Группа 4 (n=25) – ВИЛТ+ФП;
- Группа 5 (контрольная) (n=22) – стандартная физиотерапия, включая диадинамические токи (ДДТ), синусоидально-модулированные токи (СМТ), динамическую электронейростимуляцию (ДЭНС) и переменное магнитное поле (ПЕМП).

Количество процедур в группах 1-4 составляло 15-20 (суммарно по всем назначенным методам) с регулярностью 2 раза в неделю, до достижения клинического эффекта. В контрольной группе количество процедур – 20-30 (суммарно по всем назначенным методам), ежедневно, до достижения клинического эффекта.

Методы обследования

До и после лечения оценивали четыре показателя: утомляемость, сохранение положения тела, боль в спине, мышечный тонус конечностей. Их выбор для данного исследования обусловлен клинической значимостью: они охватывают основные составляющие функционального состояния при дорсалгии – астенический компонент (утомляемость), статическую функцию (поддержание позы), ноцицептивный компонент (боль) и мышечный дисбаланс (тонус). Врачебная оценка в баллах (по шкалам, предложенным М. Б. Цыкуновым с соавт. [9]) на практике позволяет детализировать степень нарушений функций, однако для статистического анализа в данном исследовании использована дихотомия, которая обеспечила применение компактных и общепризнанных в доказательной медицине методов. Таким образом, каждый показатель кодировался как 0 – полное отсутствие нарушения функции, или как 1 – наличие любого нарушения функции (лёгкой, умеренной, выраженной или крайней степени по клиническим шкалам).

Статистический анализ

Учитывая отсутствие нормального распределения анализируемых признаков, применяли непараметрические методы.

Для оценки эффекта лечения в каждой группе использовали точный двусторонний биномиальный тест, который при отсутствии случаев ухудшения (как в нашем конкретном исследовании) эквивалентен критерию Мак-Немара. Для показателей рассчитывали:

1. Долю пациентов, исходно (перед началом лечения) имевших симптом (нарушение функции).
2. Долю пациентов с симптомом (нарушением функции) после лечения.
3. Долю успешно пролеченных – среди исходно имевших данный симптом (Cure Rate, CR, частота удачного лечения) – число пациентов, у которых симптом полностью исчез, делённое на число исходно имевших симптом.
4. Долю резистентных к лечению (Failure Rate, FR, частота неудачного лечения) – число пациентов, у которых симптом сохранился, делённое на число исходно имевших симптом.
5. Разность CR-FR, которая отражает баланс конечных результатов лечения (исходов) в группе: от –1 до 1; положительные значения означают преобладание успешных исходов над резистентными (даже частично резистентными), отрицательные – наоборот. Этот показатель особенно информативен при крайне малой вероятности спонтанного выздоровления (лечение относительно короткое), а также при отсутствии случаев ухудшения [10], что имело место в данном исследовании. В нашем случае показатели CR и FR носят предельно жёсткий характер и фактически занижают величину эффекта. При измерении показатели изначально были выражены в порядковой шкале (0-4) и допускали интерпретацию их динамики в духе частичного улучшения или ухудшения. Но, напомним, в анализируемой общей выборке не было ни одного случая ухудшения, даже частичного. Тем не менее, мы намеренно не учитывали частичное улучшение показателей, но лишь полное исчезновение симптома нарушения функции, чтобы максимально соответствовать желаниям врача и пациента полностью от него избавиться.

Межгрупповые сравнения проводили следующим образом. Для каждой пары групп и каждого показателя сравнивали долю успешного лечения (CR) с помощью точного критерия Фишера [11]. Также вычисляли разность CR и её 95 % доверительный интервал (ДИ) по методу Уилсона. Для учёта возможных исходных различий между группами по доле пациентов с симптомом использовали бинарную логистическую регрессию [12]. Модель строилась только для пациентов, исходно имевших симптом. В качестве референсной выбрана группа 5 (контроль). Для каждой группы рассчитывали отношение шансов (odds ratio, OR) выздороветь по сравнению с контролем, 95 % доверительный интервал и p-значение. OR>1 означает, что шансы выше (метод лучше контроля), OR<1 – шансы ниже (метод хуже контроля). Если 95 % ДИ не включал 1, различие считали статистически значимым. Все расчёты выполнены в среде R (версия 4.3.1) с использованием стандартных статистических пакетов.

Результаты

Утомляемость. В таблице 1 представлены исходные данные и результаты лечения по показателю «утомляемость». Во всех группах, кроме группы 4, достигнуто статистически значимое улучшение ($p<0,05$). В группе 4 улучшение незначимо ($p=1,000$): лишь 1 из 10 исходно имевших симптом пациентов полностью избавился от утомляемости. Наилучший результат показала группа 1 (100 % полного избавления от симптома). В группах 2 и 3 доля выздоровевших невысока (36-39 %), причём в группе 2 улучшение лишь приближается к грани значимости ($p=0,062$). Контрольная группа (5) продемонстрировала умеренный эффект (CR 52,6 %, $p=0,002$). Разность CR–FR положительна только в группе 1 (1,0) и контроле (0,053), в остальных группах она отрицательна, что указывает на преобладание частично или полностью резистентных пациентов; в группе 4 этот дисбаланс наиболее выражен (CR-FR = –0,800).

Таблица 1

Эффективность лечения в группах по показателю «утомляемость»

Группа	n	Исходно имевшие симптом, n (%)	Имеющие симптом после лечения n (%)	CR, % (95 % ДИ)	FR, %	CR – FR	p
1	20	8 (40,0)	0 (0)	100 (63,1-100)	0	1,0	**0,008**
2	22	14 (63,6)	9 (40,9)	35,7 (12,8-64,9)	64,3	–0,286	0,062
3	27	18 (66,7)	11 (40,7)	38,9 (17,3-64,3)	61,1	–0,222	**0,016**
4	25	10 (40,0)	9 (36,0)	10,0 (0,3-44,5)	90,0	–0,800	1,000
5	22	19 (86,4)	9 (40,9)	52,6 (28,9-75,6)	47,4	+0,053	**0,002**

Попарные сравнения CR между группами (Табл. 2) выявили, что группа 1 значимо превосходит все остальные группы (p<0,05). Группа 4 значимо хуже контроля (p=0,021). Группы 2, 3 и 5 не различаются между собой (все p > 0,05).

Таблица 2

Попарные сравнения CR по утомляемости между группами (разность CR (строка минус столбец), 95 % ДИ, p точного критерия Фишера)

Группа	1	2	3	4	5
1	–	+64,3% (+28,7; +86,7) p=0,003	+61,1% (+24,9; +85,1) p=0,004	+90,0% (+53,0; +99,5) **p<0,001**	+47,4% (+8,8; +77,0) p=0,022
2	–64,3% (–86,7; –28,7) p=0,003	–	–3,2% (–34,5; +28,4) p=1,000	+25,7% (–4,8; +55,1) p=0,169	–16,9% (–50,0; +18,6) p=0,498
3	–61,1% (–85,1; –24,9) p=0,004	+3,2% (–28,4; +34,5) p=1,000	–	+28,9% (–1,1; +56,2) p=0,104	–13,7% (–46,1; +21,4) p=0,528
4	–90,0% (–99,5; –53,0) **p<0,001**	–25,7% (–55,1; +4,8) p=0,169	–28,9% (–56,2; +1,1) p=0,104	–	–42,6% (–68,2; –9,9) **p=0,021**
5	–47,4% (–77,0; –8,8) p=0,022	+16,9% (–18,6; +50,0) p=0,498	+13,7% (–21,4; +46,1) p=0,528	+42,6% (+9,9; +68,2) **p=0,021**	–

Сохранение положения тела. Все группы продемонстрировали статистически значимое улучшение (p<0,01) по показателю «сохранение положения тела» (Табл. 3). Группа 1 лидирует (CR 100 %). Группы 2 и 3 имеют умеренную эффективность (70 % и 63 %), группы 4 и контроль – около 44-45 %.

Отрицательная разность CR-FR в группах 4 и 5 указывает на преобладание пациентов с сохранившимся нарушением.

Таблица 3

Эффективность лечения в группах по показателю «сохранение положения тела»

Группа	n	Исходно имевшие симптом, n (%)	Имеющие симптом после лечения n (%)	CR, % (95 % ДИ)	FR, %	CR – FR	p
1	20	18 (90,0)	0 (0)	100 (81,5-100)	0	1,0	**<0,001**
2	22	20 (90,9)	6 (27,3)	70,0 (45,7-88,1)	30,0	+0,40	**<0,001**
3	27	27 (100)	10 (37,0)	63,0 (42,4-80,6)	37,0	+0,26	**<0,001**
4	25	25 (100)	14 (56,0)	44,0 (24,4-65,1)	56,0	–0,12	**<0,001**
5	22	22 (100)	12 (54,5)	45,5 (24,4-67,8)	54,5	–0,09	**0,002**

Попарные сравнения (Табл. 4) показали, что группа 1 значимо лучше всех остальных. Группы 2, 3, 4 и 5 статистически не различаются между собой (все p>0,05).

Таблица 4

Попарные сравнения CR по сохранению положения тела

Группа	1	2	3	4	5
1	–	+30,0% (+6,2; +53,3) p=0,024	+37,0% (+15,8; +57,9) p=0,002	+56,0% (+34,9; +74,9) **p<0,001**	+54,5% (+32,7; +73,8) **p<0,001**
2	–30,0% (–53,3; –6,2) p=0,024	–	+7,0% (–18,1; +31,7) p=0,752	+26,0% (–0,4; +50,3) p=0,089	+24,5% (–2,1; +49,0) p=0,137
3	–37,0% (–57,9; –15,8) p=0,002	–7,0% (–31,7; +18,1) p=0,752	–	+19,0% (–5,5; +42,1) p=0,191	+17,5% (–7,8; +41,3) p=0,245
4	–56,0% (–74,9; –34,9) **p<0,001**	–26,0% (–50,3; +0,4) p=0,089	–19,0% (–42,1; +5,5) p=0,191	–	–1,5% (–24,9; +22,2) p=1,000
5	–54,5% (–73,8; –32,7) **p<0,001**	–24,5% (–49,0; +2,1) p=0,137	–17,5% (–41,3; +7,8) p=0,245	+1,5% (–22,2; +24,9) p=1,000	–

Боль в спине. Все группы достигли статистически значимого улучшения по боли в спине (Табл. 5). Наибольшая доля с хорошим эффектом лечения – в группе 1 (90 %), затем в группах 3 (85 %), 2 (77 %), 4 (68 %). Контроль показал наименьший результат (50 %, p=0,031). Во всех активных группах CR>FR, что говорит о преобладании выздоровевших; в контроле CR=FR.

Таблица 5

Эффективность лечения в группах по показателю «боль в спине»

Группа	n	Исходно имевшие симптом, n (%)	Имеющие симптом после лечения n (%)	CR, % (95% ДИ)	FR, %	CR – FR	p
1	20	20 (100)	2 (10)	90,0 (68,3-98,8)	10,0	+0,80	**<0,001**
2	22	22 (100)	5 (22,7)	77,3 (54,6-92,2)	22,7	+0,55	**<0,001**
3	27	26 (96,3)	4 (14,8)	84,6 (65,1-95,6)	15,4	+0,69	**<0,001**
4	25	25 (100)	8 (32,0)	68,0 (46,5-85,1)	32,0	+0,36	**<0,001**
5	22	12 (54,5)	6 (27,3)	50,0 (21,1-78,9)	50,0	0,0	**0,031**

Попарные сравнения (Табл. 6) показали, что группа 1 значимо лучше контроля (p=0,020), группа 3 также значимо лучше контроля (p=0,035). Группы 2 и 4 не отличаются от контроля. Между активными группами значимых различий нет.

Таблица 6

Попарные сравнения CR по «боль в спине»

Группа	1	2	3	4	5
1	–	+12,7% (–9,5; +35,2) p=0,416	+5,4% (–15,8; +27,5) p=0,667	+22,0% (–1,0; +43,9) p=0,090	+40,0% (+8,3; +67,2) p=0,020
2	–12,7% (–35,2; +9,5) p=0,416	–	–7,3% (–29,4; +15,5) p=0,716	+9,3% (–15,3; +33,0) p=0,734	+27,3% (–3,9; +55,5) p=0,131
3	–5,4% (–27,5; +15,8) p=0,667	+7,3% (–15,5; +29,4) p=0,716	–	+16,6% (–6,3; +38,7) p=0,312	+34,6% (+3,6; +62,1) p=0,035
4	–22,0% (–43,9; +1,0) p=0,090	–9,3% (–33,0; +15,3) p=0,734	–16,6% (–38,7; +6,3) p=0,312	–	+18,0% (–9,5; +45,5) p=0,292
5	–40,0% (–67,2; –8,3) p=0,020	–27,3% (–55,5; +3,9) p=0,131	–34,6% (–62,1; –3,6) p=0,035	–18,0% (–45,5; +9,5) p=0,292	–

Мышечный тонус конечностей. Группы 1, 2 и 3 показывают практически полное восстановление мышечного тонуса (CR 94-100 %, p < 0,001) (Табл. 7). В группах 4 и 5 число исходно больных мало (2 и 4 соответственно), улучшение статистически незначимо (p= 0,5). Тем не менее, в группе 4 оба пациента выздоровели, в группе 5 – 2 из 4. Разность CR –FR в группах 1-3 близка к 1,0, в контроле равна 0, в группе 4 формально равна 1,0 при малом n.

Таблица 7

Эффективность лечения в группах по показателю «мышечный тонус конечностей»

Группа	n	Исходно имевшие симптом, n (%)	Имеющие симптом после лечения n (%)	CR, % (95 % ДИ)	FR, %	CR – FR	p
1	20	14 (70,0)	0 (0)	100 (76,8-100)	0	1,0	**<0,001**
2	22	18 (81,8)	0 (0)	100 (81,5-100)	0	1,0	**<0,001**
3	27	17 (63,0)	1 (3,7)	94,1 (71,3-99,9)	5,9	+0,88	**<0,001**
4	25	2 (8,0)	0 (0)	100 (15,8-100)	0	1,0	0,500
5	22	4 (18,2)	2 (9,1)	50,0 (6,8-93,2)	50,0	0,0	0,500

Из-за малого числа исходно больных в группах 4 и 5 все попарные сравнения незначимы (p>0,05). Группы 1-3 явно эффективны, но статистически не различаются между собой.

Логистическая регрессия (сравнение с контролем с учётом исходного состояния).

Для каждого показателя построена модель бинарной логистической регрессии, где зависимая переменная – выздоровление (1 – да, 0 – нет) среди пациентов, исходно имевших симптом. Предиктор – группа (фактор), референс – группа 5 (контроль). Результаты представлены в таблице 8.

Таблица 8

Отношение шансов (OR) полного устранения нарушения функции по сравнению с контрольной группой 5

Показатель	группа	OR	95 % ДИ	p
Утомляемость	1	∞*	–	–
	2	0,50	0,12-2,09	0,341
	3	0,58	0,16-2,11	0,403
	4	0,10	0,01-0,95	**0,045**
Сохранение положения тела	1	∞*	–	–
	2	2,80	0,78-10,02	0,115
	3	2,04	0,66-6,34	0,216
	4	0,94	0,31-2,84	0,915
Боль в спине	1	9,00	1,53-52,9	**0,015**
	2	3,40	0,79-14,6	0,099
	3	5,50	1,29-23,5	**0,021**
	4	2,12	0,54-8,37	0,284
Мышечный тонус	1	∞*	–	–
	2	∞*	–	–
	3	15,0	0,79-284	0,071
	4	∞*	–	–

Примечание: * – ∞ бесконечность в данном случае означает 100 % выздоровление.

После поправки на исходное состояние, группа 1 значимо лучше контроля по боли (p=0,015) и численно лучше по другим показателям. Группа 3 значимо лучше контроля по боли (p =0,021). Груп-

па 4 по утомляемости значимо хуже контроля (p= 0,045), по прочим показателям не отличается. Группа 2 ни по одному показателю не отличается от контроля, хотя OR> 1 по сохранению положения и боли, но различия незначимы.

Обсуждение

Полученные результаты демонстрируют, что все изученные комбинации приводят к статистически значимому улучшению по большинству анализированных клинических показателей, однако выраженность эффекта и баланс между имевшими хороший лечебный эффект и резистентными пациентами существенно различаются в зависимости от состава комплекса.

Наиболее ценным результатом представляется выявление дифференцированного влияния различных комбинаций на отдельные компоненты патологического процесса. Так, группа 1 (УВТ+ВИЛТ+ФП) показала наилучшие и наиболее сбалансированные результаты: доля полностью восстановивших функциональное состояние (CR) составила 90-100 % по всем четырём показателям, а разность CR– FR была близка к 1,0, что свидетельствует о практически полном отсутствии даже частично резистентных пациентов. Особенно важно, что по боли в спине группа 1 значимо превосходила контроль (p= 0,020, OR = 9,0), что подтверждает мощный анальгетический потенциал тройной комбинации. Входящие в неё ударно-волновая терапия известна дефиброзирующим, анальгетическим и трофическим действием на триггерные зоны [9]; ВИЛТ обладает выраженным противовоспалительным и противоотёчным эффектом [10]; фармакопунктура обеспечивает стимуляцию биологически активных точек и локальное введение препаратов в проблемные зоны [13]. Их синергизм, по-видимому, позволяет воздействовать на все ключевые звенья патогенеза дорсалгии: мышечно-тонические нарушения, локальное воспаление, микроциркуляторные расстройства и болевой синдром.

Группа 4 (ВИЛТ+ФП) – единственная комбинация без УВТ – показала наименьшую эффективность по исследованным показателям. Особенно низкими были результаты по утомляемости (CR = 10%, p=1,000), причём группа 4 уступала контролю (p=0,021, OR =0,10). Это указывает на роль УВТ в восстановлении мышечной выносливости и уменьшении утомляемости, что может быть связано с воздействием УВТ на фиброзно изменённые мышцы и фасции [18]. В то же время, по боли в спине и сохранению положения тела, группа 4 показала клинически значимое и достоверное внутригрупповое улучшение (CR 68 % и 44 % соответственно, p<0,001). Это согласуется с данными о том, что ВИЛТ эффективно купирует боль и улучшает функциональные исходы [14], а добавление фармакопунктуры потенцирует этот эффект [15]. Таким образом, комбинация ВИЛТ+ФП может рассматриваться как альтернатива при невозможности применения УВТ, особенно у пациентов с болевым синдромом и нарушением статики.

Группы 2 (УВТ+ВИЛТ) и 3 (УВТ+ФП) заняли промежуточное положение. Они обеспечили значимое улучшение по изученным показателям (кроме утомляемости в группе 2, где улучшение не достигло значимости), но доля пациентов с полностью нормализованным функциональным состоянием была ниже, чем в группе 1, а разность CR–FR по утомляемости была отрицательной, указывая на преобладание случаев резистентности. Это говорит о том, что добавление третьего компонента (как в группе 1) необходимо для достижения максимального эффекта, особенно при таком субъективно тяжёлом симптоме, как утомляемость.

Важно подчеркнуть клиническое значение показателя FR (доля резистентных) и разности CR – FR. В группе 1 FR = 0 по всем показателям, что означает отсутствие пациентов, у которых лечение не привело к полному исчезновению симптома. В группах 2 и 3 FR колебался от 22 % до 64 %, а в группе 4 по утомляемости достигал 90 %. Эти цифры наглядно демонстрируют, что даже в менее эффективных группах часть пациентов получает пользу, но значительная доля остаётся отчасти резистентной и не достигает полного избавления от симптома. Такой анализ важен для клинической практики, так как позволяет врачу информировать пациента о вероятности полного успеха и обсуждать альтернативные стратегии.

Сравнение с контрольной группой (стандартная физиотерапия) подтвердило более высокую эффективность исследуемых комбинаций УВТ, ВИЛТ и ФП. Контрольная группа показала умеренные результаты (CR 45-53 % по трём показателям и 50 % – по боли), что соответствует ожидаемой эффективности традиционных физиотерапевтических методов [16]. При этом доля резистентных в контроле была высокой (47-54 %), а по боли CR=FR, что указывает на отсутствие преимущества в отношении болевого синдрома.

Напомним, что оценка симптомов нарушения функций проводилась бинарно (есть/нет), что не учитывает степень тяжести нарушений и меру их частичного снижения; однако этот подход был обусловлен намерением изучить именно полное избавление от симптоматики, что крайне важно для конкретного пациента.

Заключение

Все исследованные комбинации физиотерапевтических методов УВТ, ВИЛТ и ФП приводят к статистически значимому улучшению по большинству клинических показателей у пациентов с дорсалгией пояснично-крестцового отдела, подтверждая их терапевтическую ценность. Наибольшая эффективность достигается при включении ударно-волновой терапии.

Полная комбинация УВТ+ВИЛТ+ФП (группа 1) лидирует по всем показателям, обеспечивая долю полностью избавившихся от симптомов 90-100 % и минимальную долю резистентных пациентов. По боли в спине она значимо превосходит стандартную физиотерапию. Добавление фармакопунктуры к УВТ+ВИЛТ даёт дополнительное преимущество, особенно в отношении болевого синдрома и утомляемости. Комбинация ВИЛТ+ФП без УВТ (группа 4) уступает методам с УВТ, но обеспечивает значимое улучшение при боли и сохранении положения тела у части пациентов, что позволяет

рассматривать её как альтернативу при наличии противопоказаний к УВТ. Использование показателей CR, FR и их разности позволяет наглядно оценить не только долю успешных исходов, но и долю резистентных пациентов, что важно для клинического прогнозирования и персонализированной терапии.

Полученные данные обосновывают целесообразность дифференцированного применения исследованных комплексов в зависимости от особенностей клинической картины ДА и могут служить основой для оптимизации программ физиотерапевтического лечения пациентов с дорсалгией пояснично-крестцового отдела.

Соответствие нормам этики. Исследование одобрено Этическим комитетом ГБУЗ РК «АНИИ им. И. М. Сеченова» (протокол № 4 от 12.05.2022). Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Литература/References

1. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990-2020, and projections to 2050: a systematic analysis. *Lancet Rheumatol*. 2023;5(6):e316–e329. doi:10.1016/S2665-9913(23)00098-X
2. Hartvigsen J., Hancock M. J., Kongsted A. et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet.* 2018;391(10137):2356–2367. doi:10.1016/S0140-6736(18)30480-X
3. Maher C., Underwood M., Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2017;389(10070):736–747. doi:10.1016/S0140-6736(16)30970-9
4. O'Sullivan P. B., Caneiro J. P., O'Keeffe M. et al. Cognitive functional therapy: an integrated behavioural approach for the targeted management of disabling low back pain. *Phys Ther.* 2018;98(5):408–423. doi:10.1093/ptj/pzy022
5. Nijs J., Mairesse O., Neu D. et al. Sleep disturbances in chronic pain: neurobiology, assessment, and treatment in physical therapist practice. *Phys Ther.* 2018;98(5):325–335. doi:10.1093/ptj/pzy020
6. Foster N. E., Anema J. R., Cherkin D. et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *Lancet.* 2018;391(10137):2368–2383. doi:10.1016/S0140-6736(18)30489-6
7. Пономаренко Г. Н. *Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство*. – М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020. [Ponomarenko G. N. *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina: natsional'noe rukovodstvo*. Moscow: GEOTAR-Media; 2020. (in Russ.)]
8. Гурленя А. М., Багель Г. Е., Смычек В. Б. *Физиотерапия и курортология*: учебное пособие. – М.: Медицинская литература; 2008. [Gurlenya A. M., Bagel G. E., Smychek V. B. *Fizioterapiya I kurortologiya:* uchebnoe posobie. Moscow: Meditsinskaya literatura; 2008. (in Russ.)]
9. Цыкунов М. Б., Иванова Г. Е., Поляев Б. А. Оценка эффективности медицинской реабилитации пациентов с вертеброгенной патологией. // *Вестник восстановительной медицины.* – 2019. – Т. 92. – № 4 – С.2-9. [Tsykunov M. B., Ivanova G. E., Polyaev B. A. Otsenka effektivnosti meditsinskoi reabilitatsii patsientov s vertebrogennoi patologiei. *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny.* 2019;92(4):2-9. (in Russ.)]
10. Jaeschke R., Singer J., Guyatt G. H. Measurement of health status: ascertaining the minimal clinically important difference. *Control Clin Trials.* 1989;10(4):407-415. doi:10.1016/0197-2456(89)90005-6
11. Fisher R. A. The logic of inductive inference. *J R Stat Soc.* 1935;98(1):39-82. doi:10.2307/2342435
12. Hosmer D. W., Lemeshow S. *Applied Logistic Regression.* 2nd ed. New York: John Wiley & Sons; 2000.
13. Schöder J., Koehl P., Schuh A. Shockwave therapy for low back pain. Orthopadie (Heidelberg). 2025; Online ahead of print. doi:10.1007/s00132-024-04619-6
14. Abdildin Y., Tapinova K., Auyezova R. et al. High-intensity laser therapy in low back pain management: a systematic review with meta-analysis. *Lasers Med Sci.* 2023;38(1):166. doi:10.1007/s10103-023-03828-7
15. Park J., Lee H., Shin B. C. et al. Pharmacopuncture in Korea: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Acupunct Meridian Stud.* 2020;13(4):103-115. doi:10.1016/j.jams.2020.06.003
16. Разумов А. Н., Пономаренко Г. Н., Бадтиева В. А. Физиотерапия в системе медицинской реабилитации: современные подходы и перспективы развития. // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* – 2021. – Т. 98. – № 3 – С.5-11. [Razumov A. N., Ponomarenko G. N., Badtieva V. A. Fizioterapiya v sisteme meditsinskoi reabilitatsii: sovremennye podkhody i perspektivy razvitiya. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury.* 2021;98(3):5-11. (in Russ.)]. doi:10.17116/kurort2021980315

Сведения об авторах:

Недопёкина Оксана Анатольевна – врач-невролог, научный сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова», 298603, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Мухина, 10/3, эл. почта: nevrolog.zdorovie@yandex.ru

Мизин Владимир Иванович – врач-физиотерапевт, доктор медицинских наук, доцент, заведующий научно-исследовательским отделом физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова», 298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Мухина, 10/3. Тел. раб +7-3654-235-191, тел. моб. +79787075330, эл. почта: yaltamizin@mail.ru

Григорьев Павел Евгеньевич – доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов, ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова», 298603, Республика Крым, г. Ялта, ул. Мухина, 10/3. Тел/раб. 3654-32-30-73, e-mail: mhnty@ya.ru.

Information about authors:

Nedopekina O. A. – http://orcid.org/0000-0003-4589-0900

Mizin V. I. – http://orcid.org/0000-0001-9121-8184

Grigoriev P. E. – orcid.org/0000-0001-7390-9109

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 11.03.2026 г.

Received 11.03.2026

УДК: 615.83:613.71 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-38-47

Кирьянова В. В., Суслова Г. А., Петрова Е. П., Булина О. В.

ФИЗИОТЕРАПИЯ В СОХРАНЕНИИ АКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ У ЛИЦ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

ФГБОУ ВО СПб ГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург

Kiryanova V. V., Suslova G. A., Petrova E. P., Bulina O. V.

PHYSIOTHERAPY IN MAINTAINING ACTIVE HEALTH IN OLDER AGED PERSONS

FSBEI HE St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg

РЕЗЮМЕ

Улучшение качества жизни крайне актуально для лиц старшей возрастной группы, особенно если это не пенсионный возраст. При этом данные анализа фиксируют у 90 % населения патологию ЖКТ на фоне соматоформной вегетативной дисфункции. Патология ЖКТ, особенно желчного пузыря, приводит к большому количеству осложнений со стороны иммунной системы, органов опоры и движения, легочной системы, обмена веществ и холестерина. Эти проблемы связывают с соматоформной вегетативной дисфункцией детского возраста, которая в большинстве случаев формирует дискинезию желчного пузыря и дисбиоз кишечника, приводящих к вышеперечисленным заболеваниям. Наряду с медикаментозными средствами, в комплексном лечении дискинезии желчного пузыря и дисбиоза кишечника нашли широкое применение физические факторы: электрофорез микроэлементов, микроволны сантиметрового диапазона волн. На фоне улучшения состояния ЖКТ дополнительно, с учетом общего состояния пациента назначаются общие физические факторы, оказывающие закаливающее, иммуностимулирующее, метаболическое, адаптогенное и омолаживающее и т.д. действие, что улучшает качество жизни человека в любом возрасте.
Ключевые слова: «качество жизни», дисплазия соединительной ткани, соматоформная вегетативная дисфункция, дискинезия желчного пузыря, СМТ-форез микроэлементов, микроволны сантиметрового диапазона.

SUMMARY

Improving the quality of life is extremely important for the older age group, especially if it is not retirement age. At the same time, the analysis data show that 90% of the population has gastrointestinal pathology on the background of somatoform autonomic dysfunction. And the pathology of the gastrointestinal tract, especially the gallbladder, leads to a large number of complications from the immune system, organs of support and movement, the pulmonary system, metabolism and cholesterol. These problems are associated with somatoform autonomic dysfunction in childhood, which in most cases leads to biliary dyskinesia and intestinal dysbiosis, resulting in the abovementioned diseases. In addition to medication, physical factors such as microelement electrophoresis and microwave therapy have been widely used in the treatment of biliary dyskinesia and intestinal dysbiosis. Against the background of improving the condition of the gastrointestinal tract, in addition, taking into account the general condition of the patient, general physical factors are prescribed that have a hardening, immunostimulating, metabolic, adaptogenic and rejuvenating effect, etc., which improves the quality of life of a person at any age.
Key words: "quality of life", connective tissue dysplasia, somatoform autonomic dysfunction, gallbladder dyskinesia, SMT-phoresis of microelements, microwave radiation of the centimeter range.

В настоящее время наибольшее значение приобретает проблема «отодвигания» развития основных заболеваний, влияющих на продолжительность и качество жизни. Но мало кто связывает это с проблемами детского возраста и здоровьем матери и, в частности, с соматоформной вегетативной дисфункцией нервной системы. Соматоформная вегетативная дисфункция – патологическое состояние, характеризующее нарушением вегетативной регуляции работы внутренних органов, сосудов, обменных процессов (сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, желез внутренней секреции) в результате первично или вторично возникших морфологических или функциональных изменений в вегетативной нервной системе на фоне дисплазии соединительной ткани. По данным эпидемиологических исследований, в популяции соединительно-вегетативная дисплазия (СВД) встречается в 12-25 % наблюдений [2]. Причем у девочек оно встречается в 2,5 раза чаще, чем у мальчиков. У школьников частота встречаемости СВД 40-60 %, а у подростков его распространение возрастает до 82 % наблюдений. У детей, по сравнению со взрослыми, при нарушении вегетативной регуляции соматические проявления более выражены и поэтому необходимо обращать внимание на возможность развития всевозможных аномалий, в частности, желчного пузыря. Частота выявления недифференцированных дисплазий соединительной ткани (НДСТ) достаточно велика: от 26 до 80 % в зависимости от группы исследования (Земцовский Э. В., 2000; Кадурина Т. И., 2000; Нечаева Г. И. и соавт., 2001). По данным Г. И. Нечаевой и соавт. (2001), от 74 до 85 % детей школьного возраста имеют проявления НДСТ. Так ещё в 1997 году в работе Бережанской С. Б. с соавт. у 124 новорожденных детей с поражением ЦНС тяжелой степени в периоде новорожденности определялись дискинетические нарушения, приводящие к холестазу, в то время, как у новорожденных с поражением ЦНС средней степени тяжести доминировал гипотонический тип дискинезии. При динамическом наблюдении была установлена возрастная динамика функциональных нарушений желчевыведения. К трем годам дискинетические нарушения более чем у половины детей обеих групп были обусловлены гипертонусом сфинктеров желчевыделительной системы (64,7 % и 64,5 %). Заболевания желудочно-кишечного тракта встречаются у всех групп населения, и являются одними из наиболее распространенных в сравнении с патологией других органов. Статистические данные свидетельствуют о том, что

около 95 % населения в той или иной степени нуждается в регулярных консультациях гастроэнтеролога. За последние пять лет в России на 7 % возросло число граждан с гастритом (воспаление желудка) и дуоденитом (воспаление двенадцатиперстной кишки). Согласно этим данным, если в 2013 году число россиян с указанными болезнями составляло 3,8 млн человек, то в 2018 году – 4,1 млн. У детей заболевания гастро-дуоденальной зоны с каждым годом не уменьшаются, а увеличиваются [28].

Основными причинами, которые провоцируют развитие патологий ЖКТ считают: избыточный вес, курение, злоупотребление алкоголем, неправильное питание и нарушение его режима, стрессы, заболевание сахарным диабетом, злоупотребление газированными напитками и кофе, низкая физическая активность, инфекционные поражения организма. В тоже время, очень редко обращают внимание на то, что 70-90 % людей недополучают с пищевыми продуктами цинк и хром [1]. Потребность в цинке наиболее высока у детей до 3-х лет, в период полового созревания, у беременных женщин, особенно в последние 2 месяца беременности (в результате использования цинка плодом его уровень у женщины снижается в 2 раза), у кормящих матерей. В настоящее время установлено, что биологическая роль цинка обусловлена его участием в ферментных системах. Выявлено, что цинк входит в состав более чем 200 металлоферментов, участвующих в различных метаболических процессах [1, 21].

При его дефиците страдают иммунная система (возникает Т-клеточный иммунодефицит), сердечно-сосудистая система (происходит повышение уровня холестерина), снижение синтеза белка, тестостерона со стороны печени, нарушение роста, полового созревания (гипогонадизм) у мальчиков, снижение потенции, бесплодие за счет гипофиза, снижение аппетита, извращение обоняния, вкуса, гиперактивность или депрессия, снижение памяти, задержка развития у детей, риск аденомы со стороны предстательной железы, снижение остроты зрения [8, 21].

Это обусловлено участием желчного пузыря в процессах пищеварения. Под влиянием желчи происходит нейтрализация соляной кислоты, пепсина, активация кишечных и панкреатических ферментов, фиксация энзимов на ворсинках, эмульгирование жиров, участие в процессе всасывания жирных кислот, каротина, витаминов D, E, K, аминокислот, холестерина, солей кальция, повышением перистальтики и тонуса кишечника, стимулированием холереза в печени, экскреция лекарственных, токсических веществ, ядов и др.

Кроме того, у детей и у лиц в старшем возрасте отмечается снижение моторной функции кишечника, что провоцирует развитие патологии поджелудочной железы, развитие дисбиоза кишечника и ряд других заболеваний ЖКТ. Недаром ещё И. И. Мечников предлагал в борьбе за продолжительность жизни обратить внимание на мир бактерий в кишечнике. С возрастом происходят изменение видового состава бактерий в кишечнике. Снижение количества бифидобактерий может привести к иммунной реакции в кишечнике и повышении восприимчивости к желудочно-кишечной инфекции и развитию дисбиоза кишечника.

В профилактических и лечебных мероприятиях при проблемах с желудочно-кишечным трактом широкое применение нашли физиотерапевтические (природные) факторы.

Физиотерапия (природолечение) – это применение с целью профилактики, лечения и реабилитации естественных и преформированных (видоизменённых) физических факторов.

Современная физиотерапия представлена 8 факторами: светолечебные факторы, измененная воздушная среда, водолечебные факторы, теплолечение, электрическая энергия, магнитные поля, механическая энергия, криотерапия.

В свое время нами была разработана трехэлектродная методика электрофореза цинка и тиосульфата натрия для ликвидации дефицита цинка и улучшения состояния поджелудочной железы и лечения дисбактериоза. При этом раздвоенный электрод (анод) с 6 мл 2 % раствора сульфата цинка располагался на передней поверхности живота в области проекции печени, желчного пузыря и поджелудочной железы. Катод с 6 мл 3 % раствора тиосульфата натрия помещался в зоне Th8-Th12. Сила тока устанавливалась в пределах от 5 до 15 мА. Продолжительность процедуры составляла 15-25 минут. На курс назначалось 10-15 процедур, проводимых ежедневно (Рис. 1).

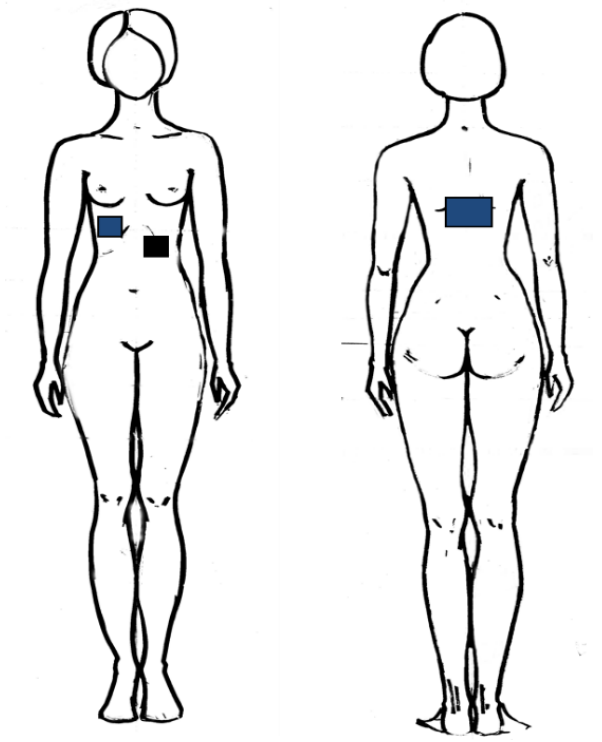


Рисунок 1 – Расположение электродов при 3-х электродной методике электрофореза цинка.

Под влиянием проводимого лечения у 81 % больных исчезали боли в животе против 39 % в контрольной группе, метеоризм исчезал у 68 % больных по сравнению с 5 % в контрольной группе, нормализация стула происходила у 62 % больных против 15 % в контрольной группе. Одновременно с этим происходило исчезновение игл жир-

ных кислот, исчезновение креатореи у 40 % больных, увеличение общего белка крови, снижение показателей сиаловых кислот, билирубина, сахара. Отмечалось улучшение иммунного статуса: увеличение уровней CD3 и CD4, а также уменьшение уровня IgE. Со стороны кала отмечалось уменьшение содержания целлюлозы, мышечных волокон нейтрального жира, крахмала, йодофильной флоры [8, 21].

Кроме цинка, особенно женщинам, рекомендуется медь. Потребность – 2-6 мг в сутки. Богаты медью печень животных, мясо, рыба. Всасывается, в основном, в желудке и верхней части двенадцатиперстной кишки. Органы мишени: кроветворная система (анемия), опорно-двигательная система (сколиоз, остеопороз, остеохондроз, болезни суставов), кожа, волосы (дерматиты, депигментация кожи – витилиго, ранняя седина) (Рис. 2). Кроме того, встречается задержка психического и физического развития у детей, полового созревания у девочек, со стороны эндокринной системы снижение выработки тироксина, эстрогенов. Реагирует ЦНС, что проявляется повышенной возбудимостью и угнетением, в крайних случаях – энцефалопатией, нарушением походки, координацией движений, образованием миелина [8].

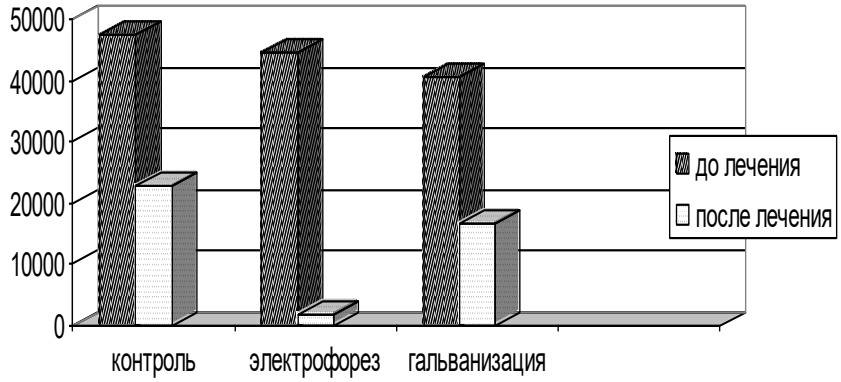


Рисунок 2 – Динамика роста патогенной флоры в кишечнике при кандидозном дисбактериозе.

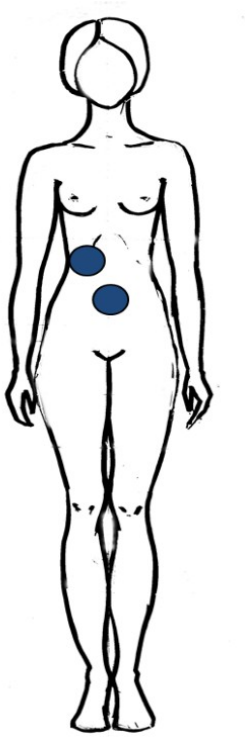


Рисунок 3 – Микроволны сантиметроволнового диапазона (СМВ-терапия) на два поля: проекцию желчного пузыря и проекцию тонкого кишечника.

Наряду с электрофорезом цинка, меди для борьбы с дисбиозом применяются микроволны сантиметрового диапазона.

Микроволны – метод лечебного воздействия на больного электромагнитными колебаниями сверхвысокой частоты. В физиотерапии используют микроволны сантиметрового диапазона: частота 2375 МГц, длина волны 12,6 см. Используют аппараты «Луч-2», «СМВ-20-2», «Луч-3» и др.

Микроволны сантиметроволнового диапазона (СМВ-терапия) назначается на два поля: область проекции желчного пузыря и тонкого кишечника (пупочная область). Выходная мощность 10-15 Вт. Время воздействия на каждое поле 5-7 мин. Общая продолжительность процедуры составляет 15 минут. Курс лечения состоит из 10-15 процедур, проводимых ежедневно (Рис. 3).

На фоне проводимой терапии у больных исчезал метеоризм (63 % больных), боли в животе – у 65 % больных, стул нормализовался у 60 % больных по сравнению с контрольной группой, где метеоризм исчез у 5 % больных, боли в животе проходили у 39 % больных, стул нормализовался у 15 % пациентов.

Со стороны биохимических показателей произошло увеличение общего белка крови, снижение тимоловой пробы, билирубина, АСТ. В периферической крови отмечалось снижение СОЭ, снижение уровня эозинофилов.

На фоне улучшения состояния ЖКТ дополнительно, с учетом общего состоянии пациента назначаются общие физические факторы, оказывающие закаливающее, иммуностимулирующее, метаболическое, адаптогенное и омолаживающее действие. Процедуры назначаются через 2-3 месяца после лечения органов ЖКТ.

Методы физиотерапии с целью стимуляции адаптационно-приспособительных резервов организма человека

Хотелось бы отметить, что 90 % заболеваний человека, а также функциональных нарушений протекают на фоне эндорфиндефицита. В свою очередь, это усугубляет течение любой болезни, а также служит причиной: раннего утомления, пониженной работоспособности, плохого настроения, низкой социальной активности.

Среди известных физических факторов наибольший интерес вызывает транскраниальная электростимуляция (ТЭС).

ТЭС-терапия – неинвазивная избирательная транскраниальная электростимуляция защитных (эндорфинергических) механизмов мозга.

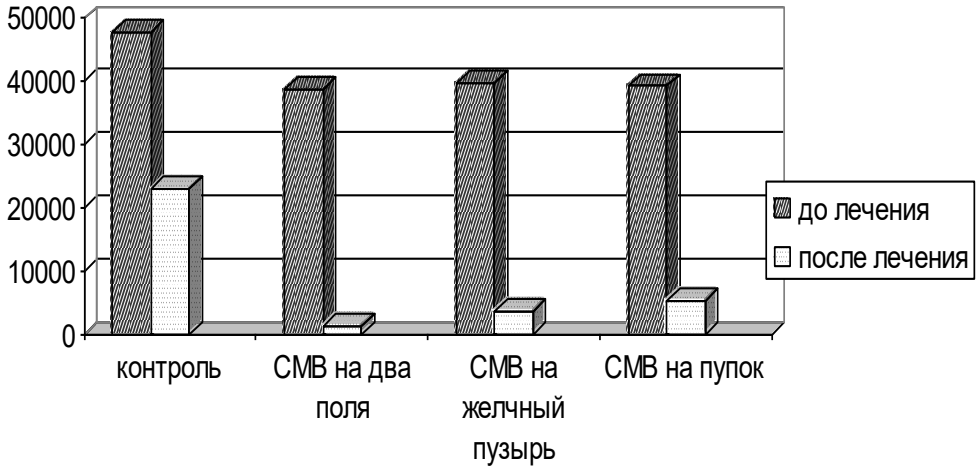


Рисунок 4 – Динамика снижения роста патогенной флоры под влиянием СМВ-терапии.

Эндорфины обладают противоболевым действием, являются антистрессорными гормонами, активируют иммунную систему, способствуют устранению возрастных изменений стенок сосудов, препятствуют старению путем удаления перекисных соединений, улучшают память. ТЭС – применение импульсных токов с расположением электродов на коже лба и сосцевидных отростков. Выраженный анальгетический эффект возникает при частоте 77 Гц и длительности импульса 3,5-4,0 мл/сек (при сдвиге ее на 10 % анальгетический эффект снижается).

Для транскраниальной электростимуляции защитных (эндорфинергических) структур мозга разработан модельный ряд аппаратов «ТРАНСАИР», адаптированных для различных условий применения (Рис. 5).



Рисунок 5 – Модельный ряд аппаратов «Трансаир».

Установлены и систематизированы основные эффекты ТЭС-терапии, которые носят системный гомеостатический (саногенетический) характер и проявляются комплексно.

Абдоминальная декомпрессия

С целью улучшения состояния микроциркулярного кровообращения при поражении позвоночника, гинекологических и акушерских проблемах,

сахарном диабете и токсических состояниях великолепный эффект оказывает абдоминальная декомпрессия (Рис. 6).

В настоящее время компанией «Фирма АКЦ» разработан аппарат абдоминальной декомпрессии КАД-01-АКЦ «Надежда», в котором используется пульсирующее отрицательное давление на органы брюшной полости с одновременным воздействием положительного давления на нижние конечности. Абдоминальная декомпрессия градуально понижает внешнее давление и, через мягкие ткани, без потерь передает его на сосуды микроциркуляторного русла, в физиологических пределах растягивая их и увеличивая трансмуральное давление.



Рисунок 6 – Процедура абдоминальной декомпрессии.

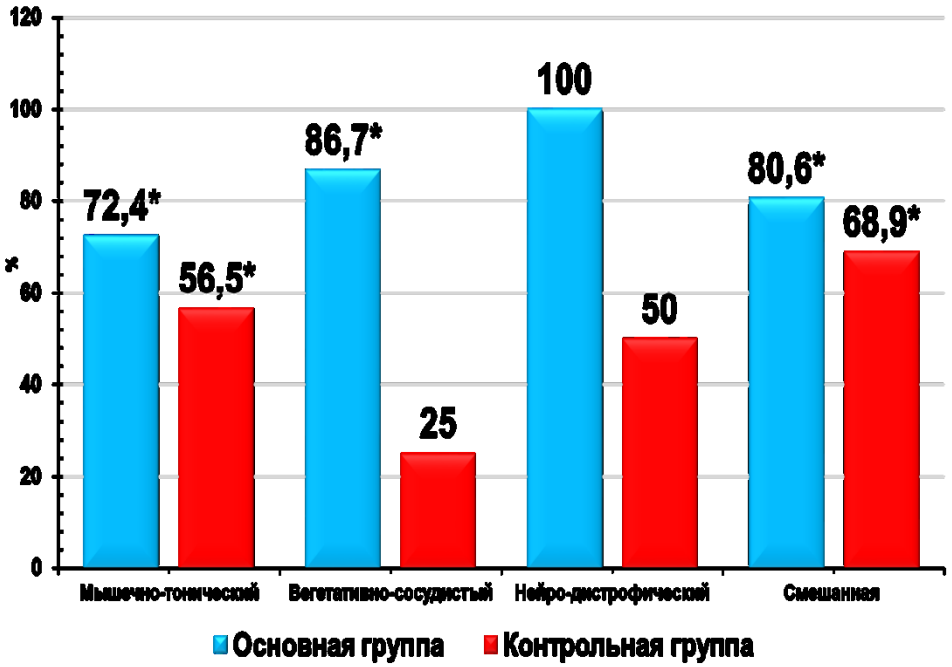


Рисунок 7 – Динамика экстравертебральных синдромов

Интервальная гипокси-гиперокситерапия (ИГГТ) Интервальная гипокси-гиперокситерапия – это современный, удобный и достаточно быстрый способ коррекции процессов доставки кислорода и усиления мощности окислительных, восстановительных и адаптационных систем организма. Активация этих систем ускоряет регенерацию клеток: методично уничтожаются изношенные «старые» митохондрии и ускоряется формирование более здоровых, физиологически «более

молодых», т.к. именно митохондрии являются энергетическим центром клеток и регулируют аминокислотный и гормональный обмен веществ. Восстановление организма происходит на клеточном уровне.

Было установлено, что ИГГТ повышает устойчивость организма человека к гипоксии и другим стрессовым факторам полета. Это актуально для тех, кто тяжело переносит акклиматизацию после перелета, резкой смены климата. Кроме того, эта процедура показана как в период подготовки к высокогорью, так и в период адаптации после восхождения на горную высоту. Прохождение даже одного курса гипокситерапии приводит к снижению биологического возраста человека на 5 лет, к повышению иммунитета – сопротивляемость болезням возрастает в 3-5 раз. Процедура оказывает глубокое нормализующее действие на весь организм в целом: улучшается обмен веществ, восстанавливается микроциркуляция крови, активируются энергетические процессы. Многочисленные публикации в стране и за рубежом свидетельствуют о положительном воздействии ИГГТ на организм пациентов с сердечно-сосудистыми, легочными, хроническими эндокринологическими и гинекологическими заболеваниями.

Процедура проводится с помощью специального дыхательного оборудования CELLGYM (Германия) и отечественного аппарата OXYTERRA основана на принципе увеличения или снижения подачи кислорода в кровь.

Интервальная гипо-гипероксическая тренировка – мощный адаптационный метод, рекомендованный для каждого человека, так как у всех есть какое-либо хроническое заболевание, справиться с которым можно активизируя адаптационные возможности организма через митохондриогенез.

С целью усиления регенеративных функций организма назначается контролируемая гипоксия – метод дыхательной тренировки, который основан на кислородном голодании клеток организма. Во время процедуры интервальной гипокси-гипероксической тренировки пациент через респираторную маску поочередно дышит дыхательной смесью с пониженным (7-16 %) и повышенным (25-33 %) содержанием кислорода (Рис. 8).

После тренировки с OXYTERRA отмечается улучшение общего самочувствия и эмоционального состояния, активация метаболических процессов в организме, снижение веса, повышение работоспособности и функции регенерации, укрепление иммунитета, замедление процессов старения, биологическое омоложение.



Рисунок 8 – Проведение процедуры интервальной гипо-гипероксической тренировки

Фотохромотерапия (photos – свет; chroma – цвет) – применение электромагнитных волн видимой части оптического диапазона в виде отдельных составляющих спектра (Рис. 9, 10).

Узкополостное излучение 650 нм (**красный свет**) повышает активность коры головного мозга, оказывает бактериостатическое действие, активизирует репаративную регенерацию поврежденных тканей, повышает иммунный статус организма, повышает тонус поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры, улучшает проводимость нервного волокна, активизирует кровоток [10, 23, 24].

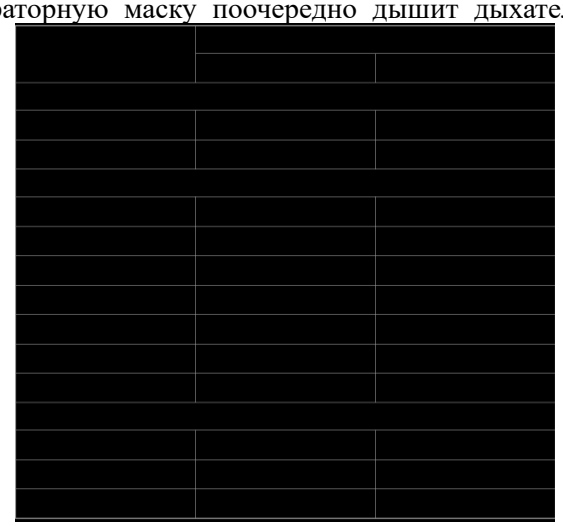


Рисунок 9 – Электромагнитные волны в природе



Рисунок 10 – Спектр светового излучения

Показания к применению красного светодиодного излучения являются: длительно текущие травмы. повреждение сухожилий, суставных сумок, повышение иммунитета, заживление ран,

повышение мышечной силы, наращивание мышечной массы. Установленные изменения структур кожи, полученные в результате воздействия узкополосного излучения со средней длиной волны 650 нм (доза 500 мДж/см^2), позволили предположить возможность использования данного вида излучения в программах коррекции инволютивных изменений кожи лица (Рис. 11).



Рисунок 11 – аппарат «Спектр – ЛЦ-М»

Узкополостное оптическое излучение 540 нм (**зеленый свет**). Включение узкополосного оптического излучения со средней длиной волны 540 нм у взрослых с посттравматическими зрительными нарушениями, в остром и отдаленном периодах черепно-мозговой травмы, с компрессионно-ишемическими невропатиями, гипертонической болезнью способствует оптимизации лечебного процесса данной патологии, а также способствует оптимизации нейрореабилитационных мероприятий у пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой [22].

Зеленое излучение, обладая спазмолитическим и седативным действием, уменьшает выраженность головной боли, нарушений сна и возбудимости, улучшает когнитивные функции и церебральную гемодинамику преимущественно в вертебробазилярном бассейне, способствует более быстрому и полному восстановлению нарушенных неврологических функций. Кроме этого, излучение 540 нм способствует улучшению остроты зрения, расширению полей зрения, нормализации состояния сосудов глазного дна у больных с последствиями черепно-мозговых травм. Оно не только достоверно снижает выраженность болевого синдрома при головной боли, но и улучшает настроение, более выраженно снижает тревожность по сравнению с традиционными психорелаксационными методиками.

Узкополостное оптическое излучение 470 нм (синий свет).

Русский военный врач А. Минин (конец XIX - начало XX в.в.) одним из первых начал применять синий свет для лечения. Длительное время исследуя его возможности, он писал: "Не могу указать другого болеутоляющего, которое по силе могло бы сравниться с синим светом". Синий свет широко использовался в разных областях медицины. В настоящее время известны следующие основные лечебные эффекты синего света: стимуляция синтеза энергии на клеточном уровне, снижение вязкости крови, регуляция системы гемостаза, увеличение скорости кровотока в магистральных сосудах, улучшение микроциркуляции, укрепление стенок сосудов, регуляция метаболизма. Отмечается выраженный эффект регенерации при различных поражениях и обезболивающий эффект, улучшение проводимости нервных импульсов, усиление доставки и утилизации кислорода, тканями организма, улучшение функции внешнего дыхания, иммуномодулирующее действие

Криотерапия

Криотерапия (КТ) основана на использовании холодового фактора для отведения тепла от тканей, органов или всего тела человека с помощью криогенных газообразных рабочих тел в субдеструктивных экспозициях. В результате воздействия сухим холодным воздухом на организм человека температура тела снижается в пределах криоустойчивости, однако выраженных сдвигов терморегуляции организма не происходит.

В криокабине «КАЭКТ-01 «КРИОН» (Рис. 12) и в криосауне Крио Спейс наблюдались снижение частоты сердечных сокращений, улучшение ригидности кардиоритма, переход от срыва адаптационных возможностей организма к их оптимизации в результате криовоздействия, восстановление энергообеспечения организма. Процедуры общей криотерапии оказывают на организм пациентов мощное регулирующее и восстанавливающее действие.



Рисунок 12 – Криотерапевтическая процедура в индивидуальном комплексе «КАЭКТ-01 «КРИОН»

Применение современных методик диагностики повышает возможности по оптимизации проведения лечебных и восстанавливающих курсов общей криотерапии в криотерапевтических устройствах с различной температурой охлаждающих агентов. Таким образом, кратковременное воздействие криогенных температур, не истощая энергетические резервы и не нарушая функциональные механизмы организма, является своеобразным тренингом для всех звеньев физиологической фазы стресса и приводит в наивысшую готовность все физиологические резервы организма.

В криокабине «КАЭКТ-01 «КРИОН» наблюдались снижение частоты сердечных сокращений, улучшение ригидности кардиоритма, переход от срыва адаптационных возможностей организма к их оптимизации в результате криовоздействия, восстановление энергообеспечения организма.

Водолечение

Водолечение – применение с профилактической и лечебной целью водолечебных процедур различного состава, происхождения и определенной температуры. Проведенные наблюдения показывают, что углекислые ванны оказывают благоприятное влияние на регуляторные механизмы деятельности сердечно-сосудистой системы, прежде всего кардиального фактора гемодинамики, усиливая ударный выброс сердца. При их применении с целью восстановления спортивной работоспособности отмечалось снижение энергетических затрат на деятельность сердечно-сосудистой системы за счет уменьшения частоты сердечных сокращений, перераспределения кровотока в работающих мышцах, что сопровождалось ликвидацией метаболического ацидоза. Применение хлоридных натриевых ванн способствовало снижению повышенного тонуса симпатической нервной системы находящихся в состоянии утомления после интенсивных тренировочных нагрузок, повышало физическую работоспособность и аэробные возможности энергообеспечения. Простота и доступность проведения процедур хлоридных натриевых ванн, их высокая эффективность позволяет рекомендовать их для восстановления работоспособности (Рис. 13).

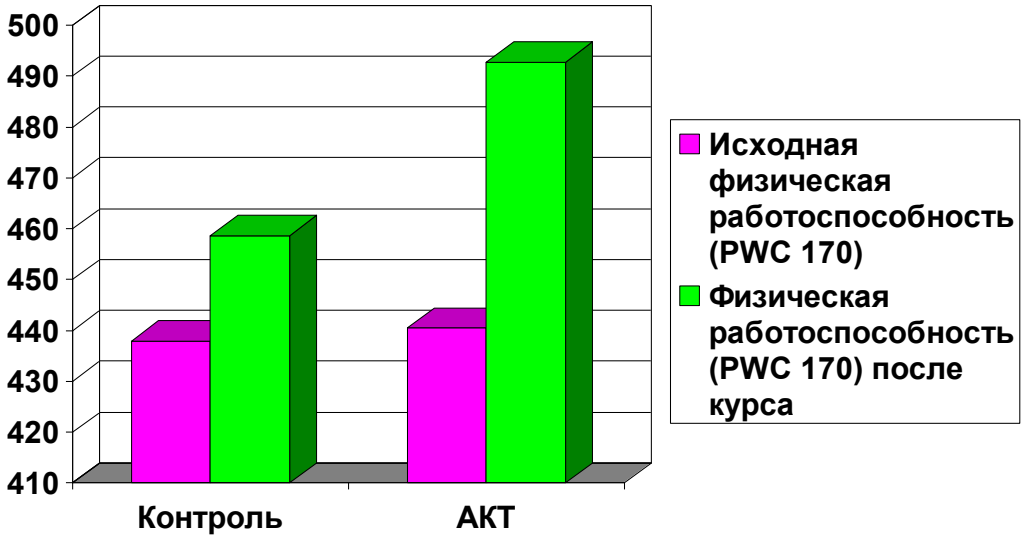


Рисунок 13 – Динамика физической работоспособности.

Таким образом, необходимо с детства определять у ребенка симптомы дисплазии соединительной ткани, возможности формирования анатомических дефектов, определять симптомы дистонии вегетативной нервной системы и патологию желчного пузыря. Физиотерапия, без осложнений, снимет вышеперечисленные симптомы и позволит избежать ухудшения качества жизни в более старшем возрасте.

Литература/References

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. *Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология*. – М.: Медицина; 1991. [Avcyn A. P., Zhavoronkov A. A., Rish M. A., Strochkova L. S. *Mikroelementozy cheloveka: etiologiya, klassifikaciya, organopatologiya.* Moscow: Medicina; 1991. (in Russ.)]
2. Апенченко Ю. С., Иванова И. И., Гнусаев С. Ф. Проявления соединительнотканной дисплазии у детей с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью // *Педиатрия.* – 2006. – Т. 85. – № 6. [Apenchenko Yu. S., Ivanova I. I., Gnusaev S. F. Proyavleniya

soedinitel'notkannoj displazii u detej s gastroezofageal'noj reflyuksnoj bolezn'yu. *Pediatriya.* 2006;85(6). (in Russ.)]
3. Агостон А. *Теория цвета и её применение*. – М.;1994. [Agoston A. *Teoriya cveta i eyo primenenie.* Moscow;1994. (in Russ.)]
4. Боголюбов В. М., Пономаренко Г. Н. *Общая физиотерапия*: Учеб. для студентов мед. вузов, 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина; 2003. [Bogolyubov V. M., Ponomarenko G. N. *Obshchaya fizioterapiya*: Ucheb. dlya studentov med. vuzov, 3-e izd., pererab. i dop. Moscow: Medicina; 2003. (in Russ.)]
5. Бэббитт Э. Д. *Принципы света и цвета*. – Киев;1996. [Bebbitt E. D. *Principy sveta i cveta.* Kiev; 1996. (in Russ.)]
6. Василькин А. К., Кирьянова В. В., Жирнов В. А., Гузалов П. И. Селективная фотохромотерапия в реабилитации больных неврологическими проявлениями остеохондроза шейного и поясничнo-крестцового отделов позвоночника. // *Медлайн-экспресс.* – 2007. – Т. 190. – № 1 – С.37. [Vasil'kin A. K., Kir'yanova V. V., Zhirnov V. A., Guzalov P. I. Selektivnaya fotohromoterapiya v reabilitacii bol'nyh nevrologicheskimi proyavleniyami osteohondroza shejnogo i poyasnichno-krestcovogo otdelov pozvonochnika. *Medlajn-ekspress*. 2007;190(1):37. (in Russ.)]
7. Веселовский А. Б., Кирьянова В. В., Митрофанов А. С. и др. Тенденции развития, разработка и исследование физиотерапевтической аппаратуры для фотохромотерапии // *Оптические и лазерные технологии*: Сб. ст. – СПб.; 2001. [Veselovskij A. B., Kir'yanova V. V., Mitrofanov A. S. i dr. Tendencii razvitiya, razrabotka i issledovanie fizioterapevticheskoj apparatury dlya fotohromoterapii. *Opticheskie i lazernye tekhnologii*: Sb. st. Sankt-Petersburg; 2001. (in Russ.)]
8. Дыдыкина И. С., Дыдыкина П. С., Алексеева О. Г. Вклад микроэлементов (меди, марганца, цинка, бора) в здоровье кости: вопросы профилактики и лечения остеопении и остеопороза**.** // *Эффективная фармакотерапия. Эндокринология*. – Спецвыпуск 2(38). [Dydykina I. S., Dydykina P. S., Alekseeva O. G. Vklad mikroelementov (medi, marganca, cinka, bora) v zdorov'e kosti: voprosy profilaktiki i lecheniya osteopenii i osteoporoza. *Effektivnaya farmakoterapiya. Endokrinologiya.* Specvypusk 2(38). (in Russ.)]
9. Хмельницкая Н. М., Кирьянова В. В., Кириллова А. С., Веселовский А. Б. Влияние узкополосного излучения различной длины волны на морфологию кожи лабораторных животных // *Клиническая экспериментальная морфология*. – 2014. – № 1 – С.13-18. [Hmel'nickaya N. M., Kir'yanova V. V., Kirillova A. S., Veselovskij A. B. Vliyanie uzkopolosnogo izlucheniya razlichnoj dliny volny na morfologiyu kozhi laboratornyh zhivotnyh. *Klinicheskaya eksperimental'naya morfologiya.* 2014;(1):13-18. (in Russ.)]
10. Гуляр С. А. *Антология светотерапии.* – М.; 2009. [Gulyar S. A. *Antologiya svetoterapii.* Moscow; 2009. (in Russ.)]
11. Гузалов П. И., Кирьянова В. В., Скопичев В. Г., Митрофанов А. С., Головачев П. С., Рашидов Н. А. Влияние фотохромотерапии на поврежденный нерв в эксперименте. // *Вопросы курортологии, физиотерапии и физической культуры.* – 2011. – № 3. – С.3-6. [Guzalov P. I., Kir'yanova V. V., Skopichev V. G., Mitrofanov A. S., Golovachev P. S., Rashidov N. A. Vliyanie fotohromoterapii na povrezhdennyj nerv v eksperimente. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i fizicheskoj kul'tury.* 2011;(3):3-6. (in Russ.)]
12. Давыдкин Н. Ф., Денисова О. И. Применение физиотерапии в педиатрии как альтернатива полипрагмазии / Приоритетные направления научных исследований. Анализ, управление, перспективы: Collection of articles based on the results of International scientific and practical conference, Тюмень, 21 сентября 2022 года. Стерлитамак; 2022. [Davydkin N. F., Denisova O. I. Primenenie fizioterapii v pediatrii kak al'ternativa polipragmazii. Prioritetnye napravleniya nauchnyh issledovanij. Analiz, upravlenie, perspektivy: Collection of articles based on the results of International scientific and practical conference, Tyumen', 21 sentyabrya 2022 goda. Sterlitamak; 2022. (in Russ.)]
13. Жарова Е. Н., Кирьянова В. В., Могучая О. В., Симонова И. А. Опыт организации реабилитации больных нейрохирургического профиля в условиях специализированной клиники // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. – 2015. – № 3. – С.36-39. [Zharova E. N., Kir'yanova V. V., Moguchaya O. V., Simonova I. A. Opyt organizacii reabilitacii bol'nyh nejrohirurgicheskogo profilya v usloviyah specializirovannoj kliniki. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitaciya*. 2015;(3):36-39. (in Russ.)]
14. Земцовский Э. В. *Соединительнотканные дисплазии сердца*. – СПб, Политекс; 1998. [Zemcovskij E. V. *Soedinitel'notkannye displazii serdca*. Sankt-Peterburg, Politeks; 1998. (in Russ.)]
15. Комарова Л. А., Кирьянова В. В. Применение ультрафиолетового излучения в физиотерапии и косметологии. – СПб, МАПО; 2006. [Komarova L. A., Kir'yanova V. V. Primenenie ul'trafioletovogo izlucheniya v fizioterapii i kosmetologii. Sankt-Peterburg, MAPO; 2006. (in Russ.)]
16. Кадурина Т. И. *Дисплазии соединительной ткани у детей (клиника, диагностика, лечение)*: Автореф. дис. … д-ра мед. наук: Спец. 14.00.09. – Санкт-Петербург; 2003. [Kadurina T. I. *Displazii soedinitel'noj tkani u detej (klinika, diagnostika, lechenie)*: [abstract of the dissertation] Sankt-Peterburg; 2003. (in Russ.)]
17. Кадурина Т. И., Горбунова В. Н. *Дисплазия соединительной ткани* – СПб.: Элби-СПб.; 2009. [Kadurina T. I., Gorbunova V. N. *Displaziya soedinitel'noj tkani*. Sankt-Peterburg: Elbi-Sankt-Peterburg; 2009. (in Russ.)]
18. Карандашов В. И., Петухов Е. Б., Зродников В. С. *Фототерапия: (Светолечение)* – М.: Медицина; 2001. [Karandashov V. I., Petuhov E. B., Zrodnikov V. S. *Fototerapiya: (Svetolechenie)*. Moscow: Medicina; 2001. (in Russ.)]
19. Кирьянова В. В., Егорова Ю. С., Петрова Е. В. *Водолечение.* Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова; 2017. [Kir'yanova V. V., Egorova Yu. S., Petrova E. V. *Vodolechenie.* Uchebnoe posobie. Sankt-Peterburg: Izd-vo SZGMU im. I. I. Mechnikova; 2017. (in Russ.)]
20. Кирьянова В. В., Горбачева К. В. Биологическая роль цинка и его использование в дерматокосметологии. // *Нувель эстетик. Журнал прикладной эстетики*. – 2012. – № 3 – С.116-125. [Kir'yanova V. V., Gorbacheva K. V. Biologicheskaya rol' cinka i ego ispol'zovanie v dermatokosmetologii. *Nuvel' estetik. Zhurnal prikladnoj estetiki*. 2012;(3):116-125. (in Russ.)]
21. Кирьянова В. В., Александрова В. А., Гордейчук А. В. Узкополосное оптическое излучение с длиной волны 540 нм в комплексной терапии детей с хроническим гастродуоденитом // *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова.* – 2017. – Т. 9. – № 1 – С.102-106. [Kir'yanova V. V., Aleksandrova V. A., Gordejchuk A. V. Uzkopolosnoe opticheskoe izluchenie s dlinoj volny 540 nm v kompleksnoj terapii detej s hronicheskim gastroduodenitom. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta im. I. I. Mechnikova*. 2017;9(1):102-106. (in Russ.)]
22. Кирьянова В. В., Королькова Т. Н., Кирилова А. С. Возможности применения светодиодного излучения длиной волны 650 нм (красный свет) в коррекции инволюционных изменений кожи лица // *Вестник Авиценны*. – 2012. – Т. 53. – № 4 – С.141-148. [Kir'yanova V. V., Korol'kova T. N., Kirilova A. S. Vozmozhnosti primeneniya svetodiodnogo izlucheniya dlinoj volny 650 nm (krasnyj svet) v korrekcii involyucionnyh izmenenij kozhi lica. *Vestnik Avicenny*. 2012;53(4):141-148. (in Russ.)]
23. Кирьянова В. В., Бабурин, Гончарова В. Г., Веселовский А. Б. Фототерапия и фотохромотерапия в комплексном лечении больных с астено-депрессивным синдромом при невротических расстройствах. // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* – 2012. – № 1. [Kir'yanova V. V., Baburin, Goncharova V. G., Veselovskij A. B. Fototerapiya i fotohromoterapiya v kompleksnom lechenii bol'nyh s astheno-depressivnym sindromom pri nevroticheskih rasstrojstvah. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury.* 2012;(1). (in Russ.)]
24. Кару Т. Й. Фотобиология низкоинтенсивной лазерной терапии // *Итоги науки и техники. Физические основы лазерных и пучковых технологий.* – 1989. – Т. 4. – С.44-84. [Karu T. J. Fotobiologiya nizkointensivnoj lazernoj terapii. *Itogi nauki i tekhniki. Fizicheskie osnovy lazernyh i puchkovyh tekhnologij.* 1989;4:44-84. (in Russ.)]
25. Куделькина Н. А., Елисеенко А. В. // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колонопроктологии*. – 2003. – Т. 13. – № 5 – С.106. [Kudel'kina N. A., Eliseenko A. V. *Rossijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, kolonoproktologii*. 2003;13(5):106. (in Russ.)]
26. Пономаренко Г. Н. Физиотерапия: перспективы системного развития // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* – 2017. – Т. 94. – № 6 – С.59-64. [Ponomarenko G. N. Fizioterapiya: perspektivy sistemnogo razvitiya. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury.* 2017;94(6):59-64. (in Russ.)]
27. Петрова Е. В., Кирьянова В. В., Разнатовский К. И., Егорова Ю. С., Цыганова О. Д., Дорофеева О. В., Шантырь И. И., Родионов Г. Г., Светкина Е. В. Микробиота кишечника у больных в прогрессирующую стадию псориаза и её динамика под влиянием фотохромотерапии. // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2020. – № 1. – С.12-18. [Petrova E. V., Kir'yanova V. V.,

Raznatovskij K. I., Egorova Yu. S., Cyganova O. D., Dorofeeva O. V., Shantyr' I. I., Rodionov G. G., Svetkina E. V. Mikrobiota kishechnika u bol'nyh v progressiruyushchuyu stadiyu psoriaza i eyo dinamika pod vliyaniem fotohromoterapii. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2020;(1):12-18. (in Russ.)]
28. Миронова Л. Н. *Цветоведение*. – Минск; 1993. [Mironova L. N. *Cvetovedenie.* Minsk; 1993. (in Russ.)]
29. Серов Н. В. *Лечение цветом*. – Санкт-Петербург: Крисмас; 1997. [Serov N. V. *Lechenie cvetom.* Sankt-Peterburg: Krismas; 1997. (in Russ.)]
30. Тондий Л. Д., Тондий О. Л., Закревский А. В. *Этюды цветолечения (хромотерапии).* Методические рекомендации. – Харьков; 2001. [Tondij L. D., Tondij O. L., Zakrevskij A. V. *Etyudy cvetolecheniya (hromoterapii).* Metodicheskie rekomendacii. Har'kov; 2001. (in Russ.)]
31. Melnichuk L. P. Methodological foundations of physiotherapy. *European Journal of Medicine. Series B*. 2016;2 (6):54-59.
32. Sharma K. Exploration of the History of Physiotherapy. *Scientific Research Journal of India.* 2012;1(1):19-22.
33. Song C., Ikei H., Miyazaki Y. Physiological Effects of Nature Therapy: A Review of the Research in Japan. *International journal of environmental research and public health*. 2016;13(8):1-17.
34. Heldman B., Kerkhoff G., Struppler A., Havel P., Jahn T. Repetitive peripheral magnetic stimulation alleviates tactile extinction. *Neuroreport.* 2000;11:3193-3198.
35. Smania N., Corato E., Fiaschi A., Pietropoli P., Aglioti S. M., Tinazzi M. Therapeutic effects of peripheral magnetic stimulation on myofascial pain syndrome. *Clin Neurophysiol.* 2003;114:350.
36. Azevedo L. H., de Paula Eduardo F., Moreira M. S., de Paula Eduardo C., Marques M. M. Influence of different power densities of LILT on cultured human fibroblast growth: a pilot study. *Lasers Med Sci.* 2006 Jul;21(2):86-9. Epab 2006 May 13.
37. Bayat M., Vasheghani M. M., Razavie N., Jalili M. R. Effects of low-level laser therapy on mast cell number and degranulation in third-degree burns of rats. *J Rehabil Res Dev.* 2008;45(6):931-8.30.
38. Bednarska K., Rózga B., Kołodziejczyk K., Szosland D., Leyko W., Bryszewska M. Effect of low-power red light laser irradiation on the viability of human skin fibroblast. *Radiat Environ Biophys.* 1998 Oct; 37(3):215-7.
39. Choi R. L. Mast cells, fibroblasts and fibrosis. New clues to the riddle of mast cells. *Immunol. Res.* 1987;6(3):145-152.
40. Hartveit F. Mast cell association with collagen fibers in human breast stroma. *Eur J Morphol.* 1993 Sep; 31(3):209-18.
41. Hawkins D., Abrahamse H. Biological effects of helium-neon laser irradiation on normal and wounded human skin fibroblasts. *Photomed Laser Surg.* 2005 Jun; 23(3):251-9.
42. Hawkins D., Abrahamse H. Influence of broad-spectrum and infrared light in combination with laser irradiation on the proliferation of wounded skin fibroblasts. *Photomed Laser Surg.* 2007 Jun; 25(3):159-69.
43. Hawkins D. H., Abrahamse H. Time-dependent responses of wounded human skin fibroblasts following phototherapy. *J Photochem Photobiol B.* 2007 Sep 25;88(2-3):147-55. Epub 2007 Jul 28.
44. Khramov R. N., Katkov Iu. A., Kreslavskiĭ V. D., Murashev A. N., Tsyganova V. G., Simonova N. B., Manokhin A. A. Orange-red light reduces the inhibition by UV-A of the proliferation of rat fibroblasts and influences their attachment in a dose-dependent fashion. *Biofizika.* 2008 Mar-Apr; 53(2):294-8.
45. Khramov R. N., Katkov Y. A., Kreslavskii V. D., Murashev A. N., Tsyganova V. G., Simonova N. B., Manokhin A. A. Orange-red light attenuates inhibition of proliferation of rat fibroblasts induced by ultraviolet-A. *Dokl Biochem Biophys.* 2007 Mar-Apr; 413:54-6.
46. Moore P., Ridgway T. D., Higbee R. G., Howard E. W., Lucroy M. D. Effect of wavelength on low-intensity laser irradiation-stimulated cell proliferation in vitro. *Lasers Surg Med.* 2005 Jan; 36(1):8-12.
47. Mirzaei M., Bayat M., Mosafa N. Effect of low-level laser therapy on skin fibroblasts of streptozotocin-diabetic rats. *Lasers Surg Med.* 2007 Dec;25 (6): 519-44.
48. Nguyen M., Pace A. J., Koller B. H. Age-induced reprogramming of mast cell degranulation. *J Immunol.* 2005 Nov 1;175(9):5701-7.
49. Oliveira D. A., De Oliveira R. F., Magini M., Zangaro R. A., Soares C. P. Assessment of cytoskeleton and endoplasmic reticulum of fibroblast cells subjected to low-level laser therapy and low-intensity pulsed ultrasound. *Photomed Laser Surg.* 2009 Jun;27(3):461-6.
50. Pal G., Dutta A., Mitra K., Grace M. S., Romanczyk T. B., Wu X., Chakrabarti K., Anders J., Gorman E., Waynant R. W., Tata D. B. Effect of low intensity laser interaction with human skin fibroblast cells using fiber-optic nano-probes. *J Photochem Photobiol B.* 2007 Mar 1;86(3):252-61. Epub 2007 Jan 16.
51. Pugliese L. S., Medrado A. P., Reis S. R. The influence of low-level laser therapy on biomodulation of collagen and elastic fibers. *Pesqui Odontal Bras.* 2003 Oct-Dec; 17(4).
52. Sawasaki I., Geraldo-Martins V. R., Ribeiro M. S., Marques M. M. Effect of low-intensity laser therapy on mast cell degranulation in human oral mucosa. *Lasers Med Sci.* 2009 Jan;24(1):113-6. Epub 2007 Dec 15.
53. Sheiko E. A., Shikhlyarova A. I., Zlatnik E. Y., Zakora G. I., Ivanenko E. S. Effect of monochromatic light of low intensity on L929 skin fibroblast culture. *Bull Exp Biol Med.* 2006 Jun;141(6):738-40.
54. Taniguchi D., Dai P., Hojo T., Yamaoka Y., Kubo T., Takamatsu T. Low-energy laser irradiation promotes synovial fibroblast proliferation by modulating p15 subcellular localization. *Lasers Surg Med.* 2009 Mar;41(3):232-9.
55. Taoufik K., Mavrogonatou E., Eliades T., Papagiannoulis L., Eliades G., Kletsas D. Effect of blue light on the proliferation of human gingival fibroblasts. *Dent Mater.* 2008 Jul;24(7):895-900. Epab 2008 Mar 4.
56. Young Steva, Boiton Peter, Dyson Mary. Macrophage responsiveness to light therapy. *Lasers. Surg. and Med.* 1989;9(5):497-505.
57. Yu H. S., Wu C. S., Yu C. L., Kao Y. H. and all. Helium-neon laser irradiation stimulates migration and proliferation in melanocytes and induces repigmentation in segmental-type vitiligo. *J Invest Dermatol.* 2003;120:56-64.
58. Zhang Y., Song S., Fong C. C., Tsang C. H., Yang Z. and Yang M. cDNA microarray analysis of gene expression profiles in human fibroblast cells irradiated with red light. *J Invest Dermatol.* 2003;120:849.

Сведения об авторе:
Кирьянова Вера Васильевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры реабилитологии, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 19.03.2026 г.

Received 19.03.2026

УДК: 616.379-008.64:615.838 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-48-52

Яцков И. А.[1], Белоглазов В. А.[1], Репинская И. Н.[1], Калиберденко В. Б.[1], Каладзе К. Н.[1], Полещук О. Ю.[1], Каладзе К. К.[1], Рябко В. А.[1], Хамидова Ситора Алишер Кызы[2]

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1-ГО ТИПА

[1] ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского, г. Симферополь, Россия
[2]Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами, г. Ташкент, Узбекистан

Yatskov I. A.[1], Beloglazov V. A.[1], Repinskaya I. N.[1], Kaliberdenko V. B.[1], Kaladze K. N.[1], Poleshchuk O. Yu.[1], Kaladze K. K.[1], Riabko V. A.[1], Khamidova Sitora Alisher Qizi[2]

PROSPECTS FOR THE USE OF MINERAL WATERS IN PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS

[1]V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Order of the Red Banner of Labor Medical Institute named after S. I. Georgievsky, Simferopol, Russia
[2]Tashkent State Pedagogic University named after Nizami, Tashkent, Uzbekistan

РЕЗЮМЕ

Сахарный диабет 1-го типа (СД1) представляет собой серьезную медико-социальную проблему в связи с увеличением числа лиц с СД1, их инвалидизацией и тенденцией к увеличению смертности при данной патологии. Золотой стандарт лечения – фармакологический, а именно инсулинотерапия, однако далеко не все пациенты достигают целевых значений гликированного гемоглобина. Учитывая весь спектр патогенетических нарушений у пациентов с СД1, перспективным направлением является поиск дополнительных путей регуляции, дополняющих инсулинотерапию, в том числе с применением природных ресурсов, к которым относят и минеральные воды. Данный обзор будет посвящен анализу имеющихся на сегодняшний день данных о влиянии крено- и бальнеотерапии на патогенез СД1, и возможные пути применения минеральных вод с целью снижения рисков у пациентов с СД1.
Ключевые слова: сахарный диабет 1-го типа, гликемия, минеральные воды, реабилитация, кренотерапия, бальнеотерапия.

SUMMARY

Type 1 diabetes mellitus (DM1) is a serious medical and social problem due to the increasing number of people with DM1, their disability and the tendency to increase mortality in this pathology. The gold standard of treatment is pharmacological, namely insulin therapy, but not all patients reach target glycated hemoglobin values. Taking into account the whole spectrum of pathogenetic disorders in patients with DM1, a promising direction is the search for additional ways of regulation, supplementing insulin therapy, including the use of natural resources, which include mineral waters. This review will be devoted to the analysis of currently available data on the effect of crenotherapy and balneotherapy on the pathogenesis of DM1, and possible ways of using mineral waters to reduce risks in patients with DM1.
Key words: type 1 diabetes mellitus, glycemia, mineral waters, rehabilitation, crenotherapy, balneotherapy.

Введение

На данный момент, согласно последним эпидемиологическим исследованиям, в Российской Федерации насчитывается 277,1 тысяч пациентов с сахарным диабетом 1-го типа (СД1) [1]. Наблюдается тенденция к увеличению числа пациентов, снижению среднего возраста умерших от СД1, так, например данный показатель у женской части населения за период с 2010 по 2022 гг. снизился с 62,1 до 56,0 лет [1]. Наблюдается рост, как распространенности, так и смертности при указанной патологии [1]. Безусловно, золотым стандартом лечения является применение препаратов инсулина, что обусловлено наличием абсолютной недостаточности инсулинового аппарата поджелудочной железы у пациентов с СД1 [2]. Согласно клиническим рекомендациям по данной нозологии, специфической медицинской реабилитации пациентам с СД 1 не требуется, но необходимость в ней возникает при развитии осложнений заболевания [3]. Во многом реабилитация неосложненного СД1 сводится к поддержанию нормогликемии, т.к. неконтролируемый уровень глюкозы в крови со временем приводит к нарушению функции органов и тканей, и последующей инвалидизации пациента [2]. Несмотря на наличие эффективного способа контроля гликемии в виде инсулинотерапии и прогресс в фармакологической промышленности, далеко не все пациенты достигают целевых значений гликированного гемоглобина [2].

Опосредованные дефицитом инсулина и нарушением гликемии вторичные нарушения, такие как низкоинтенсивное воспаление, дислипидемия, окислительный стресс и метаболическая эндотоксинемия приводят к поражению стенок сосудистого русла, значительно увеличивая риск жизнеугрожающих сердечно-сосудистых событий у пациентов с СД1 [4-6]. Учитывая весь спектр патогенетических нарушений у пациентов с СД1, перспективным направлением является поиск дополнительных путей регуляции, в том числе с применением природных ресурсов, к которым относят и минеральные воды.

Данный обзор посвящен анализу имеющихся на сегодняшний день данных о влиянии крено- и бальнеотерапии на патогенез СД1, и возможные пути применения минеральных вод с целью снижения рисков у пациентов с СД1.

Путем анализа баз данных MedLine (PubMed) был проведен поиск, по ключевым словам, «diabetes type 1», «natural mineral water» и «inflammation», а также поиск в библиотеке eLibrary, по ключевым словам, «диабет 1-го типа», «минеральные воды» и «воспаление».

Результаты

На данный момент имеется только общее понимание механизма влияния минеральных вод при СД. Минеральные воды, в состав которых входят углекислота, сероводород, ионы гидрокарбоната, натрия, магния, кальция, сульфата и хлора, оказывают положительное воздействие на углеводный обмен у больных СД [7]. Применение вод связано с существенным повышением ранней фазы секреции инсулина, снижением алиментарной гипергликемии на 10-15 %, снижением глюкозурии, увеличивается активность некоторых ферментов, способствующих проникновению глюкозы в ткани, активируются ферменты антиоксидантной защиты – каталазы и супероксиддисмутазы [7]. Также существенно улучшаются процессы тканевого обмена углеводов, что связано с повышением образования аденозинтрифосфорной кислоты, при распаде которой выделяется большое количество энергии [7].

Добавление в рацион пациента минеральных вод, содержащих гидрокарбонаты и сульфаты, снижает содержание кетоновых тел в крови, способствует поддержанию кислотно-основного баланса, значительно увеличивая щелочные резервы, и тем самым устраняя недоокисленные продукты метаболизма [7]. Имеются данные о гиполипидемическом эффекте минеральных вод. Так, употребление минеральной воды внутрь снижало содержание общего холестерина, бета-липопротеидов, триглицеридов, а также повышало уровень фосфолипидов и белков, участвующих в транспорте жиров [7]. Ионы меди и цинка, содержащиеся в минеральных водах, оказывают стимулирующее действие на инсулярный аппарат и регулируют активность ферментных систем, расщепляющих инсулин, а также обладают иммуномодулирующим действием, что особенно важно с точки зрения патогенеза СД1 [8].

Несмотря на наличие показаний и рекомендаций к проведению крено- и бальнеотерапии у пациентов с СД1, публикации, подтверждающие благоприятное влияние наружного и внутреннего применения минеральных вод при СД1 на данный момент представлены лишь единичными работами [9-11].

Так, Мубаракшина с соавторами исследовали применение минеральной воды «Donat» при СД1 у 17 детей в возрасте 10,8±3,3 года. Авторы сообщили о достоверном снижении гликемии, повышению уровня магния в крови, снижению уровня гликированного гемоглобина после приема «Donat» в дозе 3 мл/кг 3 раза в сутки за 20 минут до еды в течение 21 дня. Состав данной минеральной воды включает гидрокарбонаты (HCO3-), мг/л 7 - 400-7900; Кальций (Ca2+), мг/л - 340-420; Магний (Mg2+), мг/л - 950-1100; Натрий (Na+), мг/л - 1200-1600 [9]. Данный эффект объясняется авторами увеличением уровня магния в крови, что способствует повышению чувствительности клеточных инсулиновых рецепторов и улучшает метаболизм углеводов, снижая потребность в экзогенном инсулине [9].

В контексте изучаемой проблемы значительный интерес представляют результаты исследования под руководством Самсоновой с соавторами, в котором приняли участие 150 пациентов с сахарным диабетом (СД), включая 75 пациентов с СД 1-го типа и 75 пациентов с СД 2-го типа. В рамках курса были применены следующие лечебные факторы: внутренний прием питьевой минеральной воды «Ессентуки № 4» (углекислая, хлоридно-гидрокарбонатная, натриевая) из расчета 3-3,5 мл на кг массы тела, за 10-30 минут до приема пищи, трехкратно в течение дня, а также наружное применение ванн на основе хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатной натриевой воды с минерализацией 4,4 г/л и содержанием растворенного диоксида углерода (CO_2) 615 мг/л. Температурный режим ванн составлял 35-36˚С, продолжительность процедуры – 12-15 минут, курс включал 10 сеансов [10]. Авторами было зарегистрировано отчетливое гипогликемическое действие минеральных вод, улучшение показателя скорости клубочковой фильтрации, а также достоверное снижение среднего балла патологических изменений по данным офтальмоскопии [10].

В работе Лагуновой Н. В (2016) и соавторов оценивалась эффективность санаторно-курортного лечения с включением хлоридно-натриевых ванн у 58 детей с СД 1-го типа. Авторы сообщили о позитивной динамике когнитивных функций и улучшении нервно-психических показателей у детей, получавших бальнеотерапию. Кроме того, в группе пациентов, принимавших ванны, было зафиксировано снижение уровня адреналина на 33,9 % ($p<0,01$) [11].

В связи с отсутствием других данных о применении минеральных вод при СД1, далее в обзоре будут приведены результаты анализа применения минеральных вод при иных нарушениях углеводного обмена, в частности СД2.

Применение минеральных вод при СД2 отражено в литературе гораздо более широко, чем при СД1. Исследования применения минеральных вод ессентукского типа у 40 пациентов с СД2 показало наличие положительной динамики показателей, характеризующих липидный и углеводный обмен, функциональное состояние гепатобилиарной системы, а также общее состояние больных. Авторы сообщили об улучшении параметров биохимического анализа у 77,3 % больных, а именно – снижение уровня АЛТ с 0,82±0,06 до 0,58±0,05 мкмоль/л, ГГТП – с 1562±112,4 до 1307±110,5 нмоль/(с·л), билирубина – с 24,1±1,2 до 20,7±0,9 мкмоль/л ($p<0,05$). Важным наблюдением явились изменения липидного профиля – достоверное снижение уровня общего холестерина у 77,5 % больных с 6,92±0,27 до 6,10±0,26 ммоль/л; триглицеридов – у 72,5 % с 3,2±0,22 до 2,53±0,18 ммоль/л; липопротеидов низкой плотности – у 67,5 % с 5,20±0,25 до 4,73±0,24 ммоль/л; липо-

протеидов очень низкой плотности – у 67,5 % с 1,35±0,18 до 1,12±0,16 ммоль/л (p<0,05). Отмечено улучшение показателей перекисного гомеостаза: повышенный уровень малонового диальдегида снизился у 77,5 % больных с 6,12±0,11 до 3,83±0,12 ммоль/л, а сниженная концентрация каталазы повысилась у 75 % больных с 11,18±0,54 до 20,21±0,62 мккат/л (p<0,05). Примечательным также является выявленное достоверное снижение уровня гликемии натощак с 6,3±0,25 до 5,38±0,24 ммоль/л (p<0,01) [12].

В мета-анализе 15 рандомизированных исследований, Naumann и соавторами был проведен анализ работ, посвященных влиянию применения минеральных вод при диабете [13]. В большинстве своем в анализируемых работах представлены достаточно малые выборки, наибольшее исследование включало 64 пациента [13]. Анализ выявил некоторые противоречия в результатах исследований относительно влияния богатой бикарбонатами воды на состояние углеводного обмена, в связи с чем вопрос о влиянии данного типа минеральной воды на гликемический профиль остается актуальным. Данные противоречия могут быть связаны с различным режимом применения воды и дополнительными компонентами в её составе. В части работ благоприятное воздействие на гликемию может быть связано с наличием магния в представленных минеральных водах [13].

Применение минеральных вод также может служить вспомогательным компонентом профилактики инфекций. Так, в недавнем исследовании Шкляева исследовалось влияние применения питьевой минеральной воды «Увинская» на состояние анализа мочи у 56 пациентов с СД2. После 30-дневного курса терапии с включением в нее минеральной воды «Увинская» достоверно уменьшалось количество выявляемых в моче бактерий, слизи и лейкоцитов, что свидетельствует в пользу санации мочевыводящих путей [14].

Данные, полученные при исследовании применения минеральной воды на лабораторных животных, выявили интересную особенность – при добавлении фруктозы в минеральную, а не в водопроводную воду, основные параметры метаболизма глюкозы, например, концентрация глюкозы, инсулина и триглицеридов у крыс не ухудшаются совсем или, по крайней мере, в меньшей степени [15]. Аналогично, у крыс, получавших фруктозу с добавлением водопроводной воды, наблюдалось сильное повышение уровня альдостерона, тогда как у крыс, получавших фруктозу с добавлением минеральной воды, уровень был таким же, как у контрольных крыс, которые не получали фруктозы [15].

Имеются данные о повышенной экспрессии сиртуина 1 (SIRT1) и рецептора-гамма-коактиватора, активируемого пролифератором пероксисом-α (PGC1-α) в ткани печени крыс, получавших минеральную воду, по сравнению с крысами, получавшими водопроводную воду [16]. Данные белки противодействуют метаболическому синдрому и нарушенному метаболизму глюкозы, положительно влияя на несколько этапов метаболизма глюкозы в печени, поджелудочной железе, мышцах и жировой ткани [17, 18]. Кроме того, количество фосфорилированного субстрата рецептора инсулина (IRS), активной формы субстрата, передающего сигнал инсулина, было повышено в тканях печени крыс, получавших минеральную воду, по сравнению с крысами, получавшими водопроводную воду [19, 20].

Заключение

Для полного понимания механизма воздействия минеральных вод различного химического состава при СД1, безусловно, необходимо дальнейшее проведение углубленных исследований с достаточной выборкой респондентов и вариацией режимов применения минеральных вод. На данный момент имеются лишь общие понятия о положительном влиянии минеральных вод на состояние пациентов с СД1, но точно установить возможное благоприятное действие минеральных вод при СД1 достаточно сложно, что связано с нехваткой данных и существенными ограничениями имеющихся на данный момент исследований.

Литература/References

1. Dedov I. I., Shestakova M. V., Vikulova O. K. et al. 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):104-123. doi: 10.14341/DM13035
2. ElSayed N. A., Aleppo G., Aroda V. R. et al. Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care.* 2023 Jan 1;46(Suppl 1):S1-S4. doi: 10.2337/dc23-Sint.
3. Министерство здравоохранения Российской федерации. *Клинические рекомендации «Сахарный диабет 1 типа у взрослых».* [Ministerstvo zdravooxraneniya Rossijskoj federacii. *Klinicheskie rekomendacii «Saxarny`j diabet 1 tipa u vzrosly`x»*. (in Russ.)]. Доступно по: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/286_2. Ссылка активна на 07.02.2026.
4. Huang Q., Yang D., Deng H. et al. Association between Metabolic Syndrome and Microvascular Complications in Chinese Adults with Type 1 Diabetes Mellitus. *Diabetes Metab J.* 2022;46(1):93-103. doi: 10.4093/dmj.2020.0240
5. Gomes JMG, Costa JA, Alfenas RCG. Metabolic endotoxemia and diabetes mellitus: A systematic review. *Metabolism.* 2017;68:133-144. doi: 10.1016/j.metabol.2016.12.009.
6. Okorokov P. L., Anikhovskaia I. A., Volkov I. E., Yakovlev M. Iu. Intestinal endotoxin as a trigger of type 1 diabetes mellitus. *Hum Physiol.* 2011;37(2):247-249. doi: 10.1134/S0362119711020137
7. Курникова И. А., Кочемасова Т. В. Немедикаментозные методы в терапии эндокринных заболеваний: современное состояние проблемы. // *Фундаментальные исследования.* – 2014. – № 10-9 – С.1858-1865. [Kurnikova I. A., Kochemasova T. V. Nemedikamentozny`e metody` v terapii e`ndokrinny`x zabolevanij: sovremennoe sostoyanie problemy`. *Fundamental`ny`e issledovaniya.* 2014;(10-9):1858-1865. (in Russ.)]
8. Зубкова С. М. Механизмы физиологического и лечебного действия бальнеофакторов // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* – 2005. – № 5 – С.3-10. [Zubkova S. M. Mexanizmy` fiziologicheskogo i lechebnogo dejstviya bal`neofaktorov. *Fizioterapiya, bal`neologiya i reabilitaciya.* 2005;(5):3-10. (in Russ.)]
9. Мубаракшина О. А., Елизарова И. О., Черенкова О. В. Эффективность применения природной минеральной воды «Donat» в комплексной терапии нарушений липидного и углеводного обменов. // *Фарматека.* – 2023. – Т. 30. – № 3 – С.64-68. [Mubarakshina O. A., Elizarova I. O., Cherenkova O. V. E`ffektivnost` primeneniya prirodnoj mineral`noj vody` «Donat» v kompleksnoj terapii narushenij lipidnogo i uglevodnogo obmenov. *Farmateka.* 2023;30(3):64-68. (in Russ.)] doi: 10.18565/pharmateca.2023.3.64-68

10. Самсонова Н. А., Ботвинева Л. А. Питьевые минеральные воды в сочетании с лазерорефлексотерапией в комплексном курортном лечении больных сахарным диабетом, осложненным микроангиопатией. // *Курортная медицина*. – 2012. – № 1 – С.49-55. [Samsonova N. A., Botvineva L. A. Pit`evy`e mineral`ny`e vody` v sochetanii s lazerorefleksoterapiej v kompleksnom kurortnom lechenii bol`ny`x saxarny`m diabetom, oslozhnenny`m mikroangiopatiej. *Kurortnaya medicina.* 2012;(1):49-55. (in Russ.)]
11. Лагунова Н. В., Поленок И. А., Голубова Т. Ф. Эффективность санаторно-курортной ребабилитации детей с сахарным диабетом 1 типа с включением бальнеотерапии. // *Таврический медико-биологический вестник*. – 2016. – Т. 19. – № 4 – С.47-50. [Lagunova N. V., Polenok I. A., Golubova T. F. E`ffektivnost` sanatorno-kurortnoj rebabilitacii detej s saxarny`m diabetom 1 tipa s vklyucheniem bal`neoterapii. *Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik.* 2016;19(4):47-50. (in Russ.)]
12. Ефименко Н. В., Кайсинова А. С., Федорова Т. Е., Ботвинева Л. А. Эффективность курортной терапии с применением питьевых минеральных вод ессентукского типа при лечении неалкогольной жировой болезни печени у больных сахарным диабетом 2-го типа. // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* – 2015. – Т. 92. – № 3 – С.14-17. [Efimenko N. V., Kajsinova A. S., Fedorova T. E., Botvineva L. A. E`ffektivnost` kurortnoj terapii s primeneniem pit`evy`x mineral`ny`x vod essentukskogo tipa pri lechenii nealkogol`noj zhirovoj bolezni pecheni u bol`ny`x saxarny`m diabetom 2-go tipa. *Voprosy` kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul`tury`.* 2015;92(3):14-17. (in Russ.)] doi: 10.17116/kurort2015314-17
13. Naumann J., Biehler D., Lüty T., Sadaghiani C. Prevention and Therapy of Type 2 Diabetes-What Is the Potential of Daily Water Intake and Its Mineral Nutrients? *Nutrients.* 2017;9(8):914. doi:10.3390/nu9080914
14. Шкляев А. Е., Казарин Д. Д., Горбунов Ю. В. и др. Нефрологические аспекты бальнеотерапии минеральной водой «Увинская» при сахарном диабете 2-го типа. // *Кубанский научный медицинский вестник.* – 2019. – Т. 26. – № 5 – С.87-95. [Shklyaev A. E., Kazarin D. D., Gorbunov Yu. V. et al. Nefrologicheskie aspekty` bal`neoterapii mineral`noj vodoj «Uvinskaya» pri saxarnom diabete 2-go tipa. *Kubanskij nauchny`j medicinskij vestnik.* 2019;26(5):87-95. (in Russ.)] doi: 10.25207/1608-6228-2019-26-5-87-95
15. Pereira C. D., Severo M., Araújo J. R. et al. Relevance of a hypersaline sodium-rich naturally sparkling mineral water to the protection against metabolic syndrome induction in fructose-fed sprague-dawley rats: A biochemical, metabolic, and redox approach. *Int. J. Endocrinol.* 2014;2014:384583. doi: 10.1155/2014/384583.
16. Pereira C. D., Severo M., Neves D. et al. Natural mineral-rich water ingestion improves hepatic and fat glucocorticoid-signaling and increases sirtuin 1 in an animal model of metabolic syndrome. *Horm. Mol. Biol. Clin. Investig.* 2015;21:149-157. doi: 10.1515/hmbci-2014-0032.
17. Guclu A., Erdur F. M., Turkmen K. The emerging role of sirtuin 1 in cellular metabolism, diabetes mellitus, diabetic kidney disease and hypertension. *Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes.* 2016;124:131-139. doi: 10.1055/s-0035-1565067.
18. Каялиева Э. З., Халилова С. Р., Калиберденко В. Б. Современные аспекты патогенеза, диагностики и лечения диабетической ретинопатии. // *Клинический разбор в общей медицине.* – 2024. – Т. 5. – № 4 – С.15-22. [Kayalieva E. Z., Halilova S. R., Kaliberdenko V. B. Sovremennye aspekty patogeneza, diagnostiki i lecheniya diabeticheskoj retinopatii. *Klinicheskij razbor v obshchej medicine*. 2024;5(4):15-22. (in Russ.)] doi: 10.47407/kr2024.5.4.00415
19. Яцков И. А., Белоглазов В. А., Репинская И. Н., Шадчнева Н. А., Калиберденко В. Б., Каладзе К. Н., Полещук О. Ю., Каладзе К. К., Хамидова С. А. Дислипидемия как стратегическая цель лечения и реабилитации пациентов с сахарным диабетом 1-го типа // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2024. – Т. 30. – № 4 – С.58-63. [Yackov I. A., Beloglazov V. A., Repinskaya I. N., Shadchneva N. A., Kaliberdenko V. B., Kaladze K. N., Poleshchuk O. Yu., Kaladze K. K., Hamidova S. A. Dislipidemiya kak strategicheskaya cel' lecheniya i reabilitacii pacientov s saharnym diabetom 1-go tipa. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2024;30(4):58-63. (in Russ.)]
20. Pereira C. D., Passos E., Severo M. et al. Ingestion of a natural mineral-rich water in an animal model of metabolic syndrome: Effects in insulin signaling and endoplasmic reticulum stress. *Horm. Mol. Biol. Clin. Investig.* 2016;26:135-150. doi: 10.1515/hmbci-2015-0033.

Сведения об авторах:

Яцков Игорь Анатольевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренней медицины № 2 Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295006, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7; E-mail: egermd@yandex.ru

Белоглазов Владимир Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой внутренней медицины № 2 Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295006, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7; E-mail: biloglazov@mail.ru

Репинская Ирина Николаевна – ассистент кафедры внутренней медицины № 2 Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295006, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7; E-mail: repinskaya.irina@mail.ru

Калиберденко Виталий Борисович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренней медицины № 2 Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295006, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7; E-mail: vit_boris@mail.ru

Каладзе Кирилл Николаевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295006, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7; E-mail: kirill0905@inbox.ru

Полещук Ольга Юрьевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики стоматологии Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295006, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7; E-mail: pol.o.u@inbox.ru

Каладзе Ксения Кирилловна – студентка 3 курса, специальность «Стоматология» Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295006, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7; E-mail: kaladze04@bk.ru

Рябко Вероника Андреевна – студентка 1 курса, специальность «Лечебное дело» Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института имени С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», 295006, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, бульвар Ленина, 5/7; E-mail: veronikarybko3@gmail.com

Хамидова Ситора Алишер Кызы – преподаватель кафедры «Клинические основы специальной педагогики» Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами, 295051, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Бунёдкор, д. 27; E-mail: sita_khamidova@mail.ru

Information about authors:

Yatskov I. A. – https://orcid.org/0000-0002-5486-7262
Beloglazov V. A. – https://orcid.org/0000-0001-9640–754X
Repinskaya I. N. – https://orcid.org/0000-0002-5486-7262
Kaliberdenko V. B. – https://orcid.org/0000-0003-1693-3190
Kaladze K. N. – https://orcid.org/0000-0001-9406-0466
Poleshchuk O. Yu. – https://orcid.org/0000-0001-6188-934X
Kaladze K. K. – https://orcid.org/0009-0000-3841-6915
Riabko V. A. – https://orcid.org/0009-0001-2024-7487
Khamidova Sitora Alisher Qizi – https://orcid.org/0000-0003-0587-6995

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Поступила 09.04.2026 г.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Received 09.04.2026

УДК: 61:51+615.83+616-036.868 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-53-68

Торохтин А. М.

СТРУКТУРА АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

Ужгородский Национальный университет, Ужгород, Украина

Torokhtin A. M.

STRUCTURE OF ANALYTICAL MEDICINE

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

РЕЗЮМЕ

Нозологический ответ биологической системы (БС), согласно концепции аналитической медицины (АМ), – основан на закономерностях физиологии, полноты влияния этиологического фактора и патофизиологической функциональности, объективно представляющих адаптационно-компенсаторные реакции, в физико-биохимическом ‘синергизме’, являющим единый неразрывно-связанный механизм, охватывающий все составные элементы организма. Широта охватываемых клинических явлений/событий/процессов/состояний (ЯСПС) необходимо предполагает использование многомерных пространств, описываемых математическими матрицами. Регулируемое реакционно-квазииндифферентными соединениями (РКИС) внутрисистемное распределение поглощённой энергии энтропического градиента, – естественно существующего в пределах влияния факторов локальной юкстареакционной среды (ЮРС) – представляет, организованный на молекулярном уровне, структурный ответ БС. Цель: Показать структуру АМ, – как систему взаимодействий множества элементарных протореакций, – объективно представляемых клиническими ЯСПС – симптомами – логико-аналитически дезинтегрируемыми до протосимптомов. Материал и методы: Методология формирования систем, методы диалектического логико-математического отражения динамики функционирующих структур. Результаты: Структура БС, факторизовано отражённая концепцией АМ, – основана на дезинтеграции эволюционирования организма, как единого акта – жизнеподдержания – являющегося сложным ЯСПС – фактически к элементарной протореакции, проявляющейся – объективным протосимптомом. Структура системного анализа – осуществляемая как дезинтеграция целого и синтез составных элементов – основана на непротиворечивости и демонстрирует диалектическую неразрывность и непрерывность объективных клинических ЯСПС. Заключение/выводы: Структурное отражение системного функционирования БС – позволяет определять звенья ‘заинтересованные’ в конкретном патофизиологическом реагировании, а используя математическую логику и матричное исчисление целенаправленно активировать наиболее эффективные звенья функционирования организма, достигая оптимальные результаты решая как прикладные задачи, так и для осуществляя проспективное моделирование.

Ключевые слова: аналитическая медицина, биологические системы, реакционно-квазииндифферентные соединения, юкстареакционная среда, процессы жизнеподдержания, клинические явления/события/процессы/состояния, принципы решения прикладных клинических задач.

SUMMARY

The nosological response of a biological system (BS), according to the concept of analytical medicine (AM), is based on the laws of physiology, fullness of influence of the etiological factor, and pathophysiological functionality, objectively representing adaptive-compensatory reactions in physico-biochemical 'synergism,' which is a single, inextricably linked mechanism encompassing all the constituent elements of the organism. The breadth of clinical phenomena/events/processes/states (PEPS) covered necessarily presupposes the use of multidimensional spaces described by mathematical matrices. The inside distribution of absorbed entropic gradient energy, regulated by reactive quasi-indifferent compounds (RQIS), naturally existing within the influence of factors of the local juxtar-reaction environment (JRE), represents the structural response of the BS, organized at the molecular level. Aim: to show the structure of AM, as the system of interactions increases elementary proto-reactions, objectively represented by clinical PEPS – symptoms – can be logically and analytically disintegrated into proto-symptoms. Matherials and Methods: Methodology of system formation, methods of dialectical logical-mathematical reflection of the dynamics of functioning structures. Results: The structure of the BS, factored by the concept of AM, is based on the disintegration of the organism's evolution as a single act – life-support – which in very deed is a complex PEPS, – to an elementary protoreaction – means – till an objective protosymptom. The structure of systems analysis – implemented as the disintegration of the whole and the synthesis of its constituent elements—is based on consistency and demonstrates the dialectical inseparability and continuity of objective clinical PEPS. Conclusions: Structural reflection of the systemic functioning of the BS allows us to determine the links ‘interested’ in a specific pathophysiological response, and using mathematical logic and matrix calculus, to purposefully activate the most effective links in the functioning of the body, achieving optimal results by solving both applied problems and by carrying out prospective modeling.

Key words: analytical medicine, biological systems, reactive quasi-indifferent compounds, juxtarreaction environment, life-support processes, clinical phenomena/events/processes/states, principles of solving applied clinical problems.

Актуальность

Основываясь на общепринятом философском определении [1] – согласно которому: структура – это совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность собственно себе, сохраняющих основные его свойств при различных внешних и внуренних изменениях: структура **А**налитической **М**едицины (АМ) – необходимо содержит: прообраз и образ объекта исследования, средства-методы анализа, цель и результаты изучения, – основанные на фундаментальном утверждении: профильное знание и опыт – необходимо охватывает некоторое множество материальных **Я**влений/**С**обытий/**П**роцессов/**С**остояний (ЯСПС), как и определяет/раскрывает диалектику видоизменений указанных категорий, – то есть: объясняет/представляет возникновение и сущность неизбежных изменений изучаемого объекта. Клинико-функциональные ЯСПС – рационально-логически группируются по некоторому критериально-обобщающему принципу. Диалектика реального ‘поведения’ категорий, – представляет незыблемые закономерности материального мира, – и венчает рационально-ассоциативные законы конкретной области знаний, глубина и полнота

которых определяется достигнуто-постигнутыми гносео-эпистемологическими границами, очерчиваемыми конкретным историко-социальным этапом научно-технического познания (познание – высшая форма отражения объективной действительности [2]). Медицина, как сфера познания – изучает ‘нозологические ответы’ **Б**иологических **С**истем (БС) на влияние окружающего. АМ – рассматривает клинические ЯСПС – как протосимптомы – объективно представляющие разнообразные объединения пересекающихся протореакций. Согласно концепции АМ, – клинико-функциональные ЯСПС – необходимо зиждутся на закономерностях физиологии, интенсивности влияния этиологических факторов и патофизиологическом ответе – представляя объективные ‘синергические’ физико-биохимические, адаптационно-компенсаторные реакции, являющие единый неразрывно-связанный механизм, охватывающий дееспособность всех составных элементов организма.

Всякая структура необходимо предполагает наличие основы – объекта ⟨прообраза⟩: состоящего из фундаментальных элементов, выражаемых аксиоматически – понятиями ⟨образами⟩, не требующими доказательств, ибо они ⟨понятия⟩ самоочевидны и рационально-семантически доступны. Взаимосвязь ‘прообраз’ ⇔ ‘образ’ – определяется рациональным пониманием материального мира. На этом уровне действует принцип необходимой достаточности, который предполагает ‘полноту’ базиса/основы, – то есть: возможность из принятых простых, семантически однозначных, понятий-элементов – строить всё множество производных компонентов структуры. Очевиден и аналитический ‘стержень’, – методологически открывающий механизм ‘ветвления’ производных компонентов таких построений. Указанные элементы: ‘компоненты/объекты отрасли’ и ‘механизм их функционирования’ – позволяют объяснять структуру всех существующих – выявленных и вероятных клинических ЯСПС, равно как и задают критерии оценки их дееспособности. Теоретико-прикладное выстраивание-модели и её сопоставление с действительностью – демонстрирует истинность/верность познанной диалектики окружающего, благоприятствуя продуктивной деятельности человека/социума, как в конкретной сфере, так и вообще в естественном взаимодействии с окружающим материальным миром. Структура АМ – многоуровнева и многогранна – включает: – ***область знания*** (определяемую сферой исследований [естественной, технической, гуманитарной]), ***уровень познания*** (*эмпирический* [основанный на объективных естественных фактах, данных наблюдений и результатах постановочных экспериментов], *теоретический* [обобщённый рациональным анализом закономерностей – формирующим законы, общие теории, позволяя строить модели и решать прикладные задачи] и *метатеоретический* [позволяющий экстраполятивно выходить в абстрактные, рационально-ментальные построения, основанные на философских посылках, возводя идеал науки, перманентно уточняя общенаучную картину мира]).

Меодология АМ – основана на анализе эффективности прикладной деятельности: постановке и решении вопросов оптимизации, формировании гипотез совершенствования практического опыта, обосновании целесообразности планирования и постановке эксперимента/испытания с выходом на обобщение и формулировку актуальной теории, выявлении проблемных звеньев понятий конкретной сферы знаний с ‘замыканием’ исследовательского цикла. Всё это – совершенствует ***инфраструктуру*** – вычленяя производные явления отрасли-сферы, синтетически генерируя однозначную терминологию, совершенствуя операционную систему и методы отражения динамики взаимодействия категорий отрасли.

АМ, – предполагает научно-теоретическое и эмпирико-прикладное обоснование фундаментальных категорий: ‘здоровье’ и ‘заболевание/патология’, форм объективного проявления жизнеподдержания БС ⟨жизнеподдержание – является ЯСПС, представляющим комплекс, по сути, автаркических [αὐτάρκεια – самообеспеченность, самодостаточность] реакций, воплощающих онтогенетическое существование конкретного живого организма вне зависимости от фактического уровня его эволюционной организации.

Необходимым есть знание диалектики развития патофизиологических реакций, оперирование критериями дифференциации ЯСПС, основанными на необходимой клинической и параклинической (лабораторной, – технически оснащённой) диагностике, наличие алгоритма и методологии лечебной практики (физического и химико-фармакологического корригирующего воздействия на клиническое состояние), соблюдение мер первичной и вторичной профилактики, как и теоретико-прикладной доказательности всех указанных элементов. Жизнеподдержание, – являющее логико-аналитическую часть всеобщей биоло-гической науки о жизни – есть главная составная структуры АМ, – представляет комплекс взаимосвязанных реакций, которые, – будучи математически отражены и применены в расчётных методах, – являют основу решаемых задач, касающихся здоровья [человека], а обобщённо, – и всех проблем функциональности БС.

Венцом структуры АМ, как и научного знания вообще, является: – метатеоретичность – наиболее обобщающий уровень, включающий идеалы и нормы науки, всеобщую рациональную картину мира, философские основания и методологические принципы диалектики, определяющей рамки/-пределы теоретических законов и эмпирических правил-рекомендаций, формируя предпосылки, на которых зиждется применение постигнутого, осуществляя рефлексию сформулированных теорий, перманентно практически подтверждая их истинность. Применительно к АМ – метатеоритическими – являются элементы жизнеподдержания – основанные на протореакциях, – логико-математически описываемых/отражаемых – протосимптомами, эквипотентное единство которых – являет действенную функциональность всех механизмов и процессов, перманентная неразрывность которых, выражается – нозодиалектикой – закономер-

ностью развития физиологических и патофизиологических реакций БС.

Цель: Показать структуру АМ, – как систему взаимодействий множества элементарных протореакций, – объективно представляемых клинико-функциональными ЯСПС – симптомами – логико-аналитически дезинтегрируемыми до протосимптомов.

Материал и методы

Методология формирования систем, методы диалектического логико-математического отражения динамики функционирующих структур.

Результаты

Анализ составных организма ⟨вне зависимости от уровня организации БС и моментальной фазы активности⟩ – представляет все клинико-функциональные ЯСПС ⟨по сути являющиеся симптомами – критериальными признаками организации и функциональности⟩ – как объективные, обобщённые, однозначные отражения ⟨тождественно-адекватные, пространственно многомерные, метрически шкалированные, динамически непрерывные – в идеале стремящиеся к биективности – то есть: к симультанной инъективности и сюръективности⟩, – эквипотентно математически представляющие сущность живого. Клинико-функциональное ЯСПС – как реакция жизнеподдержания, аналитически дезинтегрируема до элементарно-простых составных. Уровень ‘элементарности’ определяется гносео-эпистемологически [3, 4]. Кроме этого, логический анализ вычленяет ‘движущую’ силу и механизмы ‘жизнеподдерживающих’ реакций – иными словами: – демонстрирует порядок обеспечения БС энергией. Открывается и характер энергетических взаимоотношений внутри системы, объём дееспособности, динамика реакций материальных компонентов организма. Логико-эмпирико-математически представленные составные БС: функции и правила оперирования этими категориями, – являют собой – структуру АМ.

Дидактика изложения материала – предлагая обзор объектов и принципов АМ, – облегчает рассмотрение закономерностей её концепции, – и, благодаря этому, в дальнейшем, способствует: целенаправленному, последовательному ‘аналитическому погружению’ в сущность и овладение составными, в той мере, в какой проявляется индивидуальный интерес исследователя к деталям и к необходимости уточнять ‘глубинные’ механизмы взаимосвязей и движущие силы взаимовлияний элементов системы. Располагая такой навигационной ‘картой-схемой’ – ‘мысленный взор’ полностью охватывает предмет, методологию и задачи АМ, способствуя, рациональному оперированию составными.

Формальное обобщение составных элементов ‘живого’, – позволяет целостно видеть закономерность персистенции БС, – диалектически естественно реализующуюся – воплощением ожидаемо-необходимых реакций, – имеющих как физико-химическое – материально-прикладное ‘наполнение’, так и теоретическое, логико-математическое – расчётное сопровождение всех клинических ЯСПС, – отражающих как динамику изменения их функциональности, так и вероятные комбинации компонентов реакций, – учитывающих индивидуальные и видовые особенности механизма их взаимодействия.

1. Концептуальная ‘модель’ АМ – основана на аксиоматическом положении: живой системе необходимо присуща самодостаточность восполнения энергией, – за счёт естественного внешнего ресурса, коим выступает градиент энтропии – разность естественного рассеивания энергии ⟨некоторого источника⟩ [3, 5, 6, 7]. ассеивание энергии – происходит исключительно от большего количества ⟨энергии⟩ к меньшему ⟨собственно этим являя энтропию, как ЯСПС⟩. Питает (снабжает энергией) не само ‘рассеивание’, – но именно процесс естественного, необходимо-неравномерного рассеивания ⟨энергии⟩ в неравносодержащем материю пространстве – ‘порождающей’ градиент энтропии. Эта ‘разность количеств’ энергии необходимо присутствует и сопровождает изменяя её распределение – в силу неоднородности самой среды – и повсюду, где встречается какой-либо ‘баръер’ ⟨неравномерность проникания/распространения энергии⟩, – возникает разность количества энергии – и эта разность – находит и активирует ‘агенты’, – которые своими физико-химическими свойствами обеспечивают ‘выравнивающую’ её транспортировку.

Анализ ‘движения’ энергии в материальных объектах необходимо очерчивает причины, толкающие механизм такого процесса. Философский аспект этого вопроса – извечен и сводится к ‘нахождению’ и ‘покорению’ – ‘движущей силы’ (vis motrix). Immanuel $Kant_{1724\text{-}1804}$, – разделял точку зрения Gottfried Wilhelm von $Leibniz_{1646\text{-}1716}$ об ‘активной действенной силе’ (vis activa) – ‘живой силе’ (vis viva), – обладавшей своеобразными ‘живыми’ свойствами. Isaac $Newton_{1643\text{-}1727}$ решал эту задачу компромиссом закона механики – ‘скрыв’ причину тавтологией: – сила действия равна силе противодействия, – vis vim vi pellit –‘сила силу силой толкает’. Философско-теоретичекские размышления, происходившие в историческом плане всегда стремились познать ‘причину следствий’. Однако, – без владения строгими знаниями о строении элементов материи, – такие изыскания заведомо ущербны, даже при логически верном отражении глобальных закономерностей… Присутствие противоборства – очевидно, но что именно являет собой ‘сущность’, – ту ‘мощь’ – δυναμις – которая движет материю? Разрыв понимания-объяснения происходит на рубеже вербальности: …начиная с ‘вещь в себе’ (‘вещь сама по себе’): нем. ding an sich; англ. thing-in-itself; фр. chose en soi – три языка – не удовлетворили автора – всё того же ⟨Иммануила⟩ Канта – так и не передав, по его же мнению, сути осознания-переживания рационального: ноумена – ‘понимания’ (гр. νοούμενον ‘постигаемого’ – от: νοεω ‘постигаю’) – фактически отражения истинно существующей взаимосвязи элементов реальности… Ассоциативно существующее в сознании сложно выразимо вербально (словами). Отдельные самодостаточные кусочки смальты, прекрасно сочетаются при общем ‘созерцании’ мозаики, но уродливо дискретны при детальном рассмотрении. Противоречие непрерывности ‘впечатления’ и дискретности мо-

ментальных ‘составных’ – непреодолимая логическая проблема мышления. Компромисс достижим лишь посредством предельной детализации как материальных составных, так и динамики процесса. Ныне, физика элементарных частиц – принимает наличие фундаментальных взаимодействий: электромагнитного, слабого и сильного – эти элементы ‘стандартной’ модели, являют ‘путь’ к ***теории всего***, но не включают наличие *тёмной материи* и *тёмной энергии*, как и не объясняет *гравитацию* (по сути самую ‘старую’ по ‘открытию’, – ‘усмирённую’ формулой $F_1=F_2=\gamma\cdot[(m_1\cdot m_2)/r^2]$ и, тем не менее, так и не явившую суть своей природы). Материально-силовые взаимодействия на субатомарном уровне раскрывают действия, – ‘сил’, определяющих взаимодействия ‘микро-’ и ‘макро-’ мира. Биология-медицина, – на современном этапе эпистемологии и гносеологии [3, 4], – удовлетворены приятием факта наличия указанных взаимодействий, – безотносительно исчерпывающего знания их абсолютной природы и механизмов их ‘отправляющих’. В этом аспекте – исчерпывающе достаточными являются два базовых ЯСПС (объединённых единой энергетической ‘плаформой’), а именно, пронизывающее всю материю: – рассеивание энергии в пространстве ⟨стремящееся к равномерности (собственно представляя энтропию, как процесс)⟩ и неизбежность взаимодействия между соседствующими элементами (фактически потенциальными реактантами), находящимися в некотором объёме пространства ⟨точнее – в η-окрестности относительно друг-друга⟩. Фактически любое ЯСПС – стремится энергетически ‘уравновесить’ элементы-реактанты из которых оно состоит. Взаимодействие – всегда направлено на уравновешивание энергии между объектами (что проявляется как на ‘макро-’, так и на ‘микро-’ уровнях). Это концептуально обосновывает структуру АМ, – основанной на едином (!) механизме реализации всех, – проото-клинико-функциональных ЯСПС.

2. Источником жизнеорганизации, согласно концепции АМ, – являются осцилляторно-колебательные процессы. Динамика энергии в осцилляторах, – будучи почерпнутой из внешней среды, – питает ‘энергетическую неопределённость’ – центрально-стержневого элемента, ‘транспортирующе-передающего’ энергию. Средоточием этого процесса оказываются некоторые перманентно ‘осциллирующие’ атомы – точнее: их ‘колеблющаяся устойчивость’ – перманентно конкурентно неантагонистически сосуществующее энергетически-силовое ‘противоречие’ – между ‘противоборствующими’ восстановленным и окисленным состояниями. Процесс ‘примирения’ противостоящих сторон – извечно ‘пытается разрешить’ компромиссно ‘мятущийся’ электрон. Он ⟨электрон⟩, занимает различные энергетические состояния-орбиты, всегда кажущиеся – моментально более выгодными/целесообразными, – обусловленными внешними условиями/влияниями, но оказывающимися такими же неустойчивыми/-шаткими и энергетически ущербными, как и исходно-предшествовавшие ⟨состояния-орбиты⟩. Так, формируется – колебательный ‘центр’. Осцилляторно-колебательный процесс – обеспечивает перманентную сохранность ‘***викарной аттракции***’ – неуёмную потребность ‘уравновешивать’/-‘умиротворять’ тенденцию равномерно распределять энергию in situ, – поддерживая перманентный, закономерный ‘захват-поглощение’ поступающих новых квантов энергии. Эти ‘поступления’ – вновь и вновь выводят эту локальную структуру из условно достигнутого равновесия, – обеспечивая, тем самым, – перманентный поиск/-выбор между моментально-временным ‘найденным равновесием’ и его ‘утратой’ – сопровождаемой ‘переориентацией стремления’ ⟨аттрактивно ‘влекущим’⟩ к противоположности – перманентно ‘мнимо существующего’ компромисса. ‘Устойчивость’ функционирования и наполненность энергией осциллирующей ⟨‘живой’⟩ системы в конкретных условиях, – определяют присовокупившиеся реакции (точнее комплексы смежных, всегда производных, энерго-зависимых взаимодействий). Смежные реакции, как правило, просты и однозначно направлены ⟨по этму и расцениваются как линейные⟩. Линейные реакции – служат звеньями ‘перепассовки’ энергии – так как – не ‘стремятся’ – о есть: не могут ‘удерживать’ энергию (в цикле), а лишь коменсально ‘потребляют’ получаемые ‘порции’ ⟨энергии⟩ и, конечно же, ‘теряют’ её ⟨энергию⟩ – являя неизбежные естественные потери, которые, как бы ‘побочно’, происходят в жизнеорганизующих реакционных агломерациях. Кажущаяся, на первый взгляд, ‘бесполезность’ таких ‘примкнувших’ линейных реакций, – тем не менее, – ‘защищает’ своим присутствием основной ⟨‘тонус-задающий’⟩, энергообеспечивающий/энергоснабжающий осциллирующий процесс. Линейные (‘конечные’ – не циклические) реакции – принимают ‘на себя’ ⟨‘отвлекают’⟩ попытки ‘хищения’ энергии сторонними эндергоническими (энерго-‘голодными’/энерго‘ущербными’) реакционными ‘инвазиями’. ‘Поддаваясь’ внешним энергетическим ‘инвазиям’ и, своей собственной ‘жертвенностью’, – линейные реакции – отдают часть своей энергии агрессору ⟨подобно веществам антиоксидантам: ‘поддающимся окислению’, – окисляются сами, – ‘отводя угорозу’ от ‘ранимых’ объектов⟩, чем предотвращают ‘энергохищение’ у ‘защищаемых’ элементов ⟨оставляя ‘вне игры’, – делая интактными, – ‘жизненно важные’ процессы⟩.

3. Формируется некоторое пространство – **Ю**кста **Р**еакционная **С**реда (ЮРС), – содержащая все преобразующиеся компоненты. В этом пространстве, условно, выделяют ещё и η-окрестность ⟨ЮРС⟩, – то есть: непосредственно контактирующие реактанты – энергообменивающиеся соединения-вещества. Отметим, что изначально – не является принципиально решающим строгая ‘отмежёванность’ ЮРС – то есть ‘отделённость’ пространства реактантов – от иных – пассивных или опосредованных участников энергопреобразований. Поначалу, – вообще не важна локальная ‘ограждённость’, то есть: не обязательны разделяющие мембраны – сепарирующе-отделяющие структуры. Принципиально важным является, наличие в этом ‘участке’ пространства – ‘донора электронов’ ⟨окислителя⟩, содержащего электрон (в том его ⟨электрона⟩ энергетическом состоянии, когда он ⟨электрон⟩ в состоянии ‘перейти’ к смежному соединению) и

соединение, принимающее ⟨получающее⟩ электрон – то есть: восстанавливающийся компонент. Следует отметить, что наличие такого 'подвижного' электрона – как бы, активирует соединение им обладающее.

4. Внешний источник энергии ['восстановитель'] – снабжает 'донора электронов' – ещё и некоторым количеством энергии [W], достаточным для его ⟨'донора'⟩ реакционной активации, – способствуя передаче электрона и переносимой им ⟨электроном⟩ энергии – смежному соединению. Таким соединением может быть, формально любая, находящаяся в η-окрестности, структура/молекула, склонная/способная принять электрон. В частности неорганическое соединение, – приняв на себя электрон, – восстанавливаясь, – меняет свою валентность [конкретно понижая её: $M^{(n+1)+} + e^- \rightarrow M^{(n)+}$]. Такой молекулой, – может быть и [**П**оли]-**П**ептид-**Б**елок (ППБ), – 'принимающий' на себя электрон и, тем самым, также переходя в 'восстановленное' состояние. Восстановленный компонент содержит 'подвижных' электронов больше (как минимум на один по сравнению с окисленным состоянием), – дополняя – либо полностью 'заполняя' активную электронную орбиталь ⟨обычно внешнюю электронную оболочку молекулы химического соединения⟩. Следует отметить, что процесс восстановления органических соединений осуществляется иначе, нежели неорганических: происходит присоединения водорода [H] и, вместе с ним, электрона. Обычно это присоединение осуществляется простетической группой ППБ ⟨протеида⟩. Наиболее распространёнными простетическими группами являются: никотинамидадениндинуклеотид (Nicotinamide Adenine Dinucleotide [NAD] – кофермент окислительно-восстановительных энзимов, – и присоединение электрона просходит: ${}_{oxidized}NAD^+ + H^+ + 2e^- \leftrightarrow {}_{reduced}NADH$) и флавинадениндинуклеотид (Flavin Adenine Dinucleotide [FAD] – также кофермент окислительно-восстановительных ферментов – восстановление описывают, как: ${}_{oxidized}FAD^+ + 2H^+ + 2e^- \leftrightarrow {}_{reduced}FADH_2$).

5. Восстановленное состояние – относительно более активно. Молекула ППБ, – восстанавливаясь, – симультанно изменяет и свою пространственную конфигурацию, – как бы – формой нивелируя перераспределение поступившей энергии, уравновешивая изменившееся напряжение между атомами внутри молекулы. Таким образом молекула 'удерживает' полученный заряд и 'поступившую' энергию. Судьба соединения 'донора электрона', в окисленном состоянии, – определяется обстоятельствами и условиями ЮРС. В эволюционно оптимально-идеальном варианте: происходит восстановление 'донора'. Модификация, – происходящая с органическим соединением, – проявляется видоизменением пространственной структуры молекулы: – может произойти 'цис'-'транс' преобразование, либо молекула 'пружинообразно' уплотняется – 'сжима'/'свёртывая' свою структуру – при этом исходное 'атомарное строение' сохраняется без изменений. Метаморфоз – 'пространственных' очертаний молекулы – изменяет объём 'захваченной' и 'удерживаемой' энергии. Происходит 'аккумулирование-накопление' внутримолекулярной энергии за счёт эектрона, перешедшего от одного соединения к другому. При этом необходимо переносится и некоторое количество кинетической энергии, по объёму равное или меньшее количеству энергии, почерпнутой из внешней среды, – активировавшей эту молекулу.

Соединение – ППБ, 'принявшее на себя' некоторое количество ⟨кинетической⟩ энергии, вне зависимости от участия в этом электронов, – претерпевает определённые пространственно-энергетические видоизменения, проявляющиеся закономерными вариантами реакционных взаимодействий со смежными молекулами η-окрестности ⟨ЮРС⟩. Эти 'стереотипно-закономерные' реакционные взаимодействия – являются функциональными [i, j, k] фазами активности ППБ. Молекулы, – функциональность которых претерпевает указанные [i, j, k] фазы, – АМ обобщает и относит к классу **Р**еакционно**К**вази**И**ндифферентных **С**оединений (РКИС) [Reaction-Quasi-Indifferent Sructure/-Compounds RQIS]. Особенностью 'функциональности' таких ППБ (РКИС), является закономерное изменение пространственной конфигурации, – характерной для каждой [i, j, k] фазы активности – при стабильном, 'неизменяющемся' строении их молекулы, – проявляется их 'инвариантность/интактность' применительно к реакционным преобразованиям, в которых они ⟨эти РКИС⟩ активно участвуют. Как следствие, таким молекулам присуще свойство многократно повторять процесс – то есть: стереотипно принимать участие в реакциях – перманентно восстанавливаясь до исходного состояния после реализации реакционного процесса. Принимая электроны и некоторое количество, переносимой этими электронами, энергии, эти молекулы ⟨РКИС⟩ – необходимо претерпевают внутримолекулярные энергоёмкие изменения, внешне проявляющиеся изменениями пространственной формы (конфигурации) [3, 5, 6, 7, 8, 9,10]. Функциональные фазы [i, j, k] – фактически: функциональность, – характерны и специфичны для каждого конкретного #РКИС. Особенности функционального 'поведения' конкретного #РКИС – детерминируются аминокислотной структурой и моментальной η-окрестностью, – но, в случае акцепции электрона, – смыслом преобразований, – необходимо будет происходить передача электрона и части кинетической энергии – реализуя определённый окислительно-восстановительный ⟨'редокс'⟩ процесс.

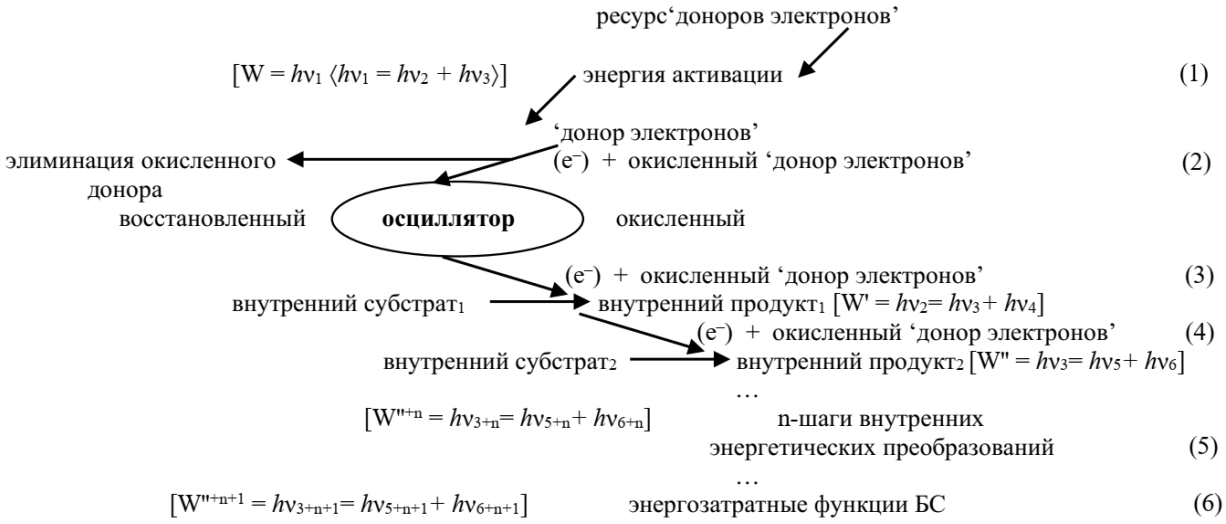


Рис.1 ─ Схема ‘движения’ электрона (e^-) и энергии [W, W', W'', W''^{+n}, W''^{+n+1} … итеративно изменяющейся] в осцилляторных реакциях [типа Белоусова-Жаботинского – ‘пульсирующей’ на уровне второго ‘шага’ – до пока не ‘заканчивается’ ресурс-присутствие соединения-донора (пояснения в тексте).

6. На схеме (Рис. 1) представлена обобщённая схеме осцилляторно-колебательного процесса: (1) этап активации ‘донора электронов’ внешней энергией; (2) этап окисления ‘донора электронов’ ⟨и симультанное восстановление осциллятора⟩; (3) этап окисление осциллятора с передачей электрона (e^-) и части энергии [W], переносимой электроном, некоторому внутреннему соединению; (4) этап энерго-структурных преобразований соединений, реакционно происходящих внутри БС; (5) этапные ‘перепассовки’ ⟨количеством ‘n’⟩ электрона (e^-) ⟨всё ‘того же’, что и в предыдущих преобразованиях⟩ и энергии [W', W'', …, W''^{+n}, W''^{+n+1}], количество которой закономерно постепенно уменьшается; (6) этап расход энергии на реализацию некоторых конкретных компенсаторно-адаптивных функций БС.

7. Для отражения функциональности РКИС применимы гиперкомплексные числа (кватернионы: $z = a_r+bi+cj+dk$, где вещественная чать: ℜ (real) – представлена как ar; а комплексная – ℑ (imaginary) – как: bi+cj+dk). Отражение функциональных фаз [i, j, k], – учитывая их ‘мнимость’ ⟨ℑ⟩, – то есть: свойства, проявляющиеся исключительно ‘виртуально’ – и измеряющиеся вероятностью ‘реализации-воплощения’ некоторого реакционного ‘события’: являющегося стереотипно реализующимся механизмом функции конкретного ППБ (РКИС) – полностью сохраняющего и отражающего ‘материальную’ ⟨ℜ⟩ часть комплексного числа. Ещё одним аргументом, ‘отстаивающим’ целесообразность использовать кватернионов для отражения функциональности РКИС – связано со свойством комплексных чисел воспроизводить фракталы. В этом аспекте, комплексные составные компоненты [i, j, k] – рассматриваются как три комплексные тензорные векторы – в ортогональной ‘мнимой пространственной’ комплексной системе координат – в которой результирующим вектором является ‘i_c’ ⟨[i_c = i+j+k] – во избежание ‘тавтологии’ использования: ‘i’ – мнимого вектора-компонента комплексного числа в выражении, получающего вид: $z=a+bi_c$ – то есть ‘i’ не есть эквивалентом элемента ‘i_c’, являющимся, наряду с ‘j’ и ‘k’ – компонентами/членами в кватернионе: $_{hyper}z = a_r+bi+cj+dk$⟩. Отметим, что фрактал является продуктом итерационного процесса, в основу которого положен квадрат комплексного числа: $z_{n+1} = (z_n)^2 + C$. Показательно, что результат функционирования РКИС – математически моделируемый алгоритмом: $z_{n+1} = (z_n)^2 + C$ – подтверждается, как минимум, пространственным фрактальным ‘поведением’, – то есть: подобием естественных гистологический сруктур и тканевых образований организма характерным очертаниям фрактала [3].

8. Особенностью итеративных процессов в математическом смысле является – периодически возникающая бифуркация ‘исходов’, – предрекающая необходимо-неизбежные отклонения/-смещения первоначально ‘стабильных’ результатов – в пределе стремящиеся к хаосу. Регистрирующиеся ‘расщепления’ результатов итерации – то есть: различные варианты исходов стереотипных реакций-преобразований при формальных периодах ‘стабильности’ циклического процесса – математически закономерны. В динамических системах [‘развивающихся’ по алгоритму: $x_{n+1}=R(1–x_n)$; $R = ax_n$], в итоге переходящих к хаотичным, непредскауемым результам, – закономерно возникают – этапы расщеплений – бифуркации – [с периодичностью $Feigenbaum_{1944\text{-}2019}$ Mitchell Jay: δ=4,669 – и амплитудой ‘разброса результата’ – новообразующихся осцилляторных центров-точек ‘стабильности’: α=2,503], для которых, так же, характерно ещё и ‘бегство’ – резкое, скачкообразное прерывание ‘кучной-сосредоточености’ результата итерационного процесса. Такой ‘уход’ в бесконечность, – характерен и для графических фракальных построений-образов $Pierre\ Joseph\ Fatou_{1878\text{-}1929}$, $Gaston\ Maurice\ Julia_{1893\text{-}1978}$, и $Benoît\ B.\ Mandelbrot_{1924\text{-}2010}$) [3].

‘Циркуляции’ энергии в реакционных агломерациях (фактически в ЮРС), окружающих осцилляторные ‘ядра’, – присущи некоторые особенности. ‘Внешняя’ энергия – всегда распространяется в виде потоков излучения, образующегося при термоядерных реакций синтеза [fusion] звёзд. Электромагнитные кванты, будучи ‘поглощены’ некото-

рой осциллирующей системой, в результате внутренних колебательных преобразований ⟨окислений-восстановлений ‘ядра’ осцилляторной ‘ячейки’⟩ – ‘дробят’ поглощённую энергию и вторично, излучают кванты, но уже не ионизирующие (менее разрушительные) и дробно меньшей мощности, – то есть: меньших частот, но генерируемые периодично и стабильно. ‘Уменьшение’ мощности квантов ‘производного’ излучения и суммарно-временная стабильность таких источников, обеспечивает устойчивое благополучие коменсально ‘приобщающихся’, как правило, – линейных реакций. Приобщившиеся реакционные процессы – обладают ‘постоянством’ своего функционально-продуктивного ‘поведения’. Происходит ‘обретение’ – относительно стабильного состава ‘приобщившихся’ реакций, по сути – укутывающих ‘ядро’ и рассматриваемых как ‘первичное тело’ живой системы (прото-‘тело’ осцилляторного ‘ядра’). Такое прото-‘тело’ – формируется однозначно и, что важно, без генетически обусловленной ‘структурно-функциональной’ определённости.

Процесс, последовательной передачи электрона и энергии, – по сути: является логическим ‘продолжением’ процесса энтропии с той лишь разницей, что процесс энтропии ⟨являясь ‘демократическим’ уравновешиванием/выравниванием уровня энергии в пространстве⟩, в этих реакциях ‘перепассовки’ – несколько ‘замедляется’ – вовлекая в процесс передачи энергии – ‘промежуточные’ звенья ⟨в которых торможение скорости выравнивания зависит от содержания происходящих реакционных преобразований⟩. Суть осцилляторного (колебательного) процесса – рассматривается как осциллятор. Осциллаторами являются реакции, описанные Белоусовым$_{1893\text{-}1970}$ Б. П. (1951) и модельно уточнённые – Жаботинским$_{1938\text{-}2008}$ А. М. (1964) [11]. Известны различные варианты компоновки реагентов, инициирующих такие осцилляторные взаимодействия.

Энергия, поступившая извне, – через осцилляторный стабилизатор – ойкизо-$^{\{o\}}$А-реакционное ‘ядро’ БС – активирует линейные реакционные преобразования. В результате – количество энергии – пошагово уменьшается, доходя до уровня не достаточного для дальнейшей активации смежных реакционных преобразований, – и этот остаток ‘сбрасывается’ – ‘покидает’ реакционную агломерацию, инициированную осцилляциями. Жизнеорганизация окислительно-восстановительного ‘ядра’ [ойкизо-$^{\{o\}}$А-реакционного ‘ядра’], основывается на свойстве преобразовывать поступающие кванты электромагнитной энергии в ‘разменные’– кванты меньшей мощноти.

Энергетический ‘спектр’ квантов, ‘захватываемых’ БС, – определяет ‘энергетический диапазон’ осцилляторных протореакций, обеспечивающих жизнеподдержание конкретного вида организмов. Осцилляторы – необходимо ‘сбрасывают’ только остаток неусвоенной энергии, косвенно сигнализируя присутствие ‘живого’ – одновременно выказывая и уровень эволюционного совершенства БС. ‘Полнота’ потребления ⟨энергии⟩ пропорциональна уровню организации жизнеподдержания. Высокий уровень организации необходимо сопряжён с малыми энергетическими потерями – проявляющимися низко энергетическими излучением. БС излучает кванты частот – энергия которых не достаточна для активации – то есть: не достаточна для перевода электрона на более высокую (воздуждённую) орбиталь. ‘Живые’ системы имеют остаточное – электромагнитное излучение длинноволнового диапазона, – продукты самодостаточных, итеративно/циклически повторяющихся процессов, – являя движущую силу осцилляторов – признаков ‘живой системы’ как категории.

Осцилляторные процессы – АМ аксиоматически принимает как: ойкизо-реакции ⌈***οικίζο-(‘ойкизо’)-$^{\{o\}}$А-реакции*** *– от гр.: οικία – жилище, семья, род*⌋ – рассматриваемые как ЯСПС – реализующиеся на различных уровнях, являя собой системно организованные физико-химические взаимодействия, – сохраняя в них – неотчуждаемо приоритетно-доминирующее, иерархически неразрешимое (неуравновешивающееся) противоречие энергообмена, – состоящее в непреодолимом преобладании влечения к противоположному, – каким бы ни было исходное или актуально-текущее состояние. Ойкизо-[$^{\{o\}}$А]-реакции характеризуются закономерными, периодически повторяющимся изменениями состояния и свойств реактантов. Сутью таких реакций является энергообмен между участниками, вызванное: непреодолимым стремлением к энергетическому равновесию атомов молекулы (которое ⟨равновесие⟩ физически недостижимо – именно в связи с неопределённостью устойчивого состояния ‘центрального’ компонента реакции). Примерами являются, как уже было сказано, различные варианты реакции Белоусова-Жаботинского (химическая осцилляция). Реакции такого типа демонстрируют возможность ‘самоорганизации’ – сосредотачиваемой вокруг ‘неустойчивого’ элемента, который ***пульсирующе стабильно излучает*** ‘захватываемую’ энергию ⟨‘выравнивая/балансируя’ собственное неуравновешенное состояние⟩. Эмиссия энергии такими осцилляторными ‘центрами’ – обусловливает аттракцию ⟨точнее: позволяет сторонним, в результате ‘присоединяющимся’ линейным реакциям/процессам – реализовывать свои энергетические перестройки⟩. Склонность к осцилляторному ⟨колебательному⟩ процессу эстафетно ‘передаётся’ от одной БС другой, а линейные реакции – присовокупляются, – борясь за ‘источник’ – посредством этого – постепенно отбираются и этим эволюционно ‘выживают’. ‘Ойкизо’-$^{\{o\}}$А-реакции – филогенетически вносят свою жизнеорганизующую ‘лепту’ – только в период ‘жизнеинициации/жизнеорганизации’, – когда питание системы осуществляется за счёт высокоэнергетических квантовых потоков (то есть: жёстким излучением – граничащим с ионизирующим, чем, собственно, и активируют восстановительные ‘сдвиги’ центров ‘осцилляции’). По мере ‘становления’ жизнеподдержания – формируется и альтернативными источники ‘питания’: за счёт менее интенсивного электромагнитного излучения, а также за счёт метаболической деградации энергоёмких соединений. Осциллирующие процессы из ‘спонтанно-периодически’ функционирующих, – ойкизо-$^{\{o\}}$А-реакций, – эволюционно ‘переходят’ в класс ‘постоянно действующих’ окислительно-восстановительных зао-$^{\{\zeta\}}$А-реак-

ций, – при этом формируя и определённую рекурентную сигнализации, управляющую собственной инициацией и уровнем активности циклически-колеблющегося процесса. Переходя в класс ‘атавистических’ такие реакции проявляют себя уже преимущественно как ‘внутренние часы’ БС – регулируя общие циркадные и парациркадные ритмы.

Локальные, формально ‘индифферентные’ – влияния ЮРС – эволюционно ‘отбирают’, – удерживая процессы – исключительно ‘целесообразные’ для данных ⟨ЮРС⟩ условий – то есть: – реакции не формально способствующие поглощению внешней энтропической энергии, либо поддерживающие-защищающие колебательные процессы осциллирующего ‘ядра’, а в оптимальном случае: – объединяют оба свойства ⟨и защиты, и пособничества⟩. Реакции, ‘присовокупившиеся’ к энергораспределению ‘ядра’, – являются первичным ‘телом’ БС (реакционной ‘плотью’ живой системы) – и рассматриваются как зао-реакции [***ζαο-(‘зао’)-$^{\{\zeta\}}$А-реакции*** *– от гр.: ζαω – жить, иметь силу*]. Уже на этом этапе эволюционирования реакционных процессов можно и следует говорить о наличие ‘шкалы’ и явлении элонгации ‘шкалы’. Элонгация, – происходит по мере присовокупления новых реакционных процессов [12, 13, 14]. Прежде всего, отметим, что: ‘шкала’, как таковая, формально – отсутствует: причём, это утверждение является ‘ложным’ и ‘истинным’ одновременно. ‘Ложным’ его можно счесть из-за недостаточного количества элементов [имеется в виду малое/скудное количество ‘примкнувших’ реакций, которые (при малом количестве) вообще не возможно ‘шкалировать’ – то есть: ранжировать-располагать – в некотором иерархическом порядке], а ‘истинным’ – оно является по причине, непроизвольного аналитически-прикладного ‘сравнения/сопоставления’ присовокупившихся реакционных процессов – и, в таком случае, – она ⟨шкала⟩ здесь уже присутствует, – но как бы: ‘по-умолчанию’. Сама ‘иерархия соподчинения’ реакций, – примкнувших к осциллирующему ‘ядру’, – уже являет последовательность: – то есть: ‘шкалу’. И на этой условной ‘шкале/иерархической соподчинённой последовательности’ уже выделяются реакции – ‘действующие/функционирующие/служащие’ постоянно и реакции, ‘привлекаемые’ – как бы, от случая к случаю, – то есть: активируемые лишь ‘при необходимости’. Фактически происходит ‘шкалирование’ функциональной востребованности – которая ⟨востребованность⟩ – именно постоянно действующие реакции представлят как актуальные –‘фанеро’-реакции [***φανερο-(‘фанеро’)-$^{\{\varphi\}}$А-реакции*** *– от гр.: φανερός – явный, видимый*]. Ряд реакций, привлекаются при нагрузках, – или в ‘ургентных’ случаях, – при обстоятельствах ‘fors major’. Такие реакции являют собой уже реакции – дополнительно подразделяющиеся по ‘времени’ их эволюционного ‘присовокупления/привлечения’ к процессу жизнеподдержания. Различают: ‘архи’-реакции [***αρχι-(‘архи’)-$^{\{\alpha\}}$А-реакции*** *– от гр.: αρχή – главный, принципиальный, основополагающий*] – *‘забытые’* – ‘старые/ветхие/-древние’ – фактически это: устаревшие, ‘редко используемые’ реакции, но есть и ‘притаившиеся’ – эфедро-реакции [***εφεδρο-(‘эфедро’)-$^{\{\varepsilon\}}$А-реакции*** *– от гр.: εφεδρος – тот, кто притаился (притаившийся) в засаде*] – то есть: ‘ещё не забытые’ ⟨по сути эволюционно более молодые чем $^{\{\alpha\}}$***А-реакции***⟩. Акт аналитического ‘отнесения/дифференцирования’ реакций на подклассы ⟨$^{\{\varphi\}}$***А-реакции,*** $^{\{\alpha\}}$***А-реакции и*** $^{\{\varepsilon\}}$***А-реакции***⟩, рассматривается как критерий/показатель/уровень функциональной ‘востребованности’. Такое ‘разделение’ условно и, по мере увеличения арсенала реакций – метрически проявляет эффект ‘элонгации’ шкалы-спектра протореакций, присутствующих в БС. Важно отметить, что по мере ‘пополнения’ арсенала реакций БС – поддерживающих, защищающих ‘ядро’ ⟨осцилляцию/‘трепет’ жизни⟩ – отнесение ‘новой’, вновь присовокупившейся, реакции к конкретной систематизационной подгруппе ⟨$^{\{\omicron\}}$**A,** $^{\{\zeta\}}$**A,** $^{\{\alpha\}}$**A,** $^{\{\varepsilon\}}$**A** или $^{\{\varphi\}}$**A**⟩ – постоянно варьируется/уточняется – и естественно – шкала ‘смещается’, – ‘удлинняясь’ при увеличении общего количества реакций: фактически – элонгируется. Используя предлагаемую нотацию, все возможные клинико-функциональные состояния описываются как [$^{\{\cup A\}}$**A**] = [$^{\{\omicron\cup\zeta\cup\alpha\cup\varepsilon\cup\varphi\}}$**A**] или усечённо, без включение ‘центральных’ инициирующих осцилляторных процессов [$^{\{\alpha\cup\varepsilon\cup\varphi\}}$**A**]. При анализе конкретной патологии, то есть: при наличие некоторых клинических отклонений, – когда в патофи-зиологические компенсаторные реакции вовлечены не все протореакции, имеющиеся в арсенале БС, то, в таких случаях, – описание приобретает вид: [$^{\{\cap A\}}$**A**] = [$^{\{\alpha\cap\varepsilon\cap\varphi\}}$**A**] или, усечённо: [$^{\{\alpha\cap\varepsilon\cap\varphi\}}$**A**] – то есть: отображаются только элементы, вовлечённые в компенсаторно-патологический процесс [3].

Количество всех протореакций [$^{\{\cup A\}}$**A**], актуально участвующих в жизнеподдержании конкретной БС – эволюционно изменяется ⟨естественно увеличивается⟩ [$^{\{\cup A\}}$$\mathbf{A_t}$] и может быть рассчётно определено – $^{\{\cup A\}}\mathbf{A_t} = {}^{\{\cup A\}}\mathbf{A_0e^{kt}}$ (или записано сокращённо: $\mathbf{A_t = A_0e^{kt}}$), где A_0 – исходное количество всех протореакций/протосимптомов составляющих БС в некоторый начальный – t_0 эволюционный момент времени/наблюдения; t – отсроченный момент наблюдения; k – ‘интенсивность прироста’ количества протореакций в конкретных, изменяющихся условиях ЮРС с учётом атавистических вытеснений и элонгационных влияний, наблюдемых у конкретного вида БС {[3, 19]. Следует отметить, что применение указанных формул предполагает и поправки на влияния вымираний, и ‘fors major’ внешней среды. Рассчёта может быть применён и для определения количества ‘вытесняемых/атавизируемых’ протореакций: $^{\{\alpha\}}$A∪$^{\{\varepsilon\}}$A, а также для вычисления количества грядущих – ‘новейших’ – кайно-$^{\{\varkappa\}}$А-реакций. ***‘Кайно’-(καινο)-$^{\{\varkappa\}}$А-реакции*** [*от гр.: καινιζω – делать что-либо новое*] – протореакции, неизбежно эволюционно возникающие при экстремальных и гео-эволюционно изменяющихся влияниях среды обитания БС, что отражается аксиоматическим положением АМ – ***эволюционирование функциональности*** БС ***происходит непрерывно***, – но персистируют лишь устойчиво-необходимые предикторно эффективные и рационально-функционирующие структуры, – ‘викарно благоприятствующие’ изменениям – аттрактивно ‘влекомые’ благопритными условиями внешней среды, – строго сонаправленные тенденциям ЮРС {[16]. Такое ‘предвидение’/-‘предчувствие’ изменений – обосновывается и определяется ***нозодиалектикой*** – системой знаний,

представляющей закономерности и порядок эволюционирования патофизиологических реакций и адаптационно-приспособительных ответов БС, – предикторно выявляя ‘до времени’ скрытые – функциональные ‘задатки’. Диалектическая необходимость эволюционирования позволяет БС –видоизменяться, а АМ активно оптимизировать актуально текущие формы жизнеподдержания. Порядок возникновения кайно-$^{\{\infty\}}$А-реакций – является вопросом, предполагающим дополнительные пояснения [3, 10, 12, 14].

Анализ развития патологии, – требует систематизации диалектики реагирования БС на возникающие отклонения, порядок и характер течения и ‘финализации/завершения’ пато-физиологической реакции. В этом смысле следует различают ‘***конечные***’ (процессы, имеющие логическое патофизиологическое ‘завершение’) и ***‘бесконечные’*** патологические процессы – замыкающие ‘порочный круг’ (circulus vitiosus) – ‘выход’ из которого – требует ‘внешней’ помощи. Диалектика ‘***финализируемого течения***’ – завершающегося пат-анатомически определённым [необратимым, но не летальным] финалом процесса – противопоставляется ‘***перманентному течению/продолжению***’ патофизиологического реагирования – не имеющего ‘завершающе-финального’ разрешения, – замыкающего в каждом случае некий уникальный ‘порочный круг’ – из которого нет естественного ‘выхода’. Причиной, лежащей в основе таких, по сути разных клинико-функциональных ЯСПС – является нарушение рекуррентного (‘обратного’) сигнализирования и отсутствие адекватного ‘финализирующего’ реагирования. Фактически нарушение верности ‘прочтение/декодирования’ биологической системой – текущего результата и потеря адекватного ответа без инициации необходимых завершающих реакционных ответов.

Аналитически – ‘порочное замыкание’ – circulus vitiosus – иллюстрирует аксиоматическую неполноту управления некоторым процессом системы – так как возникающее движение ‘в цикле’ (формально: ‘по кругу’, что является закономерным ЯСПС в БС) –рассматривается как ‘замыкание’, – произошедшее в пространстве, ограниченном доступными/возможными/реализуемыми ‘путями развития и управления’ – то есть: в пространсте – ‘измерений/изменений’ которого недостаточно ‘путей’ – для ‘выхода’ из ‘замыкания’. Так в линейном [1D] пространстве – это движение ‘вперёд-назад’ и решением проблемы такого ‘замыкания’ является – переход к точке не лежащей на этой линии – фактически решением является ‘выход’ на некоторую плоскость. В то же время ‘зацикливание’ на плоскости [2D] движение ‘по кругу’ – фактически – ‘замыкание’ между тремя точками, – проявляется движением либо ‘по ходу часовой стрелки’ либо ‘против ⟨хода часовой стрелки⟩’ – и решением такого ‘замыкания’ – есть выход/отрыв от плоскости с выходом в трёхмерное [3D] простарство ЯСПС. Образование ‘⟨порочного⟩ замыкания’ в трёхмерном протранстве [3D] либо в пространстве с большим количеством измерений (n-мерных пространствах [nD]) – имеют более сложные траектории (но необходимо включающие замыкания первого и второго уровней) и разрыв ‘замыкания’ реализуется большим количеством вариантов, необходимо происходящих в бифуркационных ‘точках’, что как бы облегчает решение задачи, но решение таких, n-мерных, замыканий содержит и проблему – так как вовлекая смежные n+1-мерные процессы – увеличивается и количество бифуркационных точек, а суммарная картина приобретает элемент непредсказуемости. Разрыв ‘замыкания’ всегда происходит, за счёт, привлечения – ‘внешнего’ агента-элемента лежащего на ‘пути/направления’ – не принадлежащего пространству ‘замыкания’ (за пределами ‘пространства’ в котором произошло ‘замыкание’). С увеличением мерности пространства клинико-функциональных ЯСПС – разрыв ‘порочного замыкания’ ‘усложняется упрощением’: – замыкание всегда находит новый, ранее ‘нехоженый’ путь, но и ‘разрыв’ цепи в ‘новой точке’ – чреват непредсказуемостью, ибо таит неожиданные ‘повороты’, требующие инноваций управления на ‘неизведанном’ пути.

Осциллирующие процессы рассматриваются как ‘замыкания’ одномерного пространства [1D], – колебание происходит между двух точек-состояний – изменение валентности: ‘окисленности’ и ‘восстановленности’ с разрывом ‘замыкания’ – прерывание которого вовлекает в процесс ‘третью’ точку, – не лежащую на ‘оси замыкания’ – и реализуется передачей электрона и энергии некоторому смежному внешнему процессу – то есть выход на плоскость [2D]. Более сложные ‘замыкания’ – замыкания цикла по трём точкам, – предполагают – ‘отрыв’ от плоскости – то есть: выход в пространство [3D]. Разрыв ‘порочного круга’ возможен только посредством включения в реакционный процесс элементов ‘смежного’ пространства: – передача электрона и энергии – некоторому ‘внешнему’ элементу/компоненту не ‘завязаному’ необходимостью ‘возврата’ в ‘исходную’ точку. ‘Замыкание’ всегда, характеризуется своим свойством снова-и-снова возвражаться к ‘исходному’ состоянию – первоначально инициировавшему путь цикла. Выход в ‘смежное пространство’ – позволяет ‘отвлечься’ от возникшего ‘замыкания’.

Первоначальная жизнеорганизация [то есть: впервые возникшая ойкизо-$^{\{o\}}$***А***-реакция] была необходимо представлена колеблющимся процессом (циклически ‘замкнутому’ между двух валентностных состояний)– ‘приём’ электрона и некоторого количества энергии (квантово распространявшейся в непосредственной близости) – то есть: восстановлением некоторой молекулы и, необходимо следовавшим за этим, – окислением: – ‘сбросом/передачей’ и электрона, и энергии. Анализ энергетической мощности кванта ‘сброса’, показывает, что энергетический ‘потенциал’ кванта ‘сброса’ всегда несколько меньше ⟨в идеале, можно было бы говорить о ‘равенстве’, но следует признать извечное наличие минимальной потери энергии⟩, нежели энергия захватываемо-поступающего ⟨кванта⟩. Прото-осциллирующая система (как объект, поглощающий внешнюю энергию), на первых этапах жизнеорганизации – предполагает ригидную, энерго***инертную*** структуру, требующую мощных ‘накачивающе-активирующих’ квантов ⟨то есть: более жёсткого излучения⟩. ‘Ослабление/-

размен/дробление' поглощённых, таким образом, фотонов происходит с перемещением электрона на более энергоёмкую орбиту, а отдача энергии – 'сброс' – сопровождается сериями излучения соответствующего атома – то есть: с излучением всегда менее интенсивных – 'менее энергоёмких' квантов. Именно 'менее энергоёмкие' кванты – поглощаются большим количеством 'ординарных' молекул – требующих меньшей энергии для своей активации – то есть: способны реакционно преоразовываться при меньшем количестве энергии, – что реакционно 'удерживает' в ЮРС – большее количество химических соединений – и может расцениваться как: 'привлечение' менее энерго-'жаждущих' реактантов, – которые, по-сути, – образуют, 'вторичное', – коменсальное потребление энергии. Во множества реакций, коменсально присоединяющихся к 'стержневой' реакции (к осциллирующему 'ядру') происходит своеобразный 'естественный отбор' – реакции, каким-либо образом способствующие 'утверждению/поддержанию' 'стержневого' процесса, по сути способствуют собственной персистенции, – образуя/формируя первичную 'защиту'. Следует сказать, что эта 'селекция', – этот 'отбор' целесообразно-полезных реакций – обусловлен собсвенной 'полехностью' – сам собой и являет эволюционный процесс формирования – *'первично-приобщившихся':* зао-$^{\{\zeta\}}\boldsymbol{A}$-реакций [3, 12, 14].

Жизнеорганизующим 'ядром' ⟨ойкизо-$^{\{o\}}\boldsymbol{A}$-реакцией *и 'первично-приобщившимися'* – зао-$^{\{\zeta\}}\boldsymbol{A}$-реакциям – осуществляющим 'перепассовку' энергии-и-электронов⟩ – аксиоматически 'определялись' РКИС, – ППБ – которые своим идемпотентным механизмом действия (подтверждающимся, как минимум, подчинённостью закону Михаэлиса-Мэнтен – единого для всех соединений этого класса) выполняют различные прикладные реакции, обеспечивающие собственную персистенцию. Подтверждением 'единства' является и необходимость конгруэнтности субстрата-и-сайта РКИС – активно-рабочей области ППБ, – обеспечивающего реализацию конкретно-специфической функции. Весомым аргументом, – утверждающим однотипность механизма действия всех РКИС, является конечно же, и – особенность блокирования активных сайтов, препятствующее реализации функциональности. Так, в частности, для всех РКИС характерными являются четыре типа блокирования: конкурентный [competitive inhibition], неконкурентный [uncompetitive inhibition], внеконкурентный [non competitive inhibition] и смешанный [mixed inhibition] [3, 10]. Безотносительно однотипности механизма акцепции инициирующего 'сигнала' и принципа 'реализации', – прикладные реакции и функции РКИС, выполняемые ими в организме, – всё же весьма разнообразны. К наиболее 'манифестантным' и 'объективно-осязаемо-наблюдаемо-регистрируемым' функциям, выполняемым РКИС – относят: энзимо-каталитическую, рецепторно-инициирующую (рефлекторно-сигнальную), транспортно-связующе-иммобилизационную, трансмембранно-насосную, связующе-комплементарно-защитную, продукто-накопительную и др. Этот перечень не полон – но даже в таком виде он ярко демонстрирует функциональное разнообразие – принципиально различные результаты и акты – при, формально, 'однотипности' механизма их реализации. Возникает вопрос: каким образом, одна и та же структура, – фактически однотипно организованные ППБ – выполняют столь разнообразные функции? Ответ прост: специфика функциональности РКИС определяется частными особенностями свойств ППБ в точке 'приложения' – точнее: характером динамики пространственной конфигурации конкретной молекулы, в местах – где происходит 'формирование' результата регирования на 'инициирующий' сигнал. Таким образом, 'функциональность' и характер 'акта' функции – определяются пространственной конфигурацией ППБ (РКИС), являющейся следствием плотности распределения потенциала на её (ППБ) поверхности, – точнее: количеством энергии 'накопившейся' внутри молекулы.

Отметим, что пространственная конфигурация молекулы РКИС, – как собственно любого ППБ вообще – основана на фундаментальной первичной структуре, определяемой качественным составом и последовательностью аминокислотных остатков, связанных пептидными связями. Конфигурация 'уточняется' вторичной структурой ППБ, формируемой водородными связями. Важную роль играют и взаимодействия, подобные силам Вандер-Ваальса, – как и локальноые потенциалы отдельных участков молекулы – формирующиеся при образовании диполей. Некоторые из этих составных, – динамически вариативно изменяется: – так как формируются межатомарными внутримолекулярными взаимовлияниями участков протеиновой последовательности, равно как претерпевают изменения в результате влияния внешних физических энергий и сил. Важной составной пространственного формирования молекулы – является третичная структура (определяемая ригидными внутримолекулярными ковалентными связями. Первичная сруктура, как принципиально-основная, являя основу вторичной и третичной структурных 'построений-конструкций' ППБ молекулы. 'Венчает' формообразование – шруппирование протеиновых единиц, 'собирающиеся' в – четвертичные, – высокоорганизованные структуры, образующиеся, определённым упорядочением и взаимосвязью субъединиц. Четвертичная структура – ППБ агломераций – формируется связями между отдельными, формально независимыми, протеиновыми субъединицами, каждой из которых присуща 'индивидуально изменяющаяся' пространственная конфигурация, определяющая её конкретные свойства-особенности функциональности (так как – каждой из них присуща своя, – первичная, вторичная и третичная структуры, – ассоциативно взаимозависимые, реагирующие на влияния ЮРС и η-окрестности, которую отчасти представляют и сами видоизменяющиеся протеиновые субъединицы). Субъединицы – интегративно объединяются для совместной функциональности – выполняя специфические 'высокоорганизованные' прикладные акты жизнеподдержания. Порой, даже сложно представить эволюционный путь, пройденный каждой, внешне – элементарной, – функцией…

‘Прикладные’ свойства и функциональная адекватность РКИС (ППБ) определяются их первичной, вторичной, третичной ⟨а, в итоге, и четвертичной⟩ структурой – в основе которой лежит конгруэнтность/сопоставимость/адекватность/-распознаваемость/восприимчивость некоторого ‘сигнала’ инициирующего дальнейшие преобразования взаимодействующих соединений. Любая БС основана на функционировании некоторого счётного [#] количества ППБ (РКИС) – нотационно представляемых как – $^{\#}$РКИС (где # – некоторый конвенционно принятый порядковый номер). Счётность (то есть общее количество ППБ) определена количеством всех триплеов ДНК, ‘кодирующих’ аминокислотный состав ППБ, воспроизводимых по их генетической информации. Каждый ППБ – выполняет некоторую функцию в БС, – расцениваемую как ‘функциональная агенция $^{\#}$РКИС’. Вне всякого сомнения, функциональность каждого ППБ – предполагает конгруэнтность: – ‘соответствие’ пространственной конфигурации поверхности конкретных молекул ППБ, – то есть: соотвественное совпадение некоторых зон РКИС – рассматриваемых как ‘активные зоны связывания/инициации’ – с некоторыми частями поверхности соединений ‘сигнализирующих’-‘инициирующих’ – ‘старт-начало’ функции/функционирования. Степень ‘соответствия’ (конгруэнности) – определяет вероятность и полноту реагирования. С прискорбием следует отметить, что [современным] исследователям ⟨по крайней мере на современном этапе⟩ функции, выполняемые всеми ППБ, выявленными в БС,– не всегда доподлинно известны. Эволюционирование БС, в том числе и ассортимент/набор реализуемых реакционных процессов, – перманентно необходимо ‘накапливает’ новые реакции, – приводя к ‘забвению’ редко используемые, что проявляется, – внешне воспринимаемым, – ‘вытеснением/атавизацией’ таких реакций – с ‘помещением/хранением’ их в ‘запасник’ атавизмов. Длительность функциональности таких реакций и продолжительность их мобилизационной сохранности – определяются: как сроками/давностью ‘вытеснения’, так и частотной их мобилизационного ‘использования/активации’, – что полностью зависит от эволюционно изменяющихся потребностей БС, – перманентно ‘переориентирующихся’ на – ‘новые’, более эффективные, способы и средства жизнеподдержания. Недостаточная изученность ‘вытесненных’ реакций, – то есть наличие – ППБ с ‘неустановленной’ функциональной предназначенностью, – определяет их как ‘субстрат-неустановленные РКИС-операторы’. Тем не менее, сам факт их присутствия в БС – является неопровержимым аргументом их эволюционно предшествовавшей функционально-прикладной целесообразности и востребованности [3, 14].

Пространственная конфигурация молекул ППБ не только характеризует специфику прикладной функциональности конкретного $^{\#}$РКИС, но отражает и его моментально-актуальную функциональную фазу. Согласно аксиоматике АМ, – функциональность любого $^{\#}$РКИС реализуется пошагово – и каждый ‘шаг’ [i, j, k] – отражает некоторую фазу/этап энергоструктурного-преобразования/реагирования/взаимодействия. При этом – рассматривают: $_{(1)}$‘настроечно-инициирующее конгруэнтное соответствие/совпадение’ – проверка ‘адекватно-необходимой-достаточности’ контакта точек связывания рецепторной поверхности активного сайта РКИС (либо, как вариант: участка поверхности молекулы [РКИС], ‘модерирующего’ его прикладную функциональность) с конретным субстратом/сигналом/-инициатором/модератором [binding poins congruence – фаза: i]; $_{(2)}$активация комплекса ‘субстрат-РКИС’, образовавшегося в результате успешного завершения предшествующей фазы ‘i’ [‘substrat-RQIS’ activation – фаза: j]; $_{(3)}$отторжение сформировавшегося ‘продукта’, – при успешном завершении фазы ‘j’, – способствующее восстановлению исходного функционального состояния с восстановление молекулы РКИС до исходной пространственной конфигурации [product rejection-abruption and RQIS molecule form-shape restoring – фаза: k]. Пространственная форма ППБ исчерпывающе-однозначно описывается величиной **П**арапептидных **Р**отационно-торсионных **Д**вугранных **У**глов [ПРДУ] (φ_n, ψ_n – предложенных Рамачандран [точную конфигурацию $^{\#}$РКИС – представляет вектор: $^{\#}\varphi_1$, $^{\#}\psi_1$, $^{\#}\varphi_2$, $^{\#}\psi_2$, $^{\#}\varphi_3$, $^{\#}\psi_3$, … , $^{\#}\varphi_{n-1}$, $^{\#}\psi_{n-1}$, $^{\#}\varphi_n$, $^{\#}\psi_n$, в котором: n – последовательный номер радикала остатка аминокислоты при n-том альфа-углероде [$C\alpha_n$]; # – номер/код рассматриваемого ППБ ⟨$^{\#}$РКИС⟩; весь комплекс ПРДУ – *нотационно обозначают:* $^{ijk}\mathfrak{I}$]). Конфигурация однозначно описывается/отражается числом посредством использования специального алгоритма, основанного на свойстве простых чисел {[3, 21]. Учитывая, что пространственная форма определяет функциональную фазу каждого $^{\#}$РКИС, то – суммарная функциональность – определяемая конфигурацией всех ППБ – то она ⟨пространственная форма⟩ определяет и общее клинико-функциональное состояния конкретной БС. Интегративное взаимодействие всех $^{\#}$РКИС – являет взаимодействие функциональности всех протореакций (логическое пересечение [$\cap$]), *участвующих* в формировании конкретного проявления жизнеподдержания – и состоит из конкретно моментальных [$\varkappa$] клинических симптомов – то есть: $\cap^{ijk}\mathfrak{I} \Rightarrow {}^{\{\cap A\}}\mathbf{A}$ или предметно конкретно: ${}^{\{\varkappa A\}}\mathbf{A}$. Следует отметить, что БС, включающая все существующие $^{\#}$РКИС – является виртуальным объединением [$\cup$] всех протосимптомов: $\cup^{ijk}\mathfrak{I} \Rightarrow {}^{\{\cup A\}}\mathbf{A}$ в ‘обобщённой БС’.

Фазовая активность [i, j, k] каждого $^{\#}$РКИС – зависит и определяется влиянием факторов ЮРС: ${}^{\{\cup\Lambda\}}\mathbf{\Lambda}$ – представляющих как внутренние так и внешние, локальные/общие, управляемые/неуправляемые – контролируемые/дозируемые и неконтролируемые/недозируемые агенты [*нотационно:* ${}^{\{\cup\Lambda\}}\mathbf{\Lambda} \equiv {}^{\{\lambda\cup\mu\cup\xi\}}\mathbf{\Lambda}$] , где: [${}^{\{\lambda\}}\mathbf{\Lambda}$] – ***управляемые влияния*** [компоненты, факторы привнесённые/искусственно генерируемые/преформированные (применительно к их естественному источнику возникновения)] – λ – от гр.: *λάβή – рукоять, ручка, часть за которую можно ухватиться; λεγω – собирать, выбирать; λεπτός – вылущеный,* [${}^{\{\mu\}}\mathbf{\Lambda}$] – ***неотчуждаемые влияния***, неотделимые от среды, собственно представляющие ‘окружающую среду’, – неотчуждаемо присущие ЮРС как естественному материальному пространству в земных условиях [и, по этой причине – относимые к – ***неуправляемым***] – *μ от гр.: μερος – часть, участие, составная;*

μακρος – большой, продолжительный; $[^{\{\xi\}}\mathbf{\Lambda}]$ *– ξ от гр.: ξενη – чужеземный, ξένος – иностранный, чужой (посторонний),* – ***факторы реально существующие известные/неизвестные не изученные***/-гипотетически действующие, также – вероятно действующие механизмы и их комбинации; $[^{\{\chi\}}\mathbf{\Lambda}]$ – ***актуально изучаемые/рассматриваемые*** – факторы, отобранные и рассматриваемые конкретным исследованием – часть неизученных влияний – $[\chi \subset \xi]$ *– χ от гр.: χαλεπος – недоступный*. Отметим что ЮРС, – а обобщённо: среда со всеми факторами – есть объединение $[\cup]$ всех возможных факторов: $^{\{\lambda \cup \mu \cup \xi\}}\mathbf{\Lambda} \equiv {}^{\{\cup\Lambda\}}\mathbf{\Lambda}$; а конкретный действующий фактор (в частности терапевтический комплекс, – как специально подобраный ‘набор’ влияний) – представляет пересечение $[\cap]$ факторов: $^{\{\lambda \cap \mu \cap \xi\}}\mathbf{\Lambda} \equiv {}^{\{\cap\Lambda\}}\mathbf{\Lambda}$.

Объём/количество функциональной продуктивности РКИС – естественно определяется его материальным количеством ППБ, а также: активностью и непосредственно продуцируемыми эффектами. Материальное количество РКИС определяется суммой атомарно-молекулярных компонентов, составляющих аминокислотные остатки, входящие в состав ППБ. Для эмпирического отражения и рассчётного примененя функциональной продуктивности РКИС – необходимо разделять материальное количество ППБ и его моментальную активность – желательно с учётом изменения её динамики. Для этого, как уже было показано выше, оптимальным представляется применение гиперкомплексных чисел (кватернионов), в которых материальное количество – вещественная часть РКИС – представлена вещественным числом $[\Re]$, а ‘вариативная’ часть – активность функционирования, определяемая влиянием факторов ЮРС, – представляется мнимой частью $[\Im]$. ⟨Здесь, влияющие факторы $[\lambda/\mu/\xi]$ – присутствуют негласно, ‘по-умолчанию’, – определяя пространственную конфигурацию молекулы ППБ – посредством $[^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$ – ПРДУ⟩. Для отражения функиональности конкретного $^{\#}$РКИС – мнимая часть, выраженная компонентами [i, j, k], – показывает вероятность [от 0 до 1] реализации соответствующей фазы функциональности $^{\#}$РКИС.

Следует обсудить и математическую ‘гладкость’ отражаемой информации о клинико-функциональном состоянии БС. Традиционный клинический диагноз, выражаемый ‘вербальной’ формулой, – являет констатацию-перечень строго дискретных стадий, фаз, этапов, форм пато-физиологических ЯСПС, наблюдаемых у конкретной БС в конкретный момент времени, в противовес, – предлагаемый АМ, – ‘невербальный’ диагноз [3, 16] – отражает определённую моментальную эмпирическую величину роявления активности/интенсивности течения реакционных процессов: при этом каждая/-любая клиническая-функция отражается как n-ый симптом-протосимптом-характеристика $[_n a]$ в m-тый момент времени $[_n a_m]$ – метрически равная (x), – в результате получается точка-характеристика: $_n a_m(x)$ – (а в динамике это: – вектор) – условного n-мерного диагностического пространства. Принимая во внимание, что клинико-функциональное состояние представляется множеством отдельных точек (а в динамике: – векторов), то – некоторое клинико-функциональное состояние, выраженное/-описанное посредством протосимптомов, представленных метрическими характеристиками (то есть: составленное из [n] элементов объективных параметров клиники) – полно отразит состояние (пространственную ‘локализацию’) объекта в диагностическом n-мерном пространстве: $_1k \cdot {}_1a_m(x_1) + {}_2k \cdot {}_2a_m(x_2) + ... + {}_nk \cdot {}_na_m(x_n)$ – где: $_1k$, $_2k$, … $_nk$ – базисные едининые компоненты векторов. Следовательно, клинико-функциональное состояние $^{\{\varkappa A\}}\mathbf{A}_m$, – выраженное эмпирически объективными протосимптомами ⟨протореакциями⟩ $[_n a_m(x_n)]$ – в произвольный момент времени наблюдения [m] – примет вид:

$$^{\{\varkappa A\}}\mathbf{A}_m = {}_1k \cdot {}_1a_m \cdot (x_1) + {}_2k \cdot {}_2a_m \cdot (x_2) + {}_3k \cdot {}_3a_m \cdot (x_3) + \ldots + {}_{n-1}k \cdot {}_{n-1}a_m \cdot (x_{n-1}) + {}_nk \cdot {}_na_m \cdot (x_n).$$

Если учитывая все протореакции [N], в том числе и ‘неучтённые и ныне неизвестные’ – то общее моментальное клинико-функциональное состояние $^{\{\cup A\}}\mathbf{A}_m$, выраженное вектором возможных объективно существующих признаков-характеритики, – примет вид:

$$^{\{\cup A\}}\mathbf{A}_m = {}_1k \cdot {}_1a_m \cdot (x_1) + {}_2k \cdot {}_2a_m \cdot (x_2) + {}_3k \cdot {}_3a_m \cdot (x_3) + \ldots + {}_{N-1}k \cdot {}_{N-1}a_m \cdot (x_{N-1}) + {}_Nk \cdot {}_Na_m \cdot (x_N).$$

Абстрагируя время [m] моментов регистрации скалярных величин характеристик протосимптомов клинико-функциональное состояние опишется как:

$$^{\{\cup A\}}\mathbf{A} = {}_1k \cdot {}_1a \cdot (x_1) + {}_2k \cdot {}_2a \cdot (x_2) + {}_3k \cdot {}_3a \cdot (x_3) + \ldots + {}_{N-1}k \cdot {}_{N-1}a \cdot (x_{N-1}) + {}_Nk \cdot {}_Na \cdot (x_N)$$

или обобщённо, с учётом всех характеристик и обстоятельств:

$$\left[\bigcup^{\{\varkappa A\}}\mathbf{A}_m\right] = \left[{}_{n=1}^{N}\bigcup {}_nk \cdot {}_na_m(x)\right] \Rightarrow \left[^{\{\cup A\}}\mathbf{A}\right] = \left[\bigcup^{\{\varkappa A\}}\mathbf{A}\right] = \left[{}_{n=1}^{N}\bigcup {}_nk \cdot {}_na(x)\right].$$

Так как, каждое из слагаемых $[_nk \cdot {}_na]$ – само по себе является неким вектором, то все возможные клинико-функциональные состояния K – представляют и все фактически возможные сочетания базисных/единичных векторов $_Nk$ – n-мерного диагностического пространства, выраженные k – сочетаниями, слагаемых единичных векторов (участвующих в формировании пато-физиологического, клинико-функционального ЯСПС). Общее число таких признаков будет представлено – комбинаторными сочетаниями [k] по [n] – то есть: $C_n^k = n!/(k!(n-k)!) = {}^{\{\cup A\}}\mathbf{A}$ [3].

Суммарное клинико-функциональное стояние, учитывающее как скалярную – материальную составную функциональной активности, так и векторную – динамически изменяющуюся – составную, являющуюся по сути ‘мнимой’ составной характеристикой РКИС, – представится, как:

$$\underbrace{{}_1k \cdot x_1 + {}_2k \cdot x_2 + {}_3k \cdot x_3 + \ldots + {}_{n-1}k \cdot x_{n-1} + {}_nk \cdot x_n}_{\text{материальная составная вещественная часть } [\Re]} + \underbrace{\alpha i + \beta j + \gamma k}_{\text{активность ⟨материальной составной⟩ мнимая часть } [^{ijk}\Im]} = \Re + \Im = {}^{\{\cup A\}}\mathbf{A}$$

то есть:

$${}_1k \cdot x_1 + {}_2k \cdot x_2 + {}_3k \cdot x_3 + \ldots + {}_{n-1}k \cdot x_{n-1} + {}_nk \cdot x_n + \alpha i + \beta j + \gamma k = [^{\{\varkappa A\}}\mathbf{A}(x_\varkappa)] + \Im \cong \Re + {}^{ijk}\Im,$$

либо – представляя кватернион фрагментарно гиперкомплексными составными:

$${}_1k \cdot x_1 + {}_2k \cdot x_2 + {}_3k \cdot x_3 + \ldots + {}_{n-1}k \cdot x_{n-1} + {}_nk \cdot x_n = \Re \text{ (⟨real⟩ материальная составная)}$$

$\alpha i + \beta j + \gamma k = \Im \cong {}^{ijk}\Im$ (⟨imaginary⟩ мнимая часть – отражает активность РКИС).

В то же время, все клинико-функциональные состояния [K] – являются результатами/-характеристиками биохимических реакций и энергетических взаимодействий, активность течения которых определяется пространственной конфигурацией ППБ компонентов ⟨то есть функциональностью РКИС, зависимой от их пространственной конфигурации⟩ и могут быть выражены/описаны посредством последовательности аминокислотных остатков в ППБ и величинами ПРДУ – отражающими активность РКИС ⟨фактически являющиеся результатом влияния компонентов/агентов ЮРС, – формирующих конфигурацию ППБ⟩, функциональную активность которых описывает вектор ${}^{ijk}\Im$.

Так как, клинико-функциональное состояние определяется активностью ППБ – описанное посредством ПРДУ – $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$, – формирующими пространственную конфигурацию каждой из молекул ${}^{\#}$РКИС ⟨эмпирически абсолютно полно отражённое пространственной взаимоориентацией радикалов остатков аминокислот относительно собственной оси в этой конкретной молекуле ППБ⟩ – и, так как именно конфигурация определяет реакционную функциональность, то это представится как:

$$
\begin{aligned}
&{}^{1}\delta_1{}^{1}\varphi_1+{}^{1}\delta_2{}^{1}\psi_1+{}^{1}\delta_3{}^{1}\varphi_2+{}^{1}\delta_4{}^{1}\psi_2+ \ \dots\ + {}^{1}\delta_{2n-3}{}^{1}\varphi_{n-1}+{}^{1}\delta_{2n-2}{}^{1}\psi_{n-1}+{}^{1}\delta_{2n-1}{}^{1}\varphi_n+{}^{1}\delta_{2n}{}^{1}\psi_n \cong {}^{(1)ijk}\Im \\
&{}^{2}\delta_1{}^{2}\varphi_1+{}^{2}\delta_2{}^{2}\psi_1+{}^{2}\delta_3{}^{2}\varphi_2+{}^{2}\delta_4{}^{2}\psi_2+ \ \dots\ + {}^{2}\delta_{2n-3}{}^{2}\varphi_{n-1}+{}^{2}\delta_{2n-2}{}^{2}\psi_{n-1}+{}^{2}\delta_{2n-1}{}^{2}\varphi_n+{}^{2}\delta_{2n}{}^{2}\psi_n \cong {}^{(2)ijk}\Im \\
&{}^{3}\delta_1{}^{3}\varphi_1+{}^{3}\delta_2{}^{3}\psi_1+{}^{3}\delta_3{}^{3}\varphi_2+{}^{3}\delta_4{}^{3}\psi_2+ \ \dots\ + {}^{3}\delta_{2n-3}{}^{3}\varphi_{n-1}+\delta_{2n-2}{}^{3}\psi_{n-1}+{}^{3}\delta_{2n-1}{}^{3}\varphi_n+{}^{3}\delta_{2n}{}^{3}\psi_n \cong {}^{(3)ijk}\Im \\
&\dots \\
&{}^{\#}\delta_1{}^{\#}\varphi_1+{}^{\#}\delta_2{}^{\#}\psi_1+{}^{\#}\delta_3{}^{\#}\varphi_2+{}^{\#}\delta_4{}^{\#}\psi_2+ \ \dots\ + {}^{\#}\delta_{2n-3}{}^{\#}\varphi_{n-1}+{}^{\#}\delta_{2n-2}{}^{\#}\psi_{n-1}+{}^{\#}\delta_{2n-1}{}^{\#}\varphi_n+{}^{\#}\delta_{2n}{}^{\#}\psi_n \cong {}^{(\#)ijk}\Im \\
&\bigcup_{k=1}^{\#} {}^{(k)ijk}\Im \Rightarrow {}^{\{\cup A\}}\mathbf{A}
\end{aligned}
$$

где:

${}^{\#}\delta_1, {}^{\#}\delta_2, \dots, {}^{\#}\delta_{2n-2}, {}^{\#}\delta_{2n-1}, {}^{\#}\delta_{2n}$ – коэффициенты ротационных ПРДУ;

${}^{\#}\varphi_1, {}^{\#}\psi_1, {}^{\#}\varphi_2, {}^{\#}\psi_2, \dots, {}^{\#}\varphi_{n-1}, {}^{\#}\psi_{n-1}, {}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n$ – нумерация ПРДУ некоторого #-го ППБ ⟨конкретного ${}^{\#}$РКИС⟩;

n – количество аминокислотных остатков, входящих в состав некоторого конкретного ${}^{\#}$РКИС ⟨предполагается указывать: $n_1, n_2, n_3, \dots n_{\#-1}, n_{\#}$, – количество аминокислотных остатков в конкретных протеинах: в ^{1}РКИС – n_1, в ^{2}РКИС – n_2, в ^{3}РКИС – n_3, … , в ${}^{\#-1}$РКИС – $n_{\#-1}$, в ${}^{\#}$РКИС – $n_{\#}$, – здесь это положение не реализовано, ибо это перегрузит и без того сложную нотационную систему⟩.

Каждому ППБ [${}^{\#}$РКИС] присуща некоторая пространственная форма, обеспечивающая его функциональность ⟨в идеале: оптимальная, – то есть: достаточно-необходимая – эволюционно обретённая⟩. Колебания/влияния внешней среды и ЮРС, – в частности η-окрестности, – вызывают изменения и пространственной конфигурации (эмпирически регистрируемые/определяемые ПРДУ $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$) – в результате изменяется и контактная поверхность ⟨активных сайтов⟩ ${}^{\#}$РКИС, – нарушается и выполняемая ими ⟨${}^{\#}$РКИС⟩ функция, – что изменяет и итоговые/интегральные клинико-функциональные показатели. В гомеостатических условия каждый из ПРДУ $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$ – находится в некотором оптимально-гомеостатическом диапазоне (ОГД) [внешне объективно проявляющееся гомеостатически-оптимальной пространственной конфигурацией и активностью]. Все физико-химические изменения – вызывают определённые отклонения ПРДУ – изменяя и ОГД, – а предпринимаемые коррекционные ⟨терапевтические⟩ воздействия, – с определённой вероятностью, – 'возвращают' ПРДУ к оптимальным величинам. Эта вероятность 'возврата/восстановления' и определяется посредством произведения матрицы 'влияния' **[Ξ]** на матрицу 'исходного клинико-функционального состояния' **[K]** [3, 17].

Уже было показано, как клинико-функциональное состояние БС описывается протосимптомами $[{}_{N}k\cdot{}_{N}a_m\cdot(x_N) \Rightarrow {}_{N}a_m(x)]$ – являющими объективные характеристики протореакций, направленность и интенсивность которых, в свою очередь, являются следствием взаимодействия внутримолекулярных компонентов ППБ ⟨РКИС⟩, – аминокислотных радикалов, энергооптимально пространственно располагающиеся внутри молекул – распределяя, тем самым, внутренние силовые напряжения ⟨молекулы⟩ – устанавливая определённые ПРДУ: – $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$. Закономерной, в таком случае, – представляется матрица клинико-функционального состояния: $\mathbf{[K({}^{ijk}\Im, {}^{\{\cup A\}}A)]}$ – элементы которой $\varkappa[({}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n), ({}_{N}a_m(x))]$ – представляют взаимосвязь признаков клинико-функциональных состояний и пространственной конфигурации вовлечённых в реагирование [χ] конкретных молекул ${}^{\chi}$РКИС из общего множества ${}^{\#}$РКИС, – более точно: – они [ПРДУ] показывают вероятность нахождения/размещения радикалов ⟨их вероятную ориентацию в пространстве относительно собственной оси самой молекулы⟩, остатков аминокислот ⟨из которых они (${}^{\chi}$РКИС) состоят⟩, – и представляются $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$ – ПРДУ – интегративно проявляясь конкретными/наблюдаемыми объективными клиническими проявления функциональности $[{}_{N}a_m(x)]$. Минимальный (простейший) вектор клинико-функционального состояния БС – являет собой строку состоящую из ассоциативно дополняющих друг друга протосимптомов – $[{}^{1}a, {}^{2}a, {}^{3}a, \dots, {}^{N-1}a, {}^{N}a]$, которые необходимы и достаточны для описания дееспособности в объёме, удовлетворяющем условия решаемой задачи. Отметим, что клиническое состояние будучи 'порождённым' функциональностью ${}^{\#}$РКИС – может быть описано и пространственными характеристиками молекулы, то есть ПРДУ: $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$. Таким образом, отражается связь – между функциональностью РКИС и его пространственной конфигурацией: $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n] \Rightarrow [{}^{1}a, {}^{2}a, {}^{3}a, {}^{N-1}a, {}^{N}a]$. Точность описания клинико-функционального состояния определяется количеством рассматриваемых протосимптомов [N], так и количеством учитываемых ПРДУ – то матрица клинического состояния $\mathbf{[K({}^{ijk}\Im, {}^{\{\cup A\}}A)]}$ – может иметь различные размеры: ${}^{\#}k\times n$ – где: ${}^{\#}k$ – количество ПРДУ связующе-определяющих функциональное состояние протосимптомов, рассматриваемых в некотором ${}^{\chi}$РКИС; n – количество рассматриваемых протосимптомов. Для наглядности

рассмотрим строку клинико-функционального состояния размером [1×2]: ${}^{\{\psi\,A\}}\mathbf{K} = \{{}^{1}a, {}^{2}a\}$, где: ${}^{1}a$ и ${}^{2}a$ – некотрые функционально-клинические признаки/симптомы/протосимптомы, отражаемые неким единственным ПРДУ [ψ]; рассмотрим и вариант её расширения – до матрицы размера [n×2], в которой количество наблюдаемых ПРДУ равно n:

Для определения влияния на книко-функциональное состояние важной является и матрица ‘влияния’ $[\Xi({}^{\{\lambda\cup\mu\cup\xi\}}\Lambda, {}^{ijk}\Im)]$ с элементами $\xi[(\lambda/\mu/\xi), ({}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n)]$ – представляющая вероятности влияния ЮРС (факторов среды ⟨λ/μ/ξ⟩: [**λ**] – управляемые; [**μ**] – не управляемые; [ξ] – неизвестные влияний ⟨среды – в том числе: [**χ**] – некоторые моментально изучаемые/рассматриваемые факторы/-влияния в том числе и физиотерапевтические [**χ⊂ξ**] [3, 18, 19, 20, 21]⟩) и $({}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n)$ – параметр, отражающий пространственные очертания ⟨пространственную конфигурацию⟩ ППБ – то есть: ${}^{\#}$РКИС, – эмпирически отражая форму молекулы, выраженную ПРДУ: $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$ ⟨аналогично матрице клинического состояния $\mathbf{[K({}^{ijk}\Im, {}^{\{\cup A\}}A)]}$ с элементами $\varkappa[({}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n), ({}_{k}a_t(x))]$⟩. Матрица $[\Xi({}^{\{\lambda\cup\mu\cup\xi\}}\Lambda, {}^{ijk}\Im)]$ – сопоставляет оси ориентации остатков аминокислот при альфа-углеродах $[C\alpha_n]$, – формирующих пространственную конфигурацию конкретного ППБ – ${}^{\#}$РКИС. Каждый элемент матрицы представляет вероятность установления каждого конкретного ПРДУ в некоторое пространственно определённое положение, характерно-оптимальное при действии факторов: λ∩μ∩ξ, и обеспечивающие для конкретной [#] структуры ${}^{\#}$РКИС (конкретного ППБ, пронумерованного как #) определённую функциональную активность. Так как: ПРДУ формируются в результате компромисса влияния внутримолекулярных напряжений/сил и влияния внешних факторов, – а действие внутримолекулярных напряжений/сил – является постоянным в конкретной молекуле, то – основным/-активным агентом, формирующим пространственную структуру конкретной молекулы ${}^{\#}$РКИС – являются факторы окружающей среды: (λ/μ/ξ). Факторы влияния выражают вектором (столбцом) – некоторыми конкретными ПРДУ $[{}^{\#}\psi_\chi]$ – или некоторым их количеством [χ⊂ξ⊂n] – то есть: несколькими конкретными исследуемыми [χ], манифестантно реагирующими углами. Факторы влияния, минимально рассматриваются как столбец $\Lambda[{}^{\#}\psi_\chi]$ – либо матрица, расширенная до размеров – $[m\times{}^{\#}k]$– где: m – количество действующих факторов и/или их составных; ${}^{\#}$k – количество связующе-определяющих функциональное состояние ПРДУ у рассматриваемых ${}^{\chi}$РКИС. В качестве примера рассмотрим столбец размер [3×1] и расширенный его вариант – матрицу размера [3×n], в которой: n – количество анализируемых/наблюдаемых ПРДУ:

Произведение матрицы влияющих факторов $[\Xi({}^{\{\lambda\cup\mu\cup\xi\}}\Lambda, {}^{ijk}\Im] \equiv [\Xi({}^{\{\cup\Lambda\}}\Lambda, {}^{ijk}\Im]$ на матрицу (исходного) клинико-функционального состояния $\mathbf{[K({}^{ijk}\Im, {}^{\{\cup A\}}A)]}$ – даст матрицу $\mathbf{[T({}^{\{\cup\Lambda\}}\Lambda, {}^{\{\cup A\}}A)]}$ – моментального результата влияния факторов среды на (исходное) клиническое состояние {[3, 17]. Рассматрим произведение матрицы с элементами $[\xi({}^{\{\cup\Lambda\}}\Lambda, {}^{ijk}\Im)]$ на матрицу с элементами $\mathbf{[\varkappa({}^{ijk}\Im, {}^{\{\cup A\}}A)]}$. Соответствие матриц определяется компонентом $[{}^{ijk}\Im]$ – для простоты примем, что таковым является некоторый абстрактный угол $[{}^{\#}\psi_\chi]$ – в таком случае это будет произведение столбца $\mathbf{[{}^{\{\lambda\cup\mu\cup\xi\}}\Lambda, {}^{ijk}\Im] = [{}^{\{\cup\Lambda\}}\Lambda}$, 1**]** на строку $[{}^{ijk}\Im, {}^{\{\cup G\}}A] = [1, {}^{\{\cup A\}}A]$ – то есть: $\Lambda[{}^{\{\cup\Lambda\}}\Lambda\,{}^{\#}\psi_\chi]\times A[{}^{\#}\psi_\chi\,{}^{\{\cup A\}}A]$.

Получаем матрицу $\mathbf{[T({}^{\{\cup\Lambda\}}\Lambda, {}^{\{\cup A\}}A)]}$ с элементами $\tau[(\lambda/\mu/\xi), ({}_{N}a_m(x))]$ – отражающими результат – вероятность установления конкретного радикала остатка аминокислоты при ${}^{\#}C\alpha_\chi$ в функционально определённое положение – $\tau_{m,n}=[\lambda/\mu/\xi,\cdot{}_{N}a_m(x)]$ в котором ${}_{N}a_m(x)$ – является уже результатом влияния фактора на расположение ⟨вероятность смещения⟩ рассматриваемых ПРДУ. Следует отметить, что матрица T, может быть переведена/представлена как матрица ${}^{\{\cup A\}}\mathbf{A}$ – посредством сложения одноименных координат, то есть: углы $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$ – экстраполируются – и получаем описание новой конфигурации:

${}^{ijk}\Im_0 \Rightarrow {}^{ijk}\Im_t$, то есть:

${}^{\{\cup A\}}\mathbf{A_t} = [(\lambda\cdot{}_1{}^{1}a+\mu\cdot{}_2{}^{1}a+\xi\cdot{}_3{}^{1}a), (\lambda\cdot{}_1{}^{2}a+\mu\cdot{}_2{}^{2}a+\xi\cdot{}_3{}^{2}a)] = [{}^{1}a_t, {}^{2}a_t]$;

обобщённо это представляется как:

$\xi\times\varkappa_0 = \tau_1 \Rightarrow \varkappa_1$ далее: $\xi\times\varkappa_1 = \tau_2 \Rightarrow \varkappa_2$ и далее итеративно … $\tau_t \Rightarrow \varkappa_t$.

Соответствие ‘внутренних’ размерностей умножаемых матриц – может дать и иной результата. Так, произведение строки на столбец (при совпадении ‘внутреннего’ размера [k]) – приводит к ‘вырожденной’ – получению ‘одноэлементной’ матрицы – единственному элементу: [1, k]×[k, 1] = $[\lambda, {}^{\#}\psi_n]\times[{}^{\#}\psi_n, {}_{n}a] = [\lambda\cdot{}_{n}a]$ – и этот элемент показывает изолированное влияние фактора [λ] на единственный клинический протосимптом-признак $[{}_{n}a]$, – выраженный одним $[{}^{\#}\psi_n]$ или несколькими (определяется количеством [k]) – внутренних ‘связующих’ элементов ПРДУ – $[{}^{\#}\varphi_n, {}^{\#}\psi_n]$, – отражающих функциональность некоторого ${}^{\#}$РКИС, формирующего протосимптом-признак $[{}_{n}a]$.

Нотационно произведение можно представить и следующим образом: $[\Xi]\times[K_0] = [T_1] \Rightarrow [K_1]$ далее: $[\Xi]\times[K_1] = [T_2] \Rightarrow [K_2]$ и, продолжая итерацию: $[\Xi]\times[K_2] = [T_3] \Rightarrow [K_3]$, … , $[T_t] \Rightarrow [K_t]$, а рассматривая возможность ‘преобразования’ $[T_t] \Rightarrow [K_t]$ – как ‘декодирование/дезинтегрирование’ ассоциативного элемента $\tau[(\lambda/\mu/\xi), ({}_{N}a_m(x))]$ на составные клинико-функциональные протосимптомы, – а именно: расчленяя состав влияния: λ/μ/ξ – и выделяя факторы, конкретно действующие на определенные; $[{}^{\#}\psi_\chi - \chi\subset n_{\#}]$ – ПРДУ $[{}^{\{\lambda\cup\mu\cup\xi\}}\Lambda, {}^{\#}\psi_\chi] \equiv [{}^{\{\cup\Lambda\}}\Lambda, {}^{\#}\psi_\chi]$, а компоненту: ${}_{N}a_m(x)$ – представляющую некоторые протосимптоматические объективные клинико-функциональные признаки: $[{}^{\#}\psi_\chi, {}^{\{\cup A\}}\mathbf{A}]$ – приходим к описанию обновлённого состояния $K_0 \Rightarrow K_1$ – выраженного элементами: $\mathbf{[\varkappa([{}^{\#}\psi_\chi, {}^{\{\cup A\}}A)]}$ фактически некоторыми элементами полного описания клинко-функционального состояния: $\mathbf{[\varkappa({}^{ijk}\Im, {}^{\{\cup A\}}A)]}$.

Операция произведения может быть повторена, – отражая, тем самым, прогноз динамических изме-

нений при постоянном влиянии факторов ЮРС: $^{\{\cup\Lambda\}}\mathbf{\Lambda} \equiv {}^{\{\lambda\cup\mu\cup\xi\}}\mathbf{\Lambda}$ на конкретное проявление: $^{\{\cup A\}}\mathbf{A} \equiv {}^{\{\theta\cup\zeta\cup\alpha\cup\varepsilon\cup\varphi\}}\mathbf{A}$ – клинико-функционального состояния БС – при каждом произведении – всякий раз динамически обновляемое и уточняемое, с поправкой [t] – получается вероятность установления рассматриваемых ПРДУ [$^{\#}\psi_1$, $^{\#}\psi_2$, … , $^{\#}\psi_\chi$] в оптимальное пространственное положение.

Рассмотренные составные структуры АМ – позволяют однозначно находить объяснения и толкования клинико-функциональных состояний БС, осуществлять рассчёты для определения прогноза динамики, как текущего состояния, так и предикторной оценки диалектики патофизиологических реакций [22].

Заключение

Структуру АМ – представляют знания о функциональных элементах БС, об их строении, о порядке их эволюционного формирования, принципах взаимодействия. Методология анализа, вычленяет самодостаточные составные, функционально инициируемых осциллирующими процессами, являющими основу ‘живого’, – дополненные линейными реакциями, – объективно представляют протосимптомы, – базис всех клинических ‘проявлений’. Викарно-аттрактивная сущность осцилляторных процессов, энергетически ‘питающаяся’ градиентом энтропии, есть движущая сила всех клинико-функциональных ЯСПС, – жизнеподдерживающих БС. Эволюционные процессы формируют и совершенствуют иерархию неантагонистических взаимодействий и взаимоотношений. Обоснованы диалектические закономерности ‘вытеснения-атавизации’ протореакций, ‘расширения-элонгации’ диапазонов прикладных функций, – предопределяющих необходимо-достаточный объём компенсаторно-адаптационных механизмов, – уверждая порядок вытеснения старых: ‘архи’-реакций новыми, – при этом перманентно сохраняя ‘полноту’ арсенала корригирующих возможностей – на любых этапах восстановления здоровья. Возможность расчётного определения объёма ‘приращения’ протореактивных взаимодействий предвосхищает неблагоприятные тенденции эволюционирования, – позволяя предупреждать ‘порочные замыкания’, избегая развития ‘бесконечных’ патологических процессов – ⟨подоных аутоиммунным реакциям⟩, – придавая им форму благоприятной логико-функциональной ‘законченности’ ⟨пато-физиологического финализирования⟩. Модельное представление функционирования БС в виде пространственных многомерных ⟨n-мерных⟩ векторов диагностико-оперативного пространства, – открывает возможности повышения эффективности управления процессами жизнеподдержания, оптимизируя качество жизни. Упорядочение медико-биологические категорий и предлагаемый нотационный аппарат – способствует систематизации, как влияний, так и механизмов функционального реагирования составных элементов БС, – выявляя возможные подходы контроля и управления состоянием, позволяя формулировать произвольные клинико-функциональные задачи, корректно представляя различные варианты сочетания патофизиологических составных и тенденций. Структура АМ – обосновывает рациональные пути и разработку эффективных средств решения лечебно-диагностических задач, принципы оптимизации управления – определяя достижимые результаты, учитывающие реально доступные энергетические ресурсы организма.

Литература/References

1. *Математический энциклопедический словарь* (Структура). / Под ред. Прохорова Ю. В. – М.: «Советская Энциклопедия»; 1988. [*Matematicheskij enciklopedicheskij slovar'* (Struktura) Ed by Prohorov Yu. V. Moscow: «Sovetskaya Enciklopediya»; 1988. (in Russ.)]
2. *Математический энциклопедический словарь* (Познание). / Под ред. Прохорова Ю. В. – М.: «Советская Энциклопедия»; 1988. [*Matematicheskij enciklopedicheskij slovar'* (Poznanie) Ed by Prohorov Yu. V. Moscow: «Sovetskaya Enciklopediya»; 1988. (in Russ.)]
3. Торохтін О. М. *Аналітична медицина.* Есенціальна база курсу (наратив [еволюції живого]). – Ужгород: Полиграфцентр “Лира”; 2024. [Torokhtin O. M. *Analitychna medytsyna.* Esentsialna baza kursu (naratyv [evoliutsii zhyvoho]). Uzhhorod: Polihraftsentr “Lira”, 2024. (in Ukr. and in Engl.)]
4. Торохтин А. М. Гносео-эпистемологическая целостность медицинской аксиоматики / *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2025. – Т. 31. – № 3 – С.68-74. [Torohtin A. M. Gnoseo-ehpistemologicheskaya celostnost' medicinskoj aksiomatiki. *Vestnik fizioterapii i kurortologii.* 2025;31(3):68-74. (in Russ.)]
5. Торохтин А. М. Аналитическая медицина ‘Кодекс’ * Analytical medicine ‘Codex’/ Основные положения доклада ‘Фундаментальные основы аналитической медицины’, доложенные на заседании семинара Отделения Базового медицинского научного центра биофизики и радиационной биологии в Исследовательском центре Георга фон Бейкеши. Университет Семмельвейса. Будапешт, 2020-февраля-06 дня. – Ужгород: Полиграфцентр “Лира”; 2020. [Torohtin A. M. Analiticheskaya meditsina ‘Kodeks’ * Analytical medicine ‘Codex’/ Osnovnyie polozheniya doklada ‘Fundamentalnyie osnovyi analiticheskoy meditsinyi’, dolozhennyie na zasedanii seminara Otdeleniya Bazovogo meditsinskogo nauchnogo tsentra biofiziki i radiatsionnoy biologii v Issledovatelskom tsentre Georga fon Beykeshi. Universitet Semmelveysa. Budapesht, 2020-fevralya-06 dnya. Uzhgorod: Poligraftsentr “Lira”; 2020. (in Russ.)]
6. Торохтин А. М. Аксиоматика в медицине – суть и принципы формирования // *Вестник физиотерапии и курортологии.* – 2025. – Т. 31 – № 3 – С.103-104. [Torohtin A. M. Aksiomatika v medicine – sut' i principy formirovaniya. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2025;31(3):103-104. (in Russ.)]
7. Аналитическая медицина: Краткие разъяснения отдельных положений концепции и методологии (in Russ.) [Открытый доступ на YOUTU.BE канале: Alex Torohtyin] [Analytical medicine: Brief explanations of individual provisions of the concept and methodology (Open access YOUTU.BE channel: Alex Torohtyin) (in Russ.)]
8. Торохтин А. М. Аналитическая медицина (аксиомы, принципы, гипотезы). Введение в математико-аналитическое решение медицинских задач. – Ужгород: Полиграфцентр “Лира”; 2014. [Torohtin A. M. Analiticheskaya medicina (aksiomy, principy, gipotezy). Vvedenie v matematiko-analiticheskoe reshenie medicinskikh zadach. Uzhgorod: Poligrafcentr “Lira”; 2014. (in Russ.)]
9. Торохтин А. М. *Аналитическая медицина (инициация курса)*. – Ужгород: Полиграфцентр “Лира”; 2017. [Torohtin A. M. *Analiticheskaya meditsina (initsiatsiya kursa)*. Uzhgorod: Poligraftsentr “Lira”; 2017. (in Russ.)]
10. Торохтин А. М. *Аналитическая медицина. Нозодиалектика. Практикум*. – Ужгород: Полиграфцентр “Лира”; 2020. [Torohtin A. M. *Analiticheskaya meditsina. Nozodialektika. Praktikum*. Uzhgorod: Poligraftsentr “Lira”; 2020. (in Russ.)]
11. Белоусов Б. П. *Периодически действующая реакция и её механизм.* Сборник рефератов по радиационной медицине. 1959. – Т. 147 – С.145. [Belousov B. P. *Periodicheski dejstvuyushchaya reakciya i eyo mekhanizm.* Sbornik referatov po radiacionnoj medicine. 1959;147:145. (in Russ.)]. Жаботинский А. М. Периодический процесс окисления раствора малоновой кислоты. // *Биофизика.* – 1964. – Т. 9 – С.306-311 [Zhabotinsky A. M. Periodicheskij process okisleniya rastvora malonovoj kisloty. *Biofizika.* 1964;9:306-311. (in Russ.) Доступно по:

https://en.wikipedia.org/wiki/Belousov%E2%80%93Zhabotinsky_reaction
12. Торохтин А. М. Реакции жизнеподдержания и их эволюционное соотношение (эфедро-архи-атавизация и кайно-элонгация) // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2024. – Т. 30. – № 2 – С.64-73. [Torohtin A. M. Reakcii zhiznepodderzhaniya i ikh ehvolyucionnoe sootnoshenie (ehfedro-arkhi-atavizaciya i kajno-ehlongaciya). *Vestnik fizioterapii i kurortologii.* 2024;30(2):64-73. (in Russ.)]
13. Торохтин А. М. Эволюционное становление саногенеза и диалектика прицельности лечебно-восстановительных влияний. // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2023. – Т. 29. – № 3 – С.45-56. [Torohtin A. M. Ehvolyucionnoe stanovlenie sanogeneza i dialektika pricel'nosti lechebno-vosstanovitel'nykh vliyanij. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2023;29(3):45-56. (in Russ.)]
14. Торохтин А. М. Диалектика эволюционного перегруппирования множеств реакций жизнеподдержания [атавизация и элонгация]. // *Вестник физиотерапии и курортологии.* – 2024. – Т. 30 – № 2 – С.113. [Torohtin A. M. Dialektika ehvolyucionnogo peregruppirovaniya mnozhestv reakcij zhiznepodderzhaniya [atavizaciya i ehlongaciya]. *Vestnik fizioterapii i kurortologii.* 2024;30(2):113. (in Russ.)]
15. Торохтин А. М. Эмпирически (однозначное) описание конформационной структуры реакционно-квазиндифферентных соединений. // *Вестник физиотерапии и курортологии.* – 2025. – Т. 31. – № 1 – С.49-58. [Torohtin A. M. Ehmpiricheski (odnoznachnoe) opisanie konformacionnoj struktury reakcionno-kvaziindifferentnykh soedinenij. *Vestnik fizioterapii i kurortologii.* 2025;31(1):49-58. (in Russ.)]
16. Торохтин А. М. Дискретность диагноза и её значение в выборе лечебных и восстановительных средств // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2023. – Т. 29. – № 3 – С.86-87. [Torohtin A. M. Diskretnost' diagnoza i eyo znachenie v vybore lechebnykh i vosstanovitel'nykh sredstv. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2023;29(3):86-87. (in Russ.)]
17. Торохтин А. М. Матричное представление клинического состояния упорядоченного протосимптоматически в сопоставлении с парциально-составной дезинтеграцией терапевтических (в т.ч. физических) факторов // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2023. – Т. 29. – № 4 – С.96-105. [Torohtin A. M. Matrichnoe predstavlenie klinicheskogo sostoyaniya uporyadochennogo protosimptomaticheski v sopostavlenii s parcial'no-sostavnoj dezintegraciej terapevticheskikh (v t.ch. fizicheskikh) faktorov. *Vestnik fizioterapii i kurortologii.* 2023;29(4):96-105. (in Russ.)]
18. Торохтин А. М. Возможности аналитической медицины в оптимизации восстановительного лечения // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2020. – Т. 26. – № 1 – С.87. [Torohtin A. M. Vozmozhnosti analiticheskoj mediciny v optimizacii vosstanovitel'nogo lecheniya. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2020;26(1):87. (in Russ.)]
19. Торохтин А. М. Механизмы действия физических факторов в аспекте аксиоматики аналитической медицины // *Вестник физиотерапии и курортологии.* – 2020. – Т. 26. – № 2 – С.105. [Torohtin A. M. Mekhanizmy dejstviya fizicheskikh faktorov v aspekte aksiomatiki analiticheskoj mediciny. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2020;26(2):105. (in Russ.)]
20. Торохтин А. М. Факторы медицинской реабилитации, курортологии и физиотерапии – концептуально-необходимые составные аналитической медицины. // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2022. – Т. 28. – № 3 – С.58-68. [Torohtin A. M. Faktory medicinskoj reabilitacii, kurortologii i fizioterapii – konceptual'no-neobkhodimye sostavnye analiticheskoj mediciny. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2022;28(3):58-68. (in Russ.)]
21. Торохтин А. М. Аспекты взаимодействия физических (в т.ч. лечебных) факторов с реакционно триггерными структурами организма // *Вестник физиотерапии и курортологии.* – 2024. – Т. 30. – № 3 – С.73-81. [Torohtin A. M. Aspekty vzaimodejstviya fizicheskikh (v t.ch. lechebnykh) faktorov s reakcionno triggernymi strukturami organizma. *Vestnik fizioterapii i kurortologii.* 2024;30(3):73-81. (in Russ.)]
22. Торохтин А. М. Предикторный потенциал концепции аналитической медицины // *Вестник физиотерапии и курортологии.* – 2022. – Т. 28. – № 3 – С.123. [Torohtin A. M. Prediktornyj potencial koncepcii analiticheskoj mediciny. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2022;28(3):123. (in Russ.)]

Сведения об авторе:

Торохтин Александр Михайлович – д.мед.н., профессор, кафедра биохимии, фармакологии и физических методов лечения с курсом аналитической медицины медицинского факультета Ужгородского Национального университета, г. Ужгород, Украина

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 10.03.2026 г.

Received 10.03.2026

УДК: 615.8 (075.32) DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-69-75

Яковенко В. А.[1], Бикметов М. С.[2], Зайцева Л. Е.[3], Бикметова Г. М.[4]

СОХРАНЕНИЕ ОЗЕРА МОЙНАКИ КАК УНИКАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ОБЪЕКТА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО ЛЕЧЕБНЫХ РЕСУРСОВ

[1]Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН, г. Севастополь, Россия
[2]Санаторий «Планета», АО Центр «Звездный», г. Евпатория, Россия
[3]Дельфинарий, ООО «НПП Аквамарин», г. Евпатория, Россия
[4]ГБУЗ Центр лечебной физкультуры и спортивной медицины, г. Севастополь, Россия

Yakovenko V. A.[1], Bikmetov M. S.[2], Zaytseva L. L.[3], Bikmetova G. M.[4]

PRESERVATION OF LAKE MOINAKI AS A UNIQUE NATURAL OBJECT AND PROSPECTS FOR RESEARCH AND USE OF ITS MEDICAL RESOURCES

[1]A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS, Sevastopol, Russia
[2]Sanatorium «Planeta», JSC Center "Zvezdnyj"», Evpatoria, Russia
[3]Dolphinarium, LLC «SPE Aquamarin», Evpatoria, Russia
[4]State Budgetary Healthcare Institution Center for Therapeutic Physical Culture and Sports Medicine, Sevastopol, Russia

РЕЗЮМЕ

Цель. Изучить потенциальные целебные возможности Мойнакского озера на текущем этапе существования, перспективы использования лечебных ресурсов лимана и осветить факторы, которые могут привести к деградации уникального озера с имеющимися запасами грязей, рапы и лечебных минеральных вод с низкими дозами радиации. Осветить проблематику в связи с появлением новых видов, их трофическими отношениями, обменом кислорода, экспериментальными изучениями гидробионтов, признанные научным сообществом в плане фундаментальной науки. Интегрально обосновать все аспекты, которые важны для присвоения озеру статуса водоохранной зоны. Пробы зоопланктона, зообентоса и макрофитов в озере отбирались по общепринятым в гидробиологии методикам. Целебные как грязи, так и рапа и минеральные воды имеются как в самом озере, так и в смежных регенерационных бассейнах. Изучение Мойнакского озера как гипергалинной саморегулирующейся системы, представляет огромный интерес для мирового научного сообщества. Широкий спектр целебных свойств делает необходимым сохранение озера и регенерационных бассейнов хотя бы в нынешнем виде и срочные меры по присвоению лиману статуса водоохранной зоны.
Ключевые слова: озеро Мойнаки, водоохранная зона, зоопланктон.

SUMMARY

The aim. To study the healing potential of the Moinaky Lake in its current state, explore the prospects for using the lake's therapeutic resources as well as to identify the factors leading to unique lake degradation and healing mud unique mineral waters containing therapeutic low-dose radiation. To highlight the issues related to new species emergence and their trophic relationships, oxygen exchange and aquatic organisms experimental studies recognized by the World scientific community as fundamental science. It's important to comprehensively substantiate all aspects important for the lake water protection zone status assigning. Samples of zooplankton, zoobenthos, and macrophytes in the lake were collected using generally accepted hydrobiological methods. Healing mud, brine, and mineral waters are found both in the lake itself and in its adjacent regeneration basins. Studying of the Moinaky Lake as a hypersaline as well as self-regulating system is of great interest to the global scientific community at the present time. The wide range of healing properties necessitates the preservation of the lake as well and regeneration basins, at least in their current form, and urgent measures to designate the Lake Moynaki a water protection zone.
Key words: Lake Moynaki, water protection zone, zooplankton.

Введение

Мойнакское озеро, Крым (45°10′37″ с.ш., 33°18′50″ в.д.) является гиперсоленым лиманом, расположенным в Западной части Крымского полуострова на западной окраине города Евпатория (Рис. 1). В районе озера когда-то жило племя мойнаков, слово «мойнак» в тюркском языке означает «звезда». Более 5 тысяч лет назад это был морской залив, который в результате длительных геологических процессов отделился от моря песчаной косой (пересыпь) шириной около 300 метров, в наше время эта пересыпь отделяет южную часть озера от Черного моря. По форме Мойнакское озеро напоминает овал, вытянутый с юго-запада с юго-запада на северо-восток. Наибольшая длина озера на сегодняшний день составляет 1,9 км, ширина от 850 до 900 м, окружность береговой линии – 6 км, площадь зеркала воды – 1,8 км², площадь водосборного бассейна 36 км². Уровень воды в озере на 20-30 см ниже уровня моря. Глубина лимана у берега составляет 45 см, в самых глубоких местах – около 1-1,5 м. Наибольшие глубины отмечены в центральной и юго-западной частях озера. Вдоль

береговой линии озера наблюдаются многочисленные выходы родников и сплошные выходы пластовых вод, которые местами образуют заболоченные участки и тростниковые заросли. С запада и северо-запада берега озера окаймлены сосновым насаждением для снижения эрозии береговой линии [1].

В северо-восточной части озеро было разделено насыпной капитальной дамбой, имеющей ширину до 3 м, на техническую и лечебную части. В техническую часть осуществлялся сброс послепроцедурных вод из бывшей грязелечебницы «Мойнаки». Также техническая часть разбита перемычками на отдельные бассейны для регенерации и хранения лечебной грязи, которая там как сохранялась из грязелечебницы, так и завозилась из Сакского озера [2]. Бассейны в наше время преобразовались в модельные водоемы с разными представителями гидробиоценоза вследствие разной солености.

Озеро Мойнаки является всемирно известной бальнеологической жемчужиной курорта Евпатория, так как ил, рапа, минеральные воды хорошо зарекомендовали себя при лечении многих заболеваний [3, 4]. В 1886 году в северо-восточной части озера была построена первая Мойнакская грязелечебница с бюветом минеральной воды. Грязелечебница Мойнаки просуществовала 121 год. Исторически известна целебная многофакторность Мойнакского озера для Евпаторийского курорта. Еще в периоды Российской империи (Указ царского правительства от 03.12.1897 г.) а затем постановлениями Правительства РСФСР и Советского Союза законодательно был определен статус «Экологической особой охранной зоны» озера Мойнаки, включая акваторию и северную «рабочую» часть с регенерационными бассейнами и береговой парковой территорией. В 80-х годах XX века грязелечебница являлась мощным лечебно-оздоровительным комплексом, который в сезон ежедневно посещало около трехсот тысяч человек, озеро являлось всемирно известным бальнеологическим объектом. На сегодняшний день отсутствуют законодательные нормы по экологической охране Мойнакского озера и ее прибрежной территории. В прессе публикуются научно необоснованные прогнозы об утрате лечебных свойств грязевых отложений, рапы и водоминеральных источников данного озера якобы, вследствие его опреснения. Однако, подобные заключения не соответствует фактам.



Рисунок 1 – Схема Мойнакского озера, технической части и бассейнов

Материал и методы

Пробы зоопланктона, зообентоса и макрофитов в озере отбирались по общепринятым в гидробиологии методикам [5]. Пробы зоопланктона отбирали посредством фильтрации объема воды от 50 до 100 литров через сеть Апштейна, а также сачком с последующей фиксацией 4 % раствором формалина в трехкратной повторности. Виды идентифицировали с помощью определителей под бинокуляром МБС-9 и микроскопом Биолаб 6Т. Численность определяли путем прямого счета организмов, биомассу – взвешиванием на торзионных весах с последующим перерасчетом на $м^3$ или $м^2$, а в случае мелких организмов – по формулам соотношения размера и массы видов. В участках зарослей *R. maritima*, количественный учет фитомассы макрофитов осуществляли посредством укосов с площади 0,1 $м^2$, ограниченной рамой в двукратной повторности.

Пробы грязей и рапы для изучения минерального состава отбирались согласно стандартным методам, принятым в гидрогеологи (Рис. 2). На небольшом удалении от берега из донных отложений вырезался столб керна длиной от 50 до 70 см [6].



Рисунок 2 – Отбор пробы керна из технической части озера Мойнаки

Результаты и их обсуждение

Целебные грязи лимана сформировались в условиях высокой (160-180 г/л) солености вследствие частичного разложения таких гидробионтов озера, как рачки рода *Artemia* sp., личинки хирономид *Baeotendipes noctivagus* (Kieffer, 1911), личинки мухи *Ephydra* sp., некоторых видов простейших, водорослей и бактерий. Лечебные грязи и рапа озера сформировались в условиях высокой солености, однако многолетнее влияние стока Северо-Крымского канала, регулярный забор рапы, а также полив близлежащих сельскохозяйственных угодий, привели к постепенному опреснению озера до 50-60 г/л в конце 90-х годов (Рис. 3) [3, 7]. Также имеет место эффект эвтрофикации, что способствует цветению водорослей и зарастанию озера макрофитами, особенно в зонах выхода родников.

В условиях опреснения в озере появляются виды-вселенцы, ранее не обитавшие вследствие высокой солености. В конце 90-х годов XX столетия в озере было зафиксировано появление и массовое размножение таких видов зоопланктона, как *Gammarus aequicauda* (Martynov, 1931), *Eucypris mareotica (*Fisher, 1855), *Moina salina* (Dadav, 1888), *Cletocamprus retrogressus (*Schmankevitsch, 1875*)* [3, 13]. Также в озере стал интенсивно вегетировать вид макрофитов *Ruppia maritima* (Linnaeus, 1753), занимающая значительную площадь в прибрежье. В 2011 году в озере появилась и в некоторые годы достигала значительного развития креветка *Palaemon adspersus* (Rathke, 1937) [16].

Такие вселенцы, как *Gammarus aequicauda* и *Eucypris mareotica,* являясь хищниками, интенсивно потребляли цисты и взрослых особей *Artemia* sp. (Рис. 4), что в итоге привело к полному исчезновению артемий из состава планктона озера [13].

Отсутствие артемий замедляет процесс грязеобразования, но не останавливает его полностью, так как в озере остаются такие агенты образования лечебных грязей, как личинки хирономид, простейшие, водоросли и бактерии. Также в годы, когда летом вследствие засухи, из состава планктона исчезают гаммарусы из-за роста солености выше 80 г/л, в озере тут же появляются артемии, как это имело место летом и осенью 2025 года, когда при солености 82 г/л, вновь массово размножились артемии. В такие годы процесс грязеобразования в озере возвращается к прежним темпам. Таким образом, озеро обладает высокой экологической буферностью. При солености 120 г/л – это одна система, а при солености 60 г/л – другая, причем саморегулирующаяся.

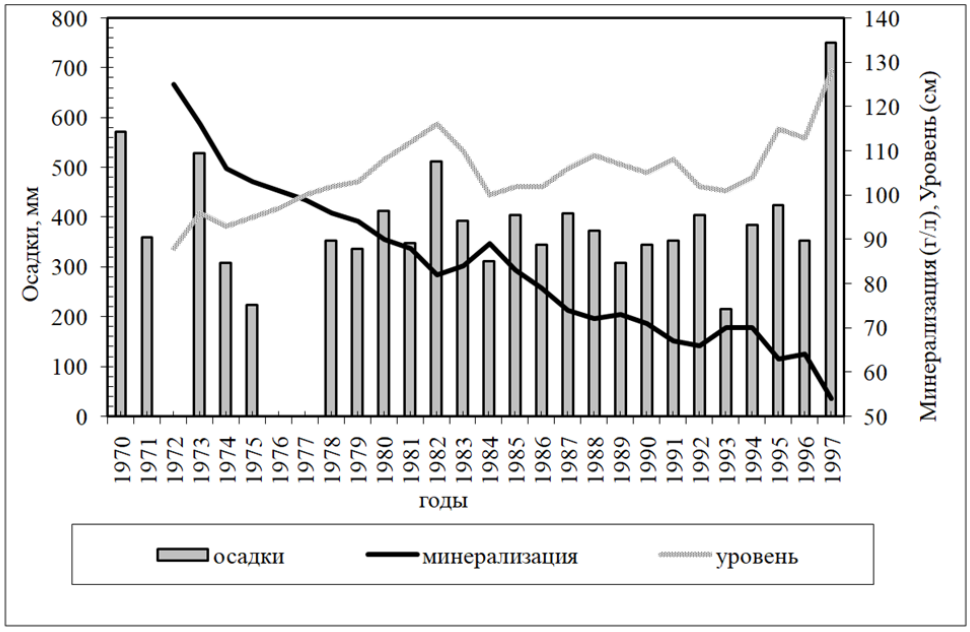


Рисунок 3 – Многолетняя динамика минерализации, уровня воды и количества атмосферных осадков в озере Мойнаки (период с 1970 по 1997 годы)

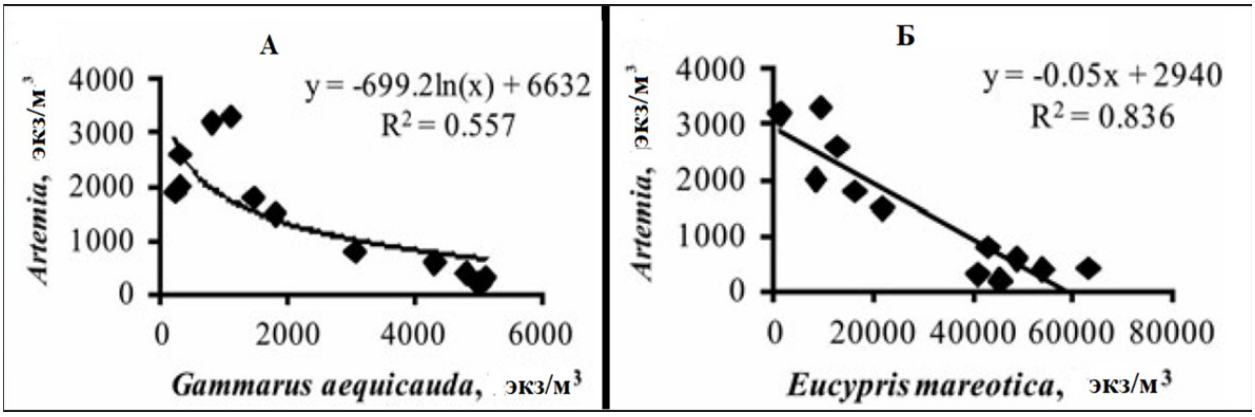


Рисунок 4 – А. Зависимость численности вида *G. aequicauda* и *Artemia sp.*
Б. Зависимость численности вида *E. mareotica* и *Artemia sp.* в конце 90-х годов

Все перечисленные гидробионты: артемии – как взрослые особи, так и их цисты, личинки комаров из семейства Chironomidae, моины, гаммарусы, руппия, остракоды, гарпактициды, в условиях эвтрофированного озера являются ценным кормовым ресурсом, что создает предпосылки для использования водоема в аквакультуре [15]. Наличие зарослей руппии способствует интенсивному размножению гидробионтов и достижению видами зоопланктона высоких численностей (Рис. 5). Так, исследование, проведенное в озере Мойнаки (2018-2023 гг.), показало, что заросли руппии создают идеальную среду для вида *G. aequicauda*, численность которого в траве была в 4-10 раз выше, чем в открытой воде, – до 89200 экз/м^3 [15]. Здесь рачки находили много пищи в виде листьев руппии и микроводорослей, которые массово развиваются на побегах руппии. В то же время, при исчезновении гаммарусов и размножении артемий, численность последних в зарослях в 3-5 раз превышала таковую в открытой воде.



Рисунок 5 – Заросли руппии на южном берегу озера Мойнаки, белые точки – раковины моллюска *Cerastoderma glaucum* (Bruguiere, 1789)

Именно в условиях озера Мойнаки было совершено фундаментальное научное открытие того факта, что самцы гаммарид перед оплодотворением носят самок несколько месяцев и вообще ничего не едят! [14].

В изучении суточной динамики биологических, физических и химических параметров лимана, нами выяснено обильное поглощение ФАР (фотосинтетически активной радиации) и выделение кислорода водорослями, что дополнительно снабжает кислородом г. Евпатория. Суточная выработка кислорода в процессе фотосинтеза в среднем составляла 27,3 мгО/л в сутки, в процессе фотосинтеза и превышала его потребление сообществом зоопланктона на всех участках [12]. Можно сказать, что озеро Мойнаки является легкими города-курорта Евпатория!

Еще Дзенс-Литовский отмечал, что мойнакские грязи обладают слабой радиоактивностью, в их составе помимо огромного количества полезных микроэлементов, содержатся коллоидные соединения золота и железа [8]. В исследованиях уче-

ных, в том числе сотрудников ИнБЮМ г. Севастополь, показано наличие низких доз радиации в составе илов и рапы озера за счет радона, воздействие данной радиации создает лечебный эффект за счет гормезиса.

В соответствии с отчетом «Оценка современного состояния прибрежных солёных озер Крыма», выполненным в 2016 году ГУП РК «Крымгеология» совместно с Крымской ГГРС, утвержденным протокольным решением заседания научно-технического совета Минприроды Крыма от 09.12.2016 № 23, озеро Большое Мойнакское обладает лечебными ресурсами и является перспективным для придания ему статуса лечебно–оздоровительной местности [5, 7].

По данным Сагайдачного, на основе послойного изучения донных отложений (Рис. 6), площадь залегания илов в озере в 30-е годы XX столетия составляла 1000000 м^2, общий объем илов в Большом Мойнакском озере 2000000 м^3, а запасы лечебных грязей – около 3000000 т [2].

На основе этих запасов лечебного ила была построена новая грязелечебница. В наше время, в озере на удалении около 50 метров от берега так и сохранились те же ресурсы серо-черных лечебных грязей и голубая глина, они не разложились и находятся в самозаконсервированном состоянии. Таким образом, в лимане имеются большие объёмы серо-черных илов и голубой глины, выходы минеральных вод обладающих целебными свойствами.

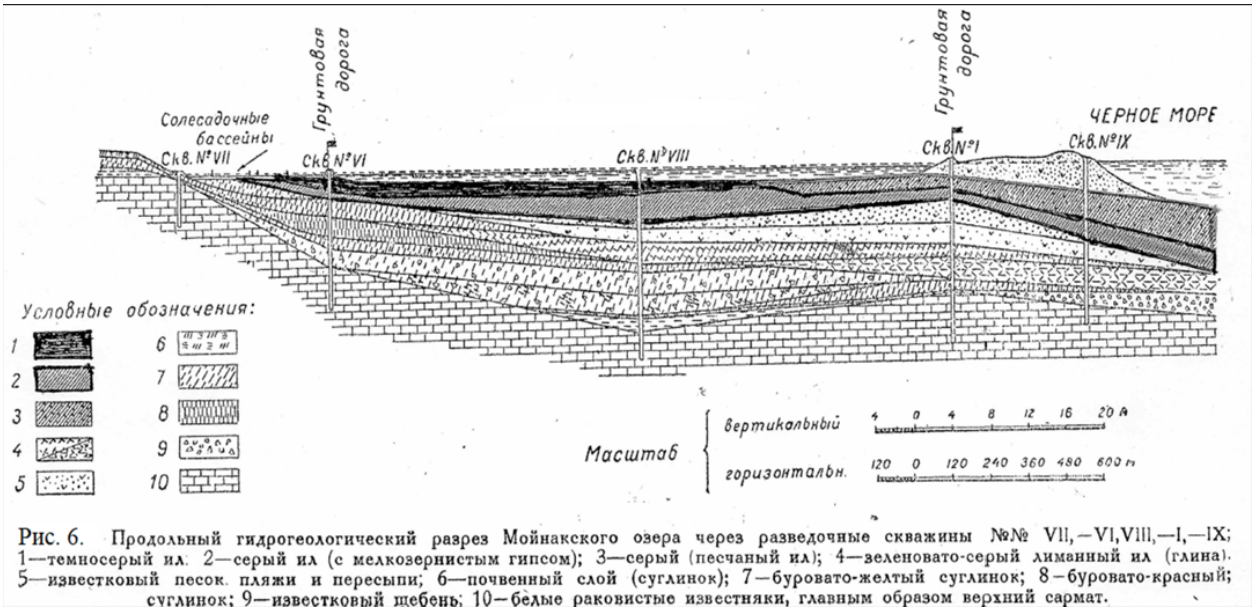


Рис. 6. Продольный гидрогеологический разрез Мойнакского озера через разведочные скважины №№ VII,—VI,VIII,—I,—IX; 1—темносерый ил; 2—серый ил (с мелкозернистым гипсом); 3—серый (песчаный ил); 4—зеленовато-серый лиманный ил (глина); 5—известковый песок, пляжи и пересыпи; 6—почвенный слой (суглинок); 7—буровато-желтый суглинок; 8—буровато-красный; суглинок; 9—известковый щебень; 10—белые раковистые известняки, главным образом верхний сармат.

Рисунок 6 – Продольный гидрогеологический разрез Мойнакского озера через разведочные скважины

Грязи Мойнакского озера, смешанные для регенерации с грязями Сакского озера, залегающие в смежных с озером регенерационных бассейнах, могут быть использованы в бальнеологических целях Евпаторийского курорта.

Ионный состав рапы озера был исследован неоднократно, имеет место следующая динамика в многолетнем аспекте, с преобладанием ионов Na^+ K^+ Cl^- с высоким содержанием Mg^{2+} Ca^{2+} и HCO_3^- что подчеркивает целебные свойства не только грязей, но и рапы лимана (Табл. 1) [2].

Из сульфильдно-иловых грязей Мойнакского озера при их сравнительном исследовании грязей Сакского озера старшим научным сотрудником НИИ детской курортологии и физиотерапии Бикметовым Маратом Сулеймановичем были выделены мелкодисперсные коллоидные фракции грязевых препаратов, они прошли успешное испытание в НИИ косметологии России, г. Москва, в институте красоты, г. Киев, и Крымской косметологической клинике. Эти грязевые лечебные средства были запатентованы под названием «Пелос» в Роспатенте Российской Федерации. Грязевые инновационные препараты «Пелос» успешно применялись в санаториях «Таврия», «Смена», «Орленок» при электрофоретическом и фонофоретическом методиках лечения, а также как косметологические препараты в Крымской косметической клинике в г. Симферополь у пациентов из Чернобыльской зоны с существенными кожными нарушениями и выпадением волос вследствие гнездной аллопеции и показали отличные результаты [17].

Патентованные образцы мелкодисперсных коллоидных фракций из иловых грязей Мойнакского и Сакского лиманов были исследованы к. мед. н. Малым Д. Г. и Бикметовой Г. М. на кафедре биохимии Крымского государственного медицинского института им. С. И. Георгиевского для определения содержания в них биологически активных ферментных структур, органических соединений и микроэлементов. При этом, образцы из мойнакской грязи имели высокую степень коллоидности и концентрация органических соединений и микроэлементов в них превышали таковые в образцах из грязей Сакского озера. Косметическая грязевая маска «Пелос» из вышеуказанного фракционного препарата лиманной грязи получили гигиеническое заключение на косметологическую продукцию от 13.11.1998 г. от Государственной санитарно-эпидемиологической службы РФ.

В последнее время лечебные свойства озера подвергаются сомнению, а это не имеет ничего обще-

го с новейшими нашими исследованиями проб грязевых кернов и предыдущими исследованиями академика Сагайдачного. Целебные как грязи, так и рапа и минеральные воды имеются как в самом озере, так и в смежных регенерационных бассейнах. Однако существует проект по засыпке смежно расположенных с озером бассейнов, в которых залегают целебные грязи. Сохранение этих ресурсов – крайне важная задача для сохранения города как Всероссийской бальнеологической здравницы с ее главным курортообразующим фактором «Озером жизни» – гипергалинным озером «Мойнаки». Это уникальное целебное озеро нуждается в защите и бережном использовании его целебных свойств. Стоит вспомнить, что многие выдающиеся личности лечились и вспоминали про озеро Мойнаки. Чего стоят только слова Владимира Маяковского: «Все болезни выжмут грязи евпаторийчьи!».

В настоящее время изучение Мойнакского озера как гипергалинной саморегулирующейся системы, представляет огромный интерес для мирового научного сообщества, о чем говорят статьи ученых лаборатории экстремальных экосистем ИнБЮМ в ведущих журналах WoS и Scopus по вопросам адаптаций вселенцев, мониторинга динамики видов, экспериментальных изучений трофических отношений видов, обитающих в озере. Обильное поглощение ФАР и выделение огромного количества кислорода делает озеро Мойнаки легкими города! Особое внимание необходимо обратить на северную часть лимана с регенерационными бассейнами, где накоплены восстановленные для лечебного применения мойнакская и сакская грязи. В этой части озера летом образуется также ценная розовая соль. Нельзя допустить уничтожение этой уникальной части озера с обильными залежами грязи.

Таблица 1

Многолетняя динамика ионного состава рапы озера Мойнаки

Коэффициенты	1979	1981	1986	1991	1995	1996	1997	1998	1999	2004
$\frac{\sum солей}{\rho}$	95,1	83,7	77,39	65,41	60,79	60,55	53,50	51,46	51,46	52,64
$\frac{Na^+ + K^+}{Cl^-} \cdot 100$	88,5	90,1	89,59	90,98	90,69	91,42	92,04	92,86	92,86	91,53
$\frac{Mg^{2+}}{Cl^-} \cdot 100$	21,3	22,0	21,45	20,84	22,36	21,78	21,09	21,09	21,31	22,72
$\frac{Ca^{2+}}{Cl^-} \cdot 100$	3,4	3,9	4,36	4,75	4,86	4,91	4,04	4,04	4,96	5,09
$\frac{CO_3^{2-}}{Cl^-} \cdot 100$	0,11	0,11	0,13	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,23	0,14
$\frac{HCO_3^-}{Cl^-} \cdot 100$	0,11	0,13	0,17	0,19	0,29	0,19	0,31	0,31	0,39	0,46
$\frac{SO_4^{2-}}{Cl^-} \cdot 100$	12,8	13,65	15,14	17,24	17,49	17,72	17,33	17,33	18,59	18,74
$\frac{\sum солей}{Cl^-}$	1,84	1,85	1,88	1,87	2,09	1,94	1,93	1,93	1,97	1,96
$\frac{NaCl}{\sum солей}$	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,77	0,78	0,78	0,77	0,77

Широкий спектр целебных свойств делает необходимым сохранение озера и регенерационных бассейнов хотя бы в нынешнем виде и срочные меры по присвоению лиману статуса природоохранной зоны. Мойнакское озеро является целостной экосистемой, где в условиях стабильной солености происходят динамичные процессы взаимодействия гидробионтов и грязеобразования, требующие изучения, что делает неотложным создание научно-исследовательского лечебного комплекса с целью экспериментальных исследований и мониторинга важнейших биологических и химических свойств рапы и минеральных отложений озера. Однако, именно в водоохраной зоне историко-целебного озера ведется интенсивное строительство гражданских объектов, что может привести к экологическим нарушениям уникального лимана и бесконтрольному антропогенному воздействию на прибрежной парковой территории. Таким образом, первостепенно: 1. Восстановить статус охранной территории Мойнакского озера, включая ее северную часть с регенерационными бассейнами. 2. Законодательно оформить статус «Экологической охранной зоны Мойнакского озера» Республиканского или Федерального значения. 3. Воссоздать гидрорежимную контрольно-аналитическую службу. 4. Составить программу научных исследований Мойнакского озера и ее многофакторных лечебных и биологических ресурсов.

Литература/References

1. Борисова Е. А., Поберская В. А., Симонова Ю. С. Динамика физико-химических показателей рапы озера Мойнаки // *Вестник СевГТУ*. – 2006. – Вып. 80. – С.125-128. [Borisova E. A., Poberskaya V. A., Simonova Yu. S. Dinamika fiziko-khimicheskikh pokazateley rapy ozera Moynaki. *Vestnik SevGTU*. 2006;80:125-128. (in Russ.)]
2. Сагайдачный А. Ф. *Мойнакское озеро и его грязи*. – Москва – Ленинград: Изд-во Акад. наук СССР; 1936. [Sagaydachnyy A. F. *Moynakskoye ozero i yego gryazi*. Moskva – Leningrad. Izd-vo Akad. nauk SSSR; 1936. (in Russ.)]
3. Бондаренко Л. В., Яковенко В. А. Трансформация видовой структуры ракообразных озера Мойнаки в связи с его опреснением // *Вісник Дніпропетровського університету. Серія біологія, екологія.* – 2000. – Т. 8. – № 2 – С.100-105. [Bondarenko L. V., Yakovenko V. A. Transformatsiya vidovoy struktury rakoobraznykh ozera Moynaki v svyazi s yego opresneniyem. *Visnyk Dnipropetrovs'koho universytetu. Seriya biolohiya, ekolohiya*. 2000;8(2):100-105. (in Russ.)]
4. Груббе В. В. *Экскурсия в Мойнаки*. – Симферополь; 1989. [Grubbe V. V. *Ekskursiya v Moynaki.* Simferopol; 1989. (in Russ.)]
5. *Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений.* Под ред. Абакумова В. А. – Ленинград, Гидрометеоиздат; 1983. [*Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverkhnostnykh vod i donnykh otlozheniy.* Ed by Abakumov V. A. Leningrad, Gidrometeoizdat; 1983. (in Russ.)]
6. *Правила разработки и охраны месторождений минеральных вод и лечебных грязей.* – М.: Изд-во Госгортехнадзора России; 1998. [*Pravila razrabotki i okhrany mestorozhdeniy mineral'nykh vod i lechebnykh gryazey.* Moscow: Izd-vo Gosgortekhnadzora Rossii; 1998. (in Russ.)]
7. Гулов О. А. Экоцид крымских соляных озер // *ЭкоМир.* – 2008. – № 1 – С.3-9. [Gulov O. A. Ekotsid krymskikh solyanykh ozer. *EkoMir.* 2008;(1):3-9. (in Russ.)]
8. Дзенс-Литовский А. И. *Соляные озера СССР и их минеральные богатства*. – Л.: Недра; 1968. [Dzens-Litovskiy A. I. *Solyanyye ozera SSSR i ikh mineral'nyye bogatstva*. Leningrad: Nedra; 1968. (in Russ.)]
9. Отчет Евпаторийской гидроэкологической режимно-эксплуатационной станции за 1999 г. – Евпатория; 1999. [Otchet Yevpatoriyskoy gidroekologicheskoy rezhimno-ekspluatatsionnoy stantsii za 1999 g. Evpatoriya; 1999. (in Russ.)]
10. Патент РФ на изобретение № 2062094 / 20.06.1996. Бикметов М. С., Бикметова Г. М. *Косметическая маска «Пелос».* [Patent RF na izobreteniye № 2062094 / 20.06.1996. Bikmetov M. S., Bikmetova G. M. Kosmeticheskaya maska «Pelos». (in Russ.)]
11. Соцкова Л. М., Смирнов В. О., Процив А. В., Филь П. П. Проблемы сохранения соленых озер Северо-Западного и Западного побережий Крыма // *Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология.* – 2017. – Т. 69. – № 3 – С.240-250. [Sotskova L. M., Smirnov V. O., Protsiv A. V., Fil' P. P. Problemy sokhraneniya solenykh ozer Severo-Zapadnogo i Zapadnogo poberezhiy Kryma. *Uchonyye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya.* 2017;69(3):240-250. (in Russ.)]
12. Shadrin N., Anufriieva E., Latushkin A., Prazukin A., Yakovenko V. Daily Rhythms and Oxygen Balance in the Hypersaline Lake Moynaki (Crimea). *Water.* 2022;14(22):3753. doi.org/10.3390/w14223753
13. Shadrin N., Yakovenko V., Anufriieva E. Suppression of *Artemia* spp. (Crustacea, Anostraca) populations by predators in the Crimean hypersaline lakes: A review of the evidence. *International Review of Hydrobiology.* 2019;104(1-2):5-13. DOI:10.1002/iroh.201801966
14. Shadrin N., Yakovenko V., Anufriieva E. The behavior of *Gammarus aequicauda* (crustacea, amphipoda) during predation on chironomid larvae: Sex differences and changes in precopulatory mate-guarding state. *The Journal of Experimental Zoology.* 2019;335(6). doi.org/10.1002/jez.2500
15. Shadrin N., Yakovenko V., Anufriieva E. The seagrass *Ruppia* and its influence on the structure and multiscale dynamics of zooplankton in a hypersaline lake. *Marine and Freshwater Research*. 2025;76(MF24185). https://doi.org/10.1071/MF24185
16. Yakovenko V., Shadrin N., Anufriieva E. The Prawn *Palaemon adspersus* in the Hypersaline Lake Moynaki (Crimea): Ecology, Long-Term Changes, and Prospects for Aquaculture. *Water.* 2022;14(18):2786. https://doi.org/10.3390/w14182786
17. Патент РФ на изобретение № 206094/20.06.1996. Бюл. № 17. Бикметов М.С., Бикметова Г.М. Косметическая маска «Пелос». [Patent RUS № 206094/20.06.1996. Byul. № 17. (in Russ.)]

Сведения об авторах:

Яковенко Владимир Александрович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела экстремальных экосистем Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН, Крым, Россия, 299011, г. Севастополь, проспект Нахимова, д. 2, тел. +7(978)2778520; e-mail: yakovenko_vla@mail.ru

Бикметов Марат Сулейманович – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, санаторий «Планета», АО Центр «Звездный», Республика Крым, Россия, г. Евпатория, проспект Ленина, 73/29, 297407, тел.: +7(978)0036241

Зайцева Лилия Евгеньевна – сотрудник Евпаторийского Дельфинария, ООО «НПП Аквамарин», Крым, Россия, г. Евпатория, ул. Киевская, 19/20, Россия, 297407, тел. +7(978)1040247

Бикметова Гульзифа Маратовна – врач-офтальмолог, ГБУЗ Городская больница № 2, ул. Супруна, д. 19, г. Севастополь, 299007, тел. +7(978)8225644

Information about the authors:

Yakovenko V. A. – http://orcid.org./0000-0001-8926-0180

Bikmetova G. M. – http://orcid.org./0000-0001-5025-1826

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 01.05.2026 г.

Received 01.05.2026

УДК:616.233-002-053.2:574 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-76-79

Петухова А. В., Липова Д. В.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОВОЦИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ БРОНХООБСТРУКТИВНОГО СИНДРОМА У ДЕТЕЙ

АНО «ПОО медицинский колледж «Монада», Евпатория

Petukhova A. V., Lipova D. V.

ECOLOGICAL PROVOCING FACTORS OF BRONCHIAL OBSTRUCTIVE SYNDROME IN CHILDREN

ANO "Medical College Monada", Yevpatoria

РЕЗЮМЕ

Болезни органов дыхания устойчиво лидируют в структуре детской заболеваемости, составляя от 70 % до 90 % амбулаторных обращений в зависимости от эпидемического сезона и возраста. Бронхиальная астма, как наиболее тяжёлая нозологическая форма бронхиальной обструкции, служит индикатором экологического неблагополучия территории. Установлено, что у детей, проживающих в зонах с высоким уровнем загрязнения атмосферы, показатели бронхиального сопротивления и частота выявления гиперреактивности бронхов достоверно выше, чем у сверстников из условно чистых районов. Анализ ситуации в Республике Крым подтверждает, что сочетание выбросов химических производств (диоксида серы, сероводорода) с высокой влажностью и обилием пыльцевых аллергенов создаёт условия для более ранней манифестации и тяжёлого течения бронхиальной астмы у детей.
Ключевые слова: бронхообструктивный синдром, дети, экология, Крым.

SUMMARY

Respiratory diseases are consistently the leading cause of morbidity among children, accounting for 70% to 90% of outpatient visits, depending on the epidemic season and age. Bronchial asthma, as the most severe form of bronchial obstruction, serves as an indicator of environmental stress in the region. It has been established that children living in areas with high levels of air pollution have significantly higher rates of bronchial resistance and bronchial hyperreactivity compared to their peers from relatively clean areas. An analysis of the situation in the Republic of Crimea confirms that the combination of emissions from chemical production (sulfur dioxide, hydrogen sulfide) with high humidity and an abundance of pollen allergens creates conditions for an earlier manifestation and severe course of bronchial asthma in children.
Key words: bronchial obstruction syndrome, children, ecology, Crimea.

Актуальность

Болезни органов дыхания устойчиво лидируют в структуре детской заболеваемости, составляя от 70 % до 90 % амбулаторных обращений в зависимости от эпидемического сезона и возраста [5]. По данным Росстата, в 2024 г. общая заболеваемость болезнями органов дыхания в Российской Федерации превысила 66 млн случаев. Синдром бронхиальной обструкции (БОС) – одно из наиболее частых критических состояний в педиатрии: до 25 % детей в возрасте до 6 лет переносят хотя бы один эпизод бронхообструкции, причём у 50-60 % из них отмечается рецидивирующее течение [13].

Бронхиальная астма (БА) как наиболее тяжёлая нозологическая форма БОС, служит индикатором экологического неблагополучия территории. Распространённость БА среди детского населения России варьирует от 10,6 % до 16,9 % в зависимости от уровня техногенной нагрузки [2, 5]. Экологические детерминанты относятся к модифицируемым факторам риска, что делает их всесторонний анализ научно-практической задачей высокой значимости.

Цель работы – систематизация современных данных о влиянии приоритетных экологических факторов (промышленные аэрополлютанты, климатические условия, тяжёлые металлы, аэроаллергены, табачный дым) на развитие БОС у детей, а также детальный анализ региональной ситуации в Республике Крым в сравнении с общероссийскими тенденциями.

Патофизиологические механизмы формирования бронхообструктивного синдрома

В основе БОС лежит триада патофизиологических реакций: отёк слизистой оболочки бронхов, бронхоспазм и гиперсекреция вязкой мокроты. Пусковым звеном выступает повреждение респираторного эпителия экзогенными агентами (вирусами, поллютантами, аллергенами). В ответ активируются тучные клетки и эозинофилы, высвобождающие медиаторы воспаления (гистамин, лейкотриены $C_4/D_4/E_4$, интерлейкины – IL-4, IL-5, IL-13) [1].

Развивающееся аллергическое воспаление (так называемый Th2-тип иммунного ответа) приводит к тому, что в бронхах становится слишком много клеток, вырабатывающих слизь. В итоге она хуже откашливается и оседает в бронхах. Одновременно с этим снижается активность механизма самоочищения бронхов (работа ресничек эпителия), что способствует обтурации просвета бронхов слизистыми пробками.

Ключевым последствием хронического воздействия экотоксикантов является формирование неспецифической гиперреактивности бронхов (ГРБ). ГРБ представляет собой состояние, при котором

бронхоспазм развивается в ответ на воздействие стимулов подпороговой силы (холодный воздух, резкие запахи, физическая нагрузка) [4]. Установлено, что у детей, проживающих в зонах с высоким уровнем загрязнения атмосферы, показатели бронхиального сопротивления и частота выявления ГРБ достоверно выше, чем у сверстников из условно чистых районов [12].

Загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами

Промышленные аэрополлютанты являются наиболее агрессивными триггерами БОС в детской популяции. К приоритетным загрязнителям относят взвешенные частицы фракций PM2.5 и PM10, диоксид серы (SO_2), диоксид азота (NO_2), формальдегид, бензол и озон (O_3).

Механизмы повреждающего действия загрязнителей воздуха включают прямое цитотоксическое действие, индукцию воспаления и модуляцию нейрогенного воспаления. Мелкодисперсные частицы PM2.5 способны проникать в терминальные бронхиолы, где инициируют окислительный стресс и перекисное окисление липидов мембран эпителиоцитов [4]. Воздействие диоксида азота (NO_2) и озона (O_3) приводит к появлению на поверхности клеток специальных «белков-липучек», привлекающих лейкоциты, что усиливает миграцию нейтрофилов и эозинофилов в подслизистый слой бронхов [2]. В свою очередь, диоксид серы (SO_2) вызывает раздражение нервных окончаний в бронхах, что влечёт за собой рефлекторный спазм и нейрогенную экссудацию плазмы.

Эпидемиологические данные свидетельствуют: даже небольшое увеличение концентрации пыли в воздухе (всего на 10 мкг/м³) приводит к тому, что из каждой тысячи детей с астмой ещё 8 попадают в больницу с тяжёлым приступом. Это доказывает высокую чувствительность детского организма к качеству воздуха [4]. В промышленных регионах Российской Федерации (Челябинская область, Красноярский край) рецидивирующий характер бронхообструктивного синдрома регистрируется у 26,4 % детей, причём у 69,2 % из них преобладают среднетяжёлые и тяжёлые формы течения, коррелирующие с индексом загрязнения атмосферы (ИЗА) [2].

Влияние климатических факторов

Метеорологические условия выступают модуляторами течения БОС. Наибольшее значение имеют резкие перепады атмосферного давления, понижение температуры вдыхаемого воздуха ниже +10°С и относительная влажность выше 80 % [1]. Вдыхание холодного воздуха вызывает у предрасположенных детей рефлекторный бронхоспазм. Это происходит из-за того, что холод раздражает чувствительные клетки слизистой оболочки носа и трахеи, заставляя их выбрасывать биологически активные вещества (происходит дегрануляция тучных клеток), что и приводит к резкому сокращению мышц бронхов [1].

Исследования показывают, что в климатических зонах с высокой влажностью и частыми туманами частота обострений БА у детей возрастает в 1,5-2 раза в зимне-весенний период [1]. Установлено также, что 73,5 % детей с БА обладают повышенной метеочувствительностью. Это проявляется ухудшением показателей пиковой скорости выдоха (ПСВ) – важного параметра, который позволяет оценить, насколько сужены бронхи, – более чем на 20 % при смене погодных фаз [13]. Наиболее уязвимы к воздействию климатических факторов дети до 3 лет. Это связано с анатомической узостью дыхательных путей в раннем возрасте и незрелостью механизмов терморегуляции [13].

Воздействие тяжелых металлов и токсических микроэлементов

Тяжёлые металлы, такие как свинец (Pb), кадмий (Cd), никель (Ni) и хром (Cr), обладают кумулятивным эффектом и вызывают глубокие нарушения мукозального иммунитета. Даже при низких концентрациях свинца в крови (≥ 2,1 мкг/дл) наблюдается ингибирование активности альвеолярных макрофагов и снижение фагоцитоза на 30-40 % [6]. Кроме того, установлена прямая корреляция между содержанием свинца в крови и уровнем провоспалительного цитокина TNF-α в конденсате выдыхаемого воздуха у детей с БА [12].

Кадмий накапливается в эпителии бронхов и блокирует ферменты антиоксидантной защиты – супероксиддисмутазу и глутатионпероксидазу, что ведёт к хронизации воспаления. Высокое содержание кадмия в моче ассоциировано со снижением объёма форсированного выдоха за 1 секунду ($ОФВ_1$) на 5,2 % у детей школьного возраста [6, 11].

Никель и хром выступают в роли гаптенов, способствуя сенсибилизации организма и развитию аллергического воспаления дыхательных путей. Уровень никеля в сыворотке крови выше 0,8 мкг/л увеличивает риск развития гиперреактивности бронхов (ГРБ) в 2,3 раза [6].

Интересно, что исследование крови детей с БА, проведённое группой учёных в 2025 году [6], показало парадоксальную картину: достоверное повышение концентрации свинца, никеля и кобальта на фоне нехватки важных микроэлементов – цинка и селена, которые работают как природные антиоксиданты, защищая клетки от разрушения. Дисбаланс соотношения цинка и меди служит предиктором более тяжёлого, стероидорезистентного течения бронхиальной астмы [6].

Влияние аллергенов окружающей среды

Аэроаллергены являются ведущей причиной атопической формы БОС. Согласно данным эпидемиологических исследований, сенсибилизация хотя бы к одному ингаляционному аллергену выявляется у 79,1 % детей с сочетанной патологией (БА и аллергический ринит) [13].

Анализ частоты встречаемости аллергенов среди пациентов с БА показал, что лидирующую позицию занимают клещи домашней пыли (виды Dermatophagoides pteronyssinus и D. farinae) – они выявляются у 46,7 % обследованных. Основной аллерген этих клещей, Der p 1, относится к цистеиновым протеазам: он разрушает плотные контакты между клетками эпителия дыхательных путей, что облегчает проникновение других антигенов в подслизистый слой.

На втором месте (37,3 %) находится пыльца деревьев, прежде всего берёзы с её главным аллергеном Bet v 1. Важной клинической особенностью Bet v 1 является перекрёстная реактивность с пищевыми продуктами (так называемые PR-10 бел-

ки, содержащиеся в яблоках, персиках, сое и других растениях), что нередко утяжеляет течение сезонных обострений БА.

Третье место занимают эпидермальные аллергены – в частности, кошачий аллерген Fel d 1, обнаруживаемый у 27,4 % пациентов. Благодаря очень мелкому размеру частиц (менее 5 мкм) этот аллерген способен длительно сохраняться в воздухе помещений даже при отсутствии животного. Отдельного внимания заслуживают споры плесневых грибов Alternaria alternata: при их концентрации в воздухе более 100 спор на кубический метр риск фатальных обострений БА возрастает в 2,8 раза. Этот эффект объясняется активацией врождённого иммунитета через рецепторы PAR-2 [13].

Влияние табачного дыма (пассивное курение)

Пассивное курение остаётся одним из наиболее значимых предотвратимых факторов риска. Компоненты табачного дыма (акролеин, формальдегид, полициклические ароматические углеводороды) подавляют функцию реснитчатого эпителия на 60-70 % и снижают продукцию sIg A в 1,8 раза [3]. Метаанализ когортных исследований показал, что дети курящих родителей имеют в 2,1-3,3 раза более высокий риск госпитализации по поводу обструктивного бронхита и БА, а также демонстрируют более низкие показатели объёма форсированного выдоха за 1 секунду ($ОФВ_1$) в возрасте 6-12 лет – снижение в среднем на 2,8 % от должных величин [3].

Региональные аспекты проблемы на примере Республики Крым в сравнении с общероссийскими показателями

Республика Крым представляет собой уникальный регион с сочетанием промышленных источников загрязнения и специфических климатогеографических условий. В структуре общей заболеваемости детского населения полуострова болезни органов дыхания составляют 54 %, что сопоставимо со средним показателем по Южному федеральному округу, но превышает общероссийский показатель на 12 % [7].

Распространённость БА в Крыму достигает 3,5 случая на 1000 детского населения (более 1150 детей), что несколько ниже среднего показателя по РФ (около 10-12 ‰ с учётом всех возрастных групп), однако наблюдается устойчивое смещение пика манифестации на ранний возраст (3-6 лет) и рост удельного веса тяжёлых форм [7, 8].

Экологические факторы высокого уровня респираторной патологии в Крыму

В городах Армянск и Красноперекопск расположены крупные предприятия химической промышленности (АО «Крымский содовый завод», филиал ООО «Титановые инвестиции»). В летний период 2025 года в Армянске вводился режим чрезвычайной ситуации в связи с испарениями кислых стоков и превышением предельно допустимой концентрации (ПДК) по диоксиду серы и сероводороду [10]. Данные токсиканты являются прямыми раздражителями (ирритантами), вызывающими острое воспаление слизистой бронхов и бронхоспазм у детей.

Приморский климат характеризуется высокой относительной влажностью (до 85 % в зимний период) и обилием аллергенных растений, цветущих в разное время: кипарис, амброзия, полынь. Период их пыления на полуострове длится с февраля по октябрь. Распространённость сезонной аллергии в Крыму достигает 30 % населения, а в городе Симферополе клинические признаки аллергии выявляются у каждого четвёртого ребёнка [9].

Для сравнения: в континентальных регионах России (например, в Новосибирской области) доля детей с поллинозом не превышает 15 %.

Исследованиями установлено накопление тяжёлых металлов в почвах северного Крыма. Это создаёт риск вторичного пылевого загрязнения воздуха частицами, содержащими свинец и кадмий, особенно в засушливый период [11].

Таким образом, высокий уровень респираторной заболеваемости в Крыму обусловлен сочетанием промышленного загрязнения в северных районах полуострова и высокой аллергенной нагрузки в условиях влажного климата на остальной территории.

Заключение

Экологические факторы реализуют своё патогенетическое влияние на развитие бронхообструктивного синдрома у детей через единые механизмы: индукцию окислительного стресса, активацию аллергического воспаления и формирование гиперреактивности бронхов. Анализ ситуации в Республике Крым подтверждает, что сочетание выбросов химических производств (диоксида серы, сероводорода) с высокой влажностью и обилием пыльцевых аллергенов создаёт условия для более ранней манифестации и тяжёлого течения бронхиальной астмы у детей.

Профилактические мероприятия должны быть комплексными и включать: усиление мониторинга качества атмосферного воздуха в промышленных узлах Крыма; внедрение программ экологической реабилитации детей из групп риска (санаторное лечение на Южном берегу Крыма, где климат более сухой); строгий контроль за соблюдением санитарно-защитных зон предприятий; активную пропаганду отказа от курения в семьях.

Литература/References

1. Апашева С. А., Ахметханов С. С., Мусхаджиев А. А. Распространённость бронхиальной астмы и хронического бронхита у подростков по данным обращаемости в зависимости от климатических зон // *Современные проблемы науки и образования.* – 2024. – № 4. [Apasheva S. A., Ahmethanov S. S., Muskhadzhiev A. A. Rasprostranyonnost' bronhial'noj astmy i hronicheskogo bronhita u podrostkov po dannym obrashchaemosti v zavisimosti ot klimaticheskih zon. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2024;(4). (in Russ.)]
2. Кольдибекова Ю. В., Земляновa М. А., Горяев Д. В., Четверкина К. В. Показатели заболеваемости детского населения в условиях аэрогенной химической экспозиции: факторы риска и ассоциативные связи // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2023. – Т. 67. – № 6 – С.520-528. [Kol'dibekova Yu. V., Zemlyanova M. A., Goryaev D. V., Chetverkina K. V. Pokazateli zabolevaemosti detskogo naseleniya v usloviyah aerogennoj himicheskoj ekspozicii: faktory riska i associativnye svyazi. *Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii.* 2023;67(6):520-528. (in Russ.)]
3. Лим М. В., Ризаев Ж. А., Шавази Н. М. Влияние показателей вдыхаемого воздуха на течение бронхообструктивного синдрома у детей // *Педиатрия им. Г. Н. Сперанского.* – 2023. – Т. 102. – № 1 – С.183-185. [Lim M. V., Rizaev Zh. A., Shavazi N. M. Vliyanie pokazatelej vdyhaemogo vozduha na techenie

bronhoobstruktivnogo sindroma u detej. *Pediatriya im. G. N. Speranskogo*. 2023;102(1):183-185. (in Russ.)]
4. Май И. В., Загороднов С. Ю., Вайсман Я. И. Техногенные мелкодисперсные частицы PM10 и PM2.5 в атмосферном воздухе как фактор риска здоровью и объект управления (аналитический обзор) // *Гигиена и санитария*. – 2024. – Т. 103. – № 11 – С.1441-1446. [Maj I. V., Zagorodnov S. Yu., Vajsman Ya. I. Tekhnogennye melkodispersnye chasticy RM10 i RM2.5 v atmosfernom vozduhe kak faktor riska zdorov'yu i ob"ekt upravleniya (analiticheskij obzor). *Gigiena i sanitariya*. 2024;103(11):1441-1446. (in Russ.)]
5. Петрушкина Н. П., Звягина Е. В. Функциональное состояние дыхательной системы у часто болеющих детей, проживающих в мегаполисе с техногенным загрязнением воздуха // *Вестник МГПУ. Естественные науки*. – 2025. – Т. 58. – № 2 – С.28-40. [Petrushkina N. P., Zvyagina E. V. Funkcional'noe sostoyanie dyhatel'noj sistemy u chasto boleyushchih detej, prozhivayushchih v megapolise s tekhnogennym zagryazneniem vozduha. *Vestnik MGPU. Estestvennye nauki.* 2025;58(2):28-40. (in Russ.)]
6. Супрун Е. Н., Евсеева Г. П., Супрун С. В., Лебедько О. А., Пивкина Т. В. Микроэлементный статус при бронхиальной астме у детей // *Якутский медицинский журнал.* – 2025. – № 3 – С.42-46. [Suprun E. N., Evseeva G. P., Suprun S. V., Lebed'ko O. A., Pivkina T. V. Mikroelementnyj status pri bronhial'noj astme u detej. *Yakutskij medicinskij zhurnal.* 2025;(3):42-46. (in Russ.)]
7. Третьякова О. С., Белоглазов В. А., Кумельский Е. Д. Динамика заболеваемости бронхиальной астмой в Республике Крым // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания.* – 2025. – Вып. 95. – С.45-52. [Tret'yakova O. S., Beloglazov V. A., Kumel'skij E. D. Dinamika zabolevaemosti bronhial'noj astmoj v Respublike Krym. *Byulleten' fiziologii i patologii dyhaniya*. 2025;95:45-52. (in Russ.)]
8. Сафронова Н. С., Буков Ю. А. Анализ заболеваемости и распространенности болезней органов дыхания у населения Крыма // *Здоровье и образование в XXI веке. Журнал научных статей.* – 2015. – Т. 17. – № 4 – С.34-38. [Safronova N. S., Bukov Yu. A. Analiz zabolevaemosti i rasprostranennosti boleznej organov dyhaniya u naseleniya Kryma. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. ZHurnal nauchnyh statej.* 2015;17(4):34-38. (in Russ.)]
9. В Крыму каждый четвертый ребенок страдает аллергией [Электронный ресурс] // Крымское информационное агентство. – 03.06.2025. – URL: (дата обращения: 15.04.2026). [V Krymu kazhdyj chetvertyj rebenok stradaet allergiej [Elektronnyj resurs]. Krymskoe informacionnoe agentstvo. 03.06.2025. URL: (data obrashcheniya: 15.04.2026). (in Russ.)]
10. В Армянске ввели режим ЧС из-за испарений с завода «Титан» [Электронный ресурс] // РИА Новости Крым. – 08.08.2025. – URL: (дата обращения: 15.04.2026). [V Armyanske vveli rezhim CHS iz-za isparenij s zavoda «Titan» [Elektronnyj resurs]. RIA Novosti Krym. 08.08.2025. URL: (data obrashcheniya: 15.04.2026). (in Russ.)]
11. Лужецкий К. П., Устинова О. Ю., Вандышева А. Ю., Вековшинина С. А. Нарушения физического развития у детей, проживающих в условиях низкоуровнего загрязнения атмосферного воздуха и питьевой воды металлами на примере Пермского края // *Гигиена и санитария*. – 2022. – Т. 101. – № 9. – С.1062-1068. [Luzheckij K. P., Ustinova O. Yu., Vandysheva A. Yu., Vekovshinina S. A. Narusheniya fizicheskogo razvitiya u detej, prozhivayushchih v usloviyah nizkourovnego zagryazneniya atmosfernogo vozduha i pit'evoj vody metallami na primere Permskogo kraya. *Gigiena i sanitariya.* 2022;101(9):1062-1068. (in Russ.)]
12. Новоселова В. В. *Влияние экотоксикантов на показатели функции внешнего дыхания у детей при бронхиальной астме и рецидивирующем бронхите*: автореф. дис. … канд. мед.наук. – Сургут: СурГУ; 2021. [Novoselova V. V. *Vliyanie ekotoksikantov na pokazateli funkcii vneshnego dyhaniya u detej pri bronhial'noj astme i recidiviruyushchem bronhite.* [abstract of dissertation] Surgut: SurGU; 2021. (in Russ.)]
13. Роговцова А. Г., Котова М. В., Макарова Е. И., Дмитренко И. В., Муштуков Д. А. Иммунный гомеостаз и преморбидный фон у детей, больных ОРВИ с синдромом бронхиальной обструкции // *Российский педиатрический журнал им. М. Я. Студеникина.* – 2025. – Т. 28. – № 2 – С.112-119. [Rogovcova A. G., Kotova M. V., Makarova E. I., Dmitrenko I. V., Mushtukov D. A. Immunnyj gomeostaz i premorbidnyj fon u detej, bol'nyh ORVI s sindromom bronhial'noj obstrukcii. *Rossijskij pediatricheskij zhurnal im. M. Ya. Studenikina.* 2025;28(2):112-119. (in Russ.)]

Сведения об авторах:

Петухова Арина Викторовна – студентка 2-й курса, группа 0ЛД-2, 31.02.01 Лечебное дело, АНО «ПОО медицинский колледж «Монада», г. Евпатория

Липова Дарья Владимировна – преподаватель АНО «ПОО медицинский колледж «Монада», г. Евпатория, e-mail: lipova.90@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 22.04.2026 г.

Received 22.04.2026

УДК:37.091.212; 572.08; 572.512; 612 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-80-84

Неуймина Г. И., Ревенко Н. А., Пушкова Т. Н.

ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ОСНОВНЫХ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕТЕЙ КРЫМА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МЕДОСМОТРОВ

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь

Neuimina G. I., Revenko N. A., Pushkova T.N.

EVALUATION OF MORBIDITY AND BASIC SOMATOMETRIC INDICATORS OF CHILDREN IN CRIMEA BASED ON MEDICAL EXAMINATIONS

Order of the Red Banner of Labour Medical institute named after S. I. Georgievsky V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol

РЕЗЮМЕ

Цель: определить заболеваемость современных детей Крыма, дать ей оценку, выявить наиболее частую патологию. Определить основные соматометрические показатели детей 1 и 3 групп здоровья, оценить разницу между ними. Материал и методы: в исследование было включено 1000 детей 1 и 3 групп здоровья в возрасте 7-17 лет. С целью анализа разницы соматометрических показателей между здоровыми (1 группа здоровья) и больными детьми (3 группа здоровья) использовали основные соматометрические показатели – рост, массу тела, индекс массы тела. Полученные данные статистически обрабатывались нахождением средней арифметической, с оценкой вероятности расхождений (м), определения достоверности различий средних величин с помощью критерия достоверности различий ($t \leq 0{,}05$). Изучалась и оценивалась заболеваемость детей. Заключение. Масса тела и индекс массы тела у здоровых и больных детей отличаются в сторону его увеличения у нездоровых детей. Однако рост был одинаковым как у здоровых, так и у детей с хроническими заболеваниями. Увеличение массы тела и ИМТ у детей с хронической патологией было наиболее выражено в 10 и 11 лет у мальчиков и в 11 лет у девочек. Наиболее частой патологией были заболевания костно-мышечной системы, как у девочек, так и у мальчиков, в частности, сколиоз и плоскостопие, заболевания желудочно-кишечного тракта, расстройство menses у девочек пубертатного периода.
Ключевые слова: дети и подростки, группы здоровья, соматометрические показатели, заболеваемость, медосмотры.

SUMMARY

Objective: to determine the morbidity of modern children in Crimea, to assess it, and to identify the most common pathologies. To determine the main somatometric indicators of children in health groups 1 and 3, and to assess the difference between them. Material and methods: the study included 1,000 children in health groups 1 and 3 aged 7-17 years. To analyze the difference in somatometric indicators between healthy (health group 1) and sick children (health group 3), the main somatometric indicators were used: height, body weight, and body mass index. The obtained data were statistically processed by finding the arithmetic mean, with an assessment of the probability of discrepancies (m), determining the reliability of differences in the mean values using the reliability criterion of differences ($t \leq 0.05$). The morbidity of children was studied and evaluated. Conclusion. Body weight and body mass index in healthy and sick children differ in the direction of its increase in unhealthy children. However, the growth was the same in both healthy and children with chronic diseases. The increase in body weight and BMI in children with chronic pathology was most pronounced at 10 and 11 years in boys and at 11 years in girls. The most common pathologies were diseases of the musculoskeletal system in both girls and boys, including scoliosis and flat feet, diseases of the gastrointestinal tract, and menstrual disorders in pubescent girls.
Key words: children and adolescents, health groups, somatometric indicators, morbidity, medical examinations.

Актуальность

Сохранение здоровья школьников является одной из приоритетных задач любого учебного заведения. Заболеваемость – важнейший критерий, характеризующий здоровье населения. Анализ заболеваемости необходим для выработки управленческих решений системой здравоохранения [1]. На территории Российской Федерации с 2014 по 2022 г. у детей 15-17 лет отмечается тенденция роста заболеваемости на 4,1 %. Выявлено увеличение таких социально значимых заболеваний как ожирение, болезни системы кровообращения, репродуктивной системы [2]. Физическое развитие один из ведущих критериев состояния здоровья детей. В одномоментном обследовании 2540 детей 11 и 15 лет в РФ выявлены случаи недостаточной или избыточной массы тела, однако эти показатели не превышают число детей с нормальными параметрами. Отмечается высокая доля мальчиков с ожирением преимущественно за счет 11-летних. Девочек с ожирением в возрасте 11 лет больше, чем в 15 [3]. С целью оценки состояния здоровья ежегодно определяется заболеваемость детей, а также основные соматометрические показатели, которые в значительной степени зависят от наличия какой-либо патологии у ребенка, действия факторов окружающей среды, образа жизни. Существуют и этнические различия в формировании параметров физического развития [4].

Группы здоровья разделены по наличию каких-либо проблем со здоровьем или развитием: группа I – без изменений, группа II – минимальные изменения, группа III – это дети с хроническими заболеваниями, которые хорошо контролируются [5].

Таким образом, целью нашего исследования явилось определение основных соматометрических показателей школьников Крыма в зависимости от группы здоровья.

Материал и методы

Проведен анализ результатов профилактических осмотров 1000 детей (500 мальчиков и 500 девочек), обучающихся в общеобразовательных школах различных городов Крыма. Результаты осмотров статистически обрабатывались и анализировались. Перед проведением медицинского обследования родители давали согласие на анонимное использование данных медосмотров. Статистические расчеты проводились с помощью пакета Statistica 12 (StatSoft, США) и программы Microsoft Excel. Определялись количество детей, входящих в 1, 2 и 3 группу здоровья, а также соматометрические показатели: рост, масса тела (МТ), индекс массы тела (ИМТ). Изучалась заболеваемость детей.

Результаты

Полученные результаты представлены в таблице 1. Было установлено, что к 1 группе здоровья можно отнести 63,81 % мальчиков и 60,1 % девочек, ко второй – 28,36 % мальчиков и 24,18 % девочек, к третьей группе – 8,83 % мальчиков и 15,72 % девочек. Таким образом, девочки имеют в 1,8 раз чаще 3-ю группу здоровья.

Таблица 1

Распределение детского населения по группам здоровья (в % от общего числа обследованных детей)

Группы здоровья	% от общего числа обследованных детей										
	возраст (лет)										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
мальчики											
1	61	68	70	57	65	70	62	63	68	57	61
2	33	28	27	35	30	25	29	25	21	32	27
3	6	4	3	18	5	5	9	12	11	11	12
девочки											
1	62	58	61	64	63	63	62	50	56	62	60
2	28	34	30	26	23	21	25	24	20	17	18
3	10	8	9	10	14	16	13	26	24	21	22

Как видно из таблицы 1, у мальчиков количество детей 1 группы здоровья во всех изученных возрастах существенно не отличалось. К 17 годам увеличилось количество юношей с 3 группой здоровья в два раза за счет снижения детей со 2 группой здоровья. То есть увеличение количества больных детей произошло за счет ухудшения состояния здоровья детей 2 группы.

У девочек отмечена такая же тенденция. Количество детей 1 группы здоровья за все время обучения в школе существенно не изменялось. Практически здоровые дети (2 группа) здоровья уменьшалась, а количество больных детей увеличивалось в два раза. То есть и у девочек увеличение количества больных детей к концу обучения в школе осуществлялось за счет ухудшения состояния здоровья практически здоровых детей (2 группа здоровья).

Изучалась также частота различной патологии у детей 3 группы здоровья (Табл. 2).

Таблица 2

Частота заболеваемости (% детей с одним видом патологии по отношению ко всему количеству детей 3 группы здоровья)

	Гипертрофия миндалин, аденоиды	Хронический тонзиллит	Диф. зоб	Хр гастрит холецстит	диабет	гипертония	ИБС	сколиоз	плоскостопие	миопия	Бр астма	Расстройство menses
Девочки												
%	14,2	4,5	8,0	10,7	0,9	1,8	2,7	24,0	16,9	0,9	2,7	13,4
мальчики												
%	12,7	6,4	9,1	10,9	4,5	4,5		31,8	13,6	4,5	1,8	

Как видно из таблицы 2, наиболее частой патологией были заболевания костно-мышечной системы как у девочек, так и у мальчиков. В частности, сколиоз и плоскостопие отмечались у 24,0 % и 16,9 % девочек, и у мальчиков – 31,8 % и 13,6 %. Частой патологией были хронический гастрит, холецистит – у 10,7 % девочек и 10,9 % мальчиков. Диффузный зоб встречался у 8 % девочек и у 9,1 % мальчиков. Заболевания органа зрения (миопия) – у 0,9 % девочек, чаще данная патология отмечалась у мальчиков – у 4,5 % мальчиков.

Немного реже у мальчиков встречались гипертрофия миндалин и аденоиды – у 14,2 % девочек и у 12,7 % мальчиков. Хронический тонзиллит зафиксирован у 4,5 % девочек и у 6,4 % мальчиков 3 группы здоровья. Достаточно часто – у 13,4 % девочек отмечалось расстройство menses. То есть наиболее частыми заболеваниями были заболевания костно-мышечной системы, носоглотки, ЖКТ, расстройство menses у девочек (в 30-13 % случаев).

Средняя частота возникновения отмечалась у заболеваний ЖКТ (в 8-10 %) и эндокринных органов (8-9 % случаев). Редко встречались (1-3 % всех случаев) гипертония, ишемическая болезнь сердца, бронхиальная астма, диабет.

При изучении заболеваемости в зависимости от возраста детей отмечено, что у мальчиков наиболее часто встречалась гипертрофия миндалин, аденоиды, хронический тонзиллит – в 7-10 лет, диффузный зоб – 10-12 лет, хронический гастрит, холецистит – 11-12 и 15-17 лет, сахарный диабет – единичные случаи – 8-15 лет, гипертония, ишемическая болезнь сердца – 10-14 лет, сколиоз – 9-17 лет, плоскостопие – 9-17 лет, миопия – 9-17 лет, бронхиальная астма – 16-17 лет.

У девочек выявлено наибольшее количество случаев гипертрофии миндалин, аденоидов, хронического тонзиллита – в 7-19 лет, диффузный зоб

– 8-12 лет, хронический гастрит, холецистит – 10-15 лет, сахарный диабет – единичные случаи – 11-12 лет, гипертония, ишемическая болезнь сердца – 11-16 лет, сколиоз – 8-17 лет, плоскостопие – 7-17 лет, бронхиальная астма – единичные случаи в 9, 12 и 15 лет.

Нами определялось, имеется ли разница в соматометрических показателях здоровых (1 группа здоровья) и больных (3 группа здоровья) детей (Табл. 3).

Таблица 3

Соматометрические показатели детей

Показатель M±m	Мальчики 7 лет		Девочки 7 лет	
	1 группа здоровья	3 группа здоровья	1 группа здоровья	3 группа здоровья
МТ (Масса тела)	21,21±0,46	24,60±2,18	21,28±0,34	22,17±1,10
рост	1,21±0,01	1,27±0,03	1,22±0,01	1,23±0,01
ИМТ	16,36±0,81	22,26±3,75	15,39±0,66	20,92±1,69
	Мальчики 8 лет		Девочки 8 лет	
МТ	26,61±0,39	27,33±1,76	25,75±0,43	26,17±1,70
Рост	1,28±0,01	1,29±0,03	1,28±0,01	1,26±0,01
ИМТ	18,76±0,62	22,90±3,30	17,94±0,61	20,63±2,30
	Мальчики 9 лет		Девочки 9 лет	
МТ	31,52±0,62	29,50±7,50	29,52±0,55	32,00±2,00
Рост	1,36±0,01	1,35±0,11	1,35±0,01	1,33±0,15
ИМТ	22,45±1,09	27,50±7,50	21,95±0,98	20,95±0,75
	Мальчики 10 лет		Девочки 10 лет	
МТ	35,42±0,71	**43,86±2,19 p < 0,05**	33,78±0,47	37,57±2,22
Рост	1,43±0,01	1,46±0,03	1,46±0,03	1,42±0,02
ИМТ	24,71±1,75	**36,56±3,47 p < 0,05**	23,46±1,30	27,84±2,38
	Мальчики 11 лет		Девочки 11 лет	
МТ	36,69±0,83	**39,00±3,61 p < 0,05**	36,04±0,59	**44,50±2,44 p < 0,05**
Рост	1,44±0,01	1,47±0,05	1,44±0,01	1,43±0,01
ИМТ	25,31±1,60	**33,93±2,01 p < 0,05**	24,69±1,53	**40,10±2,27 p < 0,05**
	Мальчики 12 лет		Девочки 12 лет	
МТ	42,94±0,81	42,00±2,79	44,43±0,62	44,67±3,48
Рост	1,51±0,01	1,49±0,04	1,49±0,01	1,49±0,02
ИМТ	28,47±1,98	36,95±6,84	25,62±1,91	37,33±6,86
	Мальчики 13 лет		Девочки 13 лет	
МТ	47,98±0,73	46,50±1,50	49,07±0,89	46,57±2,92
Рост	1,56±0,01	1,60±0,03	1,54±0,01	1,54±0,02
ИМТ	30,29±2,35	18,1±1,40	29,84±1,66	34,36±4,25
	Мальчики 14 лет		Девочки 14 лет	
МТ	55,21±0,97	58,57±2,96	51,75±0,68	53,12±3,70
Рост	1,61±0,01	1,59±0,02	1,59±0,01	1,58±0,02
ИМТ	25,26±1,15	38,08±5,80	25,91±1,83	34,62±5,30
	Мальчики 15 лет		Девочки 15 лет	
МТ	53,70±0,49	56,20±0,86	48,17±0,92	46,33±1,21
Рост	1,63±0,01	1,65±0,02	1,59±0,01	1,61±0,01
ИМТ	20,17±0,24	20,82±0,84	19,01±0,35	17,10±0,25

Примечание: p – достоверность различия между 1 и 3 группой

Анализируя данные таблицы, можно сделать заключение, что достоверное увеличение МТ и ИМТ у девочек 3 группы здоровья по сравнению с 1 группой отмечено в 11 лет, у мальчиков – в 10 и 11 лет. Аналогичные данные были получены в наших исследованиях предыдущих лет [6]. В остальных возрастных периодах данные показатели практически были одинаковыми в 1 и 3 группах здоровья у девочек и мальчиков ($p > 0,05$). То есть МТ и ИМТ детей не изменялись статистически достоверно при возникновении патологии различных органов и систем.

Обсуждение

В наших исследованиях отмечено увеличение массы тела у мальчиков 3 группы здоровья в 10 и 11 лет, у девочек – в 11 лет по сравнению со здоровыми детьми.

Изменения массы тела детей РФ при разнообразных соматических заболеваниях были описаны в работе Алфёровой Л. И. и соавт., 2025 [7]. Они анализировали результаты многолетних наблюдений за эпидемиологией ожирения в отдельных регионах России и отметили распространение ожирения среди современных детей.

Увеличение массы тела при возникновении хронической патологии у детей описаны и в других работах [8, 9]. В наших исследованиях также масса тела детей 3 группы здоровья была выше, чем у группы здоровых детей. При этом с возрастом происходит увеличение количества заболеваний эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, что соответствует данным других авторов [7].

В научных работах [10] выявлена связь между повышенной массой тела и наличием таких заболеваний, как сахарный диабет, заболевания щитовидной железы. В наших исследованиях у детей 3 группы здоровья с повышенной массой тела также отмечались заболевания костно-мышечной, пищеварительной, эндокринной систем. Сахарный диабет в наших исследованиях зарегистрирован чаще у девочек в возрасте 11 лет.

В структуре патологий у обучающихся преобладали болезни костно-мышечной системы, органов пищеварения и эндокринной системы, что полностью согласуется с данными других авторов [11], указавших на значительное количество детей с наличием сколиоза, диффузного зоба и гастрита.

Аналогичный результат описан авторами [8], которые отметили, что функциональные нарушения костно-мышечной системы, в основном уплощение стоп и нарушения осанки и хронические заболевания этой же системы, преимущественно плоскостопие и сколиоз, занимают лидирующие места в структуре заболеваемости школьников всех возрастов. В современных исследованиях [8, 9] также отмечено увеличение количества больных детей сколиозом с увеличением возраста школьников. Аналогичные данные получены в наших исследованиях. Данная патология увеличивалась к 12-14 годам у мальчиков и девочек. Плоскостопие также увеличивалось к 13-14 годам. Таким образом, чаще всего у детей обоего пола выявляется патология костно-мышечной системы в виде сколиоза и плоскостопия.

Согласно результатам, полученным Штина И. Е. и соавт., 2023 [11], отмечено статистически значимое увеличение заболеваемости болезнями щитовидной железы. В наших исследованиях данная патология встречалась у 8-9 % детей. Эндокринно-обменные нарушения описаны в работах [9] у детей с 1-го по 6-й класс. По нашим данным, при медосмотре у девочек диффузный зоб выявлен в 8 и 10-12 лет, у мальчиков – в 10-12 лет.

Расстройство menses у девочек описано в работах Егорова И. Ю. и соавт., 2026 [12]. По нашим данным, аналогичные нарушения фиксировались в 14 лет. Результаты проведенного исследования [12] свидетельствуют о значительной частоте нарушений menses 14-17-летних учащихся девушек-подростков, что также установлено в наших работах [6].

В наших исследованиях описаны единичные случаи гипертрофии миндалин, аденоидов, диффузного зоба, сахарного диабета, хронического тонзиллита, хронического гастрита, холецистита. Количество данных заболеваний было практически одинаковым во все исследованные возрастные периоды.

По данным авторов Орел В. И и соавт. (2022) [9] в структуре хронических заболеваний, выявленных у учащихся начальных и средних классов, одно из первых мест занимают болезни органов пищеварения. У учащихся 9-11-х классов нами выявлены аналогичные заболевания органов пищеварения. Количество случаев хронического гастрита и холецистита увеличивалось у девочек в 12-15 лет.

В литературе [8] описан ежегодный рост количества школьников с миопией, что полностью согласуется с нашими данными. Особенно выраженное увеличение данной патологии отмечалось у девочек в возрасте 10-13 лет.

Выводы

1. Масса тела и индекс массы тела детей 3 группы здоровья и 1 группы здоровья отличаются. Рост в этих группах был одинаковым.
2. Увеличение массы тела и ИМТ у детей с хронической патологией было наиболее выражено в 10 и 11 лет у мальчиков и в 11 лет у девочек.
3. Наиболее частой патологией были заболевания костно-мышечной системы, как у девочек, так и у мальчиков, в частности, сколиоз и плоскостопие, заболевания желудочно-кишечного тракта, расстройство menses у девочек пубертатного периода.

Литература/References

1. Бездетко Г. И., Ступак В. С. Заболеваемость детского населения в Российской Федерации. Аналитический обзор // *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. – 2025. – № 3 – С.322-343. [Bezdetko G. I., Stupak V. S. Morbidity of the child population in the Russian Federation. Analytical review. *Modern problems of healthcare and medical statistics*. 2025;(3):322-343. (in Russ.)] DOI: 10.24412/2312-2935-2025-3-322-343.
2. Ступак В. С., Соколовская Т. А., Лемещенко О. В., Дорофеев А. Л. Общая заболеваемость подростков 15-17 лет с учетом классов болезней и регионального компонента в 2010-2018 годах на территории Российской Федерации // *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. – 2020. – № 4. – С.397-409. [Stupak V. S., Sokolovskaya T. A., Lemeshchenko O. V., Dorofeev A. L. The general morbidity of adolescents aged 15-17 years, taking into account the classes of diseases and the regional component in 2010-2018 on the territory of the Russian Federation. *Modern problems of healthcare and medical statistics*. 2025;(3):322-343. (in Russ.)] DOI: 10.24411/2312-2935-2020-00121.
3. Намазова-Баранова Л. С., Елецкая К. А., Кайтукова Е. В., Макарова С. Г. Оценка физического развития детей среднего и старшего школьного возраста: анализ результатов одномоментного исследования. // *Педиатрическая фармакология*. – 2018. – Т. 15. – № 4 – С.333-342. [Namazova-Baranova L. S., Yeletskaya K. A., Kaytukova E. V., Makarova S. G. Evaluation of the Physical Development of Children of Secondary School Age: an Analysis of the Results of a Cross-Sectional Study. *Pediatricheskaya farmakologiya*. 2018;15(4):333-342. (in Russ.)] DOI: 10.15690/pf.v15i4.1948
4. Изатулин В. Г., Карабинская О. А., Лебединский В. Ю., Калягин А. Н. Особенности физического развития юношей с учетом их этнических различий // *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. – 2018. – Т. 152. – № 1 – С.28-33. [Izatulin V. G., Karabinskaya O. A., Lebedinsky V. Yu., Kalyagin A. N. Osobennosti fizicheskogo razvitiya yunoshey s uchyotom ikh etnicheskikh razlichy. *Sibirsky meditsinsky zhurnal*. 2018;152(1):28-33. (in Russ.)]
5. Кильдиярова Р. Р., Лобанов Ю. Ф., Легонькова Т. И. *Физикальное обследование ребенка:* Учебное пособие. 3-е издание, исправленное и дополненное. – М.: "ГЭОТАР-Медиа"; 2021. [Kil'diyarova R. R., Lobanov Yu. F., Legonkova T. I. *Physical examination of a child.* 3nd ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. (in Russ.)] DOI: 10.33029/9704-6375-8-PEC-2021-1-264.
6. Неуймина Г. И. *Физическое развитие детей в различных регионах Крыма*. В сборнике: Наука и глобальные вызовы: перспективы развития. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Москва, 2024. [Neuimina G. I. *Physical Development of Children in Various Regions of Crimea*. In the collection: Science and Global Challenges: Prospects for Development. Collection of Articles from the International Scientific and Practical Conference. Moscow; 2024. (in Russ.)]
7. Алфёрова Л. И., Мустафина С. В. Многолетняя динамика распространенности детского и подросткового ожирения в России и мире. // *Ожирение и метаболизм*. – 2025. – Т. 22. – № 3 – С.255-262. [Alferova L. I., Mustafina S. V. Long-term dynamics of the prevalence of childhood and adolescent obesity in Russia and the world. *Obesity and Metabolism*. 2025;22(3):255-262. (in Russ.)] DOI: org/10.14341/omet13200
8. Кучма В. Р., Рапопорт И. К., Сухарева Л. М. и др. Здоровье детей и подростков в школьном онтогенезе как основа совершенствования системы медицинского обеспечения и санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся // *Здравоохранение Российской Федерации.* – 2021. – Т. 65. – № 4 – С.325-

333. [Kuchma V. R., Rapoport I. K., Sukhareva L. M. et al. Health of Children and Adolescents in School Ontogenesis as a Basis for Improving the System of Medical Support and Sanitary and Epidemiological Well-Being of Students. *Health Care of the Russian Federation.* 2021;65(4):325-333. (in Russ.)] DOI: 10.47470/0044-197X-2021-65-4-325-333

9. Орел В. И., Ким А. В., Середа В. М. и др. Актуальные проблемы школьной медицины // *Российский педиатрический журнал.* – 2022. – Т. 3. – № 1 – С.224. [Orel V. I., Kim A. V., Sereda V. M. et al. Aktual'nye problemy shkol'noj mediciny. *Rossijskij pediatricheskij zhurnal.* 2022;3(1):224. (in Russ.)]
10. Алване К. Х., Аралова В. С., Лущик М. В., Губин А. И. Оценка распространенности избыточной массы тела среди школьников // Материалы МСНК "Студенческий научный форум 2026". – 2023. – № 14 – С.7-9. [Alvane K. Kh., Aralova V. S., Lushchik M. V., Gubin A. I. Ocenka rasprostranennosti izbytochnoj massy tela sredi shkol'nikov. Materialy MSNK "Studencheskij nauchnyj forum 2026". 2023;(14):7-9. (in Russ.)]
11. Штина И. Е., Ошева Л. В., Валина С. Л., Устинова О. Ю., Ермакова О. В. Заболеваемость обучающихся средних общеобразовательных школ по результатам углубленных медицинских осмотров. // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2023. – Т. 31. – № 7 – С.26-34. [Shtina I. E., Osheva L. V., Valina S. L., Ustinova O. Yu., Ermakova O. V. Incidence of Students of Secondary General Education Schools According to the Results of In-Depth Medical Examinations. *Public Health and Habitat*. 2023;31(7):26-34. (in Russ.)] DOI 10.35627/2219-5238/2023-31-7-26-34
12. Егорова И. Ю., Лазарева Л. М., Наделяева Я. Г., Данусевич И. Н., Беленькая Л. В., Аталян А. В., Бабаева Н. И., Ивкина Д. О., Машукова А. К., Сутурина Л. В. Распространенность нарушений менструальной функции у девушек-подростков с учетом гинекологического возраста: кросс-секционное исследование. // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2026. – Т. 11. – № 1 – С.34-49. [Egorova I. Yu., Lazareva L. M., Nadeleva Ya. G., Danusevich I. N., Belenkaya L. V., Atalyan A. V., Babaeva N. I., Ivkina D. O., Mashukova A. K., Suturina L. V. Prevalence of Menstrual Function Disorders in Adolescent Girls, Taking into Account Gynecological Age: A Cross-Sectional Study. *Acta Biomedica Scientifica*. 2026;11(1):34-49. (in Russ.)] DOI 10.29413/ABS.2026-11.1.4
13. Евсеева С. А., Никифорова М. Е., Желобцова А. Ф., Данилов Н. А., Сыдыкова Л. А., Мунхалова Я. А., Вихрева О. А., Слепцова С. С., Бурцева Т. Е. Клинико-эпидемиологическая характеристика сахарного диабета у детей Республики Саха (Якутия). // *Сахарный диабет*. – 2025. – Т. 28. – № 6 – С.515-522. [Evseeva S. A., Nikiforova M. E., Zhelobtsova A. F., Danilov N. A., Sydykova L. A., Munkhalova Ya. A., Vikhreva O. A., Sleptsova S. S., Burtseva T. E. Clinical and Epidemiological Characteristics of Diabetes Mellitus in Children in the Republic of Sakha (Yakutia). *Diabetes Mellitus*. 2025;28(6):515-522. (in Russ.)] DOI 10.14341/DM13188

Сведения об авторах:

Ревенко Наталья Анатольевна – кандидат мед. наук, доцент кафедры педиатрии с курсом детских инфекционных болезней Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», 295051, Крым, Россия, Симферополь, бульвар Ленина, 5/7, e-mail: shagal-75@mail.ru

Неуймина Галина Ивановна – кандидат мед. наук, доцент кафедры гигиены общей с экологией Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», 295051, Крым, Россия, Симферополь, бульвар Ленина, 5/7, e-mail: galinaivanovna.neuimina@yandex.ru

Пушкова Татьяна Николаевна – кандидат мед. наук, доцент кафедры детской стоматологии Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», 295051, Крым, Россия, Симферополь, бульвар Ленина, 5/7; e-mail: pushkova-t@mail.ru

Information about the authors:

Revenko N. A. – http://orcid.org/0000-0003-3218-3123

Neuimina G. I. – http//orcid.org/0000-0003-2439-5062

Pushkova T. N. – http://orcid.org/0000-0002-4455-2267

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 06.05.2026 г.

Received 06.05.2026

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

УДК:61-006.66+615.8 DOI: 10.37279/2413-0478-2026-32-2-85-89

Полякова А. Г., Шейко Г. Е., Беспалова А. В., Резенова А. М.

ЛАЗЕРОПУНКТУРА В КОМПЛЕКСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ: НАРРАТИВНЫЙ ОБЗОР

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Нижний Новгород, Россия

Polyakova A. G., Sheiko G. E., Bespalova A. V., Rezenova A. M.

LASER PUNCTURE IN COMPLEX MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS AFTER TOTAL ENDOPROTHESIS OF LARGE JOINTS: A NARRATIVE REVIEW: NARRATIVE REVIEW

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена проблемам и перспективам включения современной методики лазеропунктуры (ЛП) в реабилитационные комплексы пожилых пациентов с остеоартрозом (ОА) крупных суставов после операции тотального эндопротезирования (ТЭП). Цель. Анализ опубликованных за последнее время результатов отечественных и зарубежных исследований по изучению влияния методик ЛП на результаты реабилитации пожилых пациентов с ОА после ТЭП. Методы. В обзоре представлены патогенетические аспекты воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на организм через точки акупунктуры (ТА), особенности использования низкоинтенсивного инфракрасного (ИК) излучения в качестве лечебного стимула по результатам клинических и экспериментальных исследований, опубликованных в базах Faberlink и Pubmed. Обсуждаются механизмы влияния НИЛИ на адаптивные реакции организма в эксперименте и в клинике. Заключение. Результаты анализа клинико-экспериментальных данных использования ЛП в комплексных восстановительных программах пациентов после ТЭП, позволяют рекомендовать лазеропунктуру в клинические рекомендации. Для расширения областей клинического применения методик ЛП необходимо проведение дальнейших исследований механизмов действия и реабилитационных возможностей НИЛИ.
Ключевые слова: эндопротезирование; медицинская реабилитация; точки акупунктуры; низкоинтенсивное лазерное излучение.

SUMMARY

The article is devoted to the problems and prospects of including the modern technique of laser puncture (LP) in the rehabilitation complexes of elderly patients with osteoarthritis (OA) of large joints after total endoprosthesis (TEP) surgery. Purpose. Analysis of the recent results of domestic and foreign studies on the influence of LP techniques on the results of rehabilitation of elderly patients with OA after TEP. Methods. This review presents the pathogenetic aspects of the effects of low-intensity laser radiation (LILR) on the body through acupuncture points (AP), as well as the use of low-intensity infrared (IR) radiation as a therapeutic stimulus based on the results of clinical and experimental studies published in the Faberlink and Pubmed databases. The mechanisms of LILR's influence on the body's adaptive responses in both experimental and clinical settings are discussed. The article is devoted to the problems and prospects of including modern physiopuncture (PhP) techniques of modern reflexotherapy (RT) in rehabilitation complexes of elderly patients with osteoarthritis (OA) of large joints of the lower extremities after total endoprosthetics (TEP) operations. Conclusion. The results of the analysis of clinical and experimental data on the use of laser puncture in comprehensive rehabilitation programs for patients after TEA allow us to recommend laser puncture for clinical guidelines. Further research into the mechanisms of action and rehabilitation potential of laser puncture is necessary to expand the clinical application of laser puncture techniques.
Key words: endoprosthetics; medical rehabilitation; acupuncture points; low-intensity electromagnetic radiation.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), наиболее распространенным заболеванием опорно-двигательного аппарата (ОДА) во всем мире и самой частой причиной нетрудоспособности и инвалидности является остеоартрит (ОА) крупных суставов нижних конечностей – хроническое дегенеративно-дистрофическое заболевание суставов с прогрессирующим течением и разрушением суставного хряща и других компонентов сустава, включая пролиферацию хрящевой и костной тканей [1-4]. Особенно участилось это заболевание в развитых странах на фоне неуклонного старения населения, роста гиподинамии и ожирения. В США примерно 14 % взрослых жителей страдают остеоартритом [5], в Австралии и Великобритании – около 40 % лиц старше 65 лет [6]. К 2050 году в мире прогнозируется наличие ОА у 130 миллионов человек [7]. Одной из самых распространённых форм ОА является гонартроз (ГА), который занимает одиннадцатое место среди 291 заболеваний, приводящих к инвалидизации [7, 8]. Так, в России, Бразилии, Индии и Китае на-

считывается около 380 миллионов лиц с гонартрозом; в Германии, Италии, Франции, Испании и Великобритании – около 81 миллиона [9]. В Саудовской Аравии заболеваемость ГА приближается к 61 % лиц в возрасте от 66 до 75 лет [10]. Второе место по распространенности после ГА и первое место по срокам временной и стойкой утраты трудоспособности занимает коксартроз (КА) [11-14]. В Российской Федерации отмечается рост заболеваемости КА до 25 % взрослого населения за счет снижения возрастного порога и увеличения числа лиц старшей возрастной группы. Из них около 60 % имеют стойкую утрату трудоспособности, что выводит коксартроз на пятое место в структуре первичной инвалидности [1]. Ранняя инвалидизация вследствие КА приводит к профессиональной непригодности, физическим ограничениям и значительному снижению уровню качества жизни [1, 12]. К сожалению, надежные и безопасные лекарственные препараты, способные остановить прогрессирование заболевания, до настоящего времени не найдены. Одной из причин этого является то, что разнообразные и постоянно действующие факторы механической перегрузки (в первую очередь, лишний вес) превосходят то положительное влияние, которое могут оказать лекарственные вещества на тканевую биохимию сустава. Кроме того, фармакотерапия в последнее время стала особенно агрессивной и дорогостоящей. Нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) обладают побочными эффектами со стороны желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы, а также возможным негативным влиянием на метаболизм суставного хряща [15]. При тяжелых стадиях ОА крупных суставов нижних конечностей возникает необходимость в операции тотального эндопротезирования (ТЭП). Ежегодно в мире выполняется около 1,5 миллионов операций эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов, и прогнозируется на ближайшие 10 лет их увеличение минимум вдвое [16, 17]. В Российской Федерации отмечается ежегодный рост операций эндопротезирования на 6-9 % по сравнению с предыдущим годом, при этом операции на коленном и тазобедренном суставах составляют 97 % от числа всех операций эндопротезирования [9, 15-19]. В то же время, более 75 % больных после хирургического лечения испытывают послеоперационные боли и менее 50 % считают обезболивание адекватным [20]. В результате, у 30-70 % больных формируется хронический болевой синдром, что затрудняет реабилитационные мероприятия и ухудшает качество жизни [20-22]. В Российской Федерации ежегодно более 100000 пациентов, перенесших эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов, нуждаются реабилитации, которая включает в себя медицинскую реабилитацию (или восстановительное лечение), социальную реабилитацию, направленную на социально-бытовую адаптацию, и профессиональную реабилитацию, включая профессиональную ориентацию, профессиональное образование и профессионально-производственную адаптацию [23-24]. Медицинская реабилитация проводится междисциплинарной реабилитационной бригадой в три этапа и включает лечебную физическую культуру, механотерапию, физиотерапевтическое лечение, ортезирование, массаж, мануальную терапию, рефлексотерапию (РТ), кинезиотейпирование, модификацию образа жизни и факторов риска (снижение веса, коррекция малоподвижного образа жизни и пр.) [23-25]. Наличие коморбидного фона у большинства пожилых пациентов затрудняет составление персонализированных программ реабилитации, диктует необходимость сокращения объема, длительности курса реабилитационных мероприятий, а также энергетических физиотерапевтических нагрузок. Наиболее физиологичным методом реабилитационной терапии, которая может применяться так долго, как это необходимо, является чжень-цзю терапия, иглотерапия, акупунктура. Рефлексотерапия (РТ) уже более 2000 лет успешно применяется в восстановительном лечении больных с патологией ОДА в комплексе с гимнастикой и массажем [26-28]. Метод направлен на регуляцию реакций стресса и адаптации, оптимизацию работы функциональных систем организма. В грамотных руках РТ может применяться длительно без развития побочных действий и осложнений, оказывая общее многопрофильное действие на организм [29-32]. Доказано, что акупунктура (АП) эффективна в купировании болевого синдрома и устранении дисфункций, связанных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, включая ОА [31-34]. Так, Mohammed N. et al. [34] в систематическом обзоре и мета-анализе 13 рандомизированных клинических исследований с участием 682 пациентов, перенесших хирургическое вмешательство (из них 2 исследования касались ОА), продемонстрировали, что АП эффективна в снижении выраженности послеоперационного болевого синдрома уже в первый день после операции и способствует снижению длительности приема анальгетиков. Обезболивающий эффект РТ при остеоартрите обусловлен повышением уровня β-эндорфина и снижением нейротрансмиссии субстанции Р [34, 35]. Зарегистрирована бóльшая эффективность АП в комбинации с лечебными физическими упражнениями. Так, в систематическом обзоре и мета-анализе 11 рандомизированных клинических исследований с участием 774 пациентов с остеоартритом коленного сустава, Chen J. et al. показали, что АП в сочетании с активными тренировками превосходит по эффективности изолированную АП в отношении восстановления функций и снижения болевого синдрома [36]. В настоящее время акупунктура ушла далеко от своих классических форм, что связано, в первую очередь, с достижениями российской радиофизики, электроники и молекулярной биологии. Исследования показали, что в качестве альтернативы металлическим иглам для эффективной реабилитации пациентов с заболеваниями ОДА может успешно использоваться физиопунктура (ФП), где в качестве лечебного стимула выступают различные физические факторы (ФФ), включая электромагнитное излучение (ЭМИ) разных диапазонов [37-39]. Регулярные воздействия ЭМИ на точки акупунктуры (ТА) вызывают комплекс адаптационных реакций, характерных для формирования к повторным воздействиям мягкого кратковременного стресса, что ограничивает вы-

раженность повреждающей реакции на стресс, формируют цито- и органопротекторный эффекты [40-42]. С появлением в 1960 году первого поколения лазерного излучения на кристалле рубина, которое было получено 16 мая 1960 года Теодором Гарольдом Мейманом [43], низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) стало использоваться в виде лазерной терапии, и стало наиболее распространенным ФФ для воздействия на ТА [44-49]. Международная классификация лазеров, основанная на их безопасности, включает 4-е класса, где лазеры выходной мощностью более 500 мВт относятся 4-му классу. Они являются наиболее опасными и используются для нагрева и прямого воздействия на ткани (например, для коагуляции в хирургии) [50]. Для проведения точечного лазерного воздействия (лазерной РТ) применяются лазеры 3В-го класса, мощность которых составляет от 5 до 499 мВт, что гораздо ниже по сравнению с теми, что используются для традиционной лазерной терапии. Поскольку акупунктурные каналы и точки находятся в миофасциальном слое тела, важно подбирать лазер с учетом его проникающей способности [51, 52]. Глубина проникновения энергии зависит от плотности потока мощности (ППМ) лазера, определяемой, как энергия лазера, подаваемая на единицу площади (Вт/см^2). Лазер мощностью 50 мВт с размером пятна 1 см^2 имеет ППМ 0,05 Вт/см^2, в то время как лазер той же мощности с размером луча 1 мм^2 обладает плотностью потока мощности 5 Вт/см^2. Чем выше плотность энергии, тем глубже она проникает в кожу [53]. Передача энергии через кожу зависит не только от параметров лазера, но и от поглощения световой энергии различными слоями кожи. Диапазон световых волн от 650-900 нм характеризуется лучшей проникающей способностью. Короткие длины волн поглощаются гемоглобином и меланином, волны длиной более 900 нм поглощаются водой. Красные волны (около 648 нм) хорошо сфокусированного лазерного луча могут достигать глубины примерно 2-4 см под поверхностью кожи, инфракрасные (ИК) волны (около 810 нм) проникают на глубину до 6-7 см [45, 53-55]. С учетом глубины залегания (7 см) точки (GB-30, хуаньтяо), локализованной в проекции тазобедренного сустава, в современных технологиях лазерной рефлексотерапии при патологии ОДА используют полупроводниковые источники ИК-излучения, дополненные светодиодными и вакуумными акупунктурными насадками. Наиболее привлекательным эффектом лазерной рефлексотерапии является анальгезия, ключевую роль при этом играет воздействие более высокими частотами в диапазоне 1000-1500 Гц [39]. Облучение кожных проекций ТА обозначается термином «лазеропунктуры» (ЛП) в отличии от «лазерной акупунктуры» (ЛАП), при которой воздействие на точки происходит через лазерный световод, введенный в полую иглу [56]. По сравнению с традиционным ИУ и ЛАП, лазеропунктура отличается неинвазивностью, безболезненностью и безопасностью (например, при гепатитах В и С, а также ВИЧ-инфекции), что делает ее приоритетной, особенно у пожилых больных [39, 48]. Важно отметить, что современные лазерные приборы могут иметь как один, так и несколько излучателей, что позволяет одновременно воздействовать на несколько ТА. Учитывая, что длительность индивидуального сеанса лазерной РТ (10-60 секунд на каждую точку) значительно меньше по сравнению с АП (10-30 минут), это положительно влияет на реабилитационные сроки и экономические затраты у больных с ОА, в том числе, после ТЭП [56-61]. Лазеропунктура, основанная на теории биостимуляции, предполагает использование маломощного лазерного луча, который является прямым, сфокусированным и направленным на поверхность ТА с целью улучшения микроциркуляции, снижение выраженности боли и воспаления [62, 63]. Механизм ЛП является сочетанным и включает как фотохимические физиологические эффекты лазерного излучения на живые ткани и клетки организма (насыщение клеток кислородом, высвобождение эндогенных нейромедиаторов, связанных с модуляцией боли и воспаления) [63, 64], так и общее адаптационно-энергезирующее воздействие на организм через акупунктурную систему [31, 32]. Противовоспалительное действие, сопоставимое с НПВП, было отмечено в исследованиях на животных при воздействии НИЛИ красного и ближнего ИК диапазонов с мощностью от 2,5 до 100 мВт и энергией излучения от 0,6 до 9,6 Дж, что подтвердилось и в клинике [64, 65]. Преимуществами ЛП перед физиотерапевтическими методиками является низкая энергетическая нагрузка, ограниченный перечень противопоказаний и побочных реакций. Так, ЛП может применяться у пациентов с кардиостимулятором, металлическими имплантатами, ожогами и другими повреждениями кожных покровов [45]. Ограничениями использования НИЛИ терапии является риск повреждений глаз у пациента и медицинского работника, что требует обязательного использования защитных очков. Нельзя направлять лазер на плод при использовании процедуры у беременных; воздействовать лазером в области сердца у пациентов с кардиологической патологией; рекомендуется избегать применения лазера в области половых желез, эпифизарной пластинки у детей, у пациентов младше 2-х лет, а также необходимо избегать прямого воздействия на опухоль [51, 65]. Побочные реакции вызывают утомляемость, головную боль и головокружение [53, 68]. Первое поколение лазерного излучения на кристалле рубина было получено в 1960 году Теодором Гарольдом Мейманом [43]. В Советском Союзе лазерная рефлексотерапия появилась в 1970-х годах и успешно начала применяться для лечения бронхиальной астмы, гипертонии и патологии ОДА [44, 45, 55, 56, 69, 70]. С 1979 года ЛП начала использоваться в качестве метода контролируемой анестезии [71]. В 1984 году Zhou Y. C. представил положительный опыт применения ЛП на базе гелий-неонового лазера мощностью 2,8-6 мВт в качестве контролируемого анестетика при проведении челюстно-лицевых оперативных вмешательств с участием 610 пациентов [71]. Известные в настоящее время терапевтические эффекты лазерной терапии (иммуномодулирующий, противовоспалительный, пролиферативно-регенеративный, улучшающий микроциркуляцию, обезболивающий) были изучены и представлены в работах Капустиной Г. М.,

Корочкина И. М., Инюшина В. М., Мазо Л. Я., Скобелкина О. К., Каплана М. А., Кару Т. И., Козлова В. И., Гамалеи Н. Ф., Буйлина В. А., Полонского А. К., Поляковой А. Г. и других. За более чем 40-летнюю историю представлено множество различных научных исследований по оценке эффективности и безопасности клинического применения ЛП при остеоартрите [57, 72-75]. В пионерских исследованиях часто встречались разногласия, касающиеся применяемых энергетических доз и длительности курсового воздействия, что затрудняло проведение корректного сравнения эффективности метода [37]. Современные работы в большинстве своем соответствуют требованиям, закрепленным в клинических руководствах [73, 75, 76]. AlRashoud A. S. и соавт. представили результаты рандомизированного двойного слепого сравнительного исследования эффективности низкоинтенсивной ЛП, применяемой на ТА коленного сустава, в сочетании с физическими упражнениями и общими рекомендациями касательно образа жизни у пациентов с остеоартритом коленного сустава. Всего в исследование было включено 49 человек, разделенных на две группы: группа с активным лазером (n=26) и группа с плацебо-лазером (n=23), которым проводилось воздействие на пять ТА на пораженном колене в течение 9 сеансов. Эффективность оценивалась с применением визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) боли и Саудовской шкалы оценки функции коленного сустава на визите скрининга, во время пятого и последнего сеансов, а также через 6 недель и 6 месяцев после завершения реабилитации. Результаты показали статистически значимое улучшение в группе с активной ЛП по ВАШ боли и Саудовской шкале коленного сустава через 6 недель после вмешательства и на последнем сеансе в сравнении с группой плацебо. Авторы пришли к выводу, что кратковременное воздействие НИЛИ арсенида алюминия-галлия на определённые ТА в сочетании с физическими упражнениями и общими рекомендациями эффективно для снижения выраженности болевого синдрома и улучшения функционирования пациентов с остеоартритом коленного сустава [58]. Схожие результаты были получены в рандомизированном контролируемом исследовании Huang C. C. и соавт., где проводилась оценка эффективности низкоинтенсивной ЛП в сравнении с плацебо-контролемпри участии 82 пациентов, перенесших эндопротезирование коленного сустава. Уже на 2-й и 3-й дни проведения ЛП отмечалось статистически значимое снижение выраженности скованности и нарастание объема активных движений в сравнении с плацебо [60]. Также в исследовании Huang C. H. и соавт. проводилась оценка эффективности низкоинтенсивной ЛП с участием 82 пациентов, перенесших ТЭП коленного сустава. Эффективность лазеропунктуры выразилась в снижении интенсивности болевого синдрома и отмене приема опиоидных анальгетиков в первые 72 часа после оперативного вмешательства [60]. Пателлофеморальный синдром (ПФС) характеризуется болью, локализованной в переднем отделе коленного сустава, нередко является клиническим проявлением ОА коленного сустава, в 4-50 % случаев может развиваться у пациентов, перенесших ТЭП коленного сустава [77]. В исследовании Allam N. M. и соавт. [77] проводилась оценка эффективности ЛП по уровню выраженности боли, увеличения амплитуды движений и улучшения функции коленного сустава у 60 пациентов с ПФС. Пациенты были рандомизированы в две группы: опытную, в которой участники получали ЛП на 6 ТА, локализованных в области коленных суставов с дозой 4 Дж (по 80 секунд на точку) совместно с физическими упражнениями, и группу сравнения, где проводилась ЛП с деактивированным устройством (плацебо) в дополнение к физическим упражнениям. По итогам 4-х недельной реабилитации в опытной группе отмечалось статистически значимое снижение выраженности болевого синдрома по ВАШ и по шкале боли в передней части колена (Anterior Knee Pain Scale или AKPS, или Kujalascore), а также нарастание угла активного сгибания и разгибания коленного сустава [77]. Кроме того, обобщенные результаты исследований в систематических обзорах и мета-анализах также подтверждают высокий уровень доказательности применения ЛП при остеоартрите [73, 75]. Так, в систематическом обзоре и мета-анализе 7 рандомизированных клинических исследований с участием 395 пациентов с ОА коленного сустава оценивалась эффективность низкоинтенсивной ЛП в сравнении с плацебо. Плацебо-дизайн в каждом включённом исследовании реализовывался с использованием режима «отключенного излучения», который пациент не мог отличить от настоящего. Краткосрочные результаты показали, что ЛП способствует значительному снижению выраженности болевого синдрома по сравнению с плацебо по ВАШ (p=0,02). Однако по функциональному индексу оценки ОА коленного и тазобедренного суставов (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index, или WOMAC), существенной разницы между двумя группами не было выявлено (p=0,25) [57]. Необходимо заметить, что сообщаемые в исследованиях клинические результаты могут быть противоречивы по причине использования некорректных параметров или доз, что, в свою очередь, дает отрицательные результаты [39, 72, 78].

По данным представленного в 2025 году систематического обзора и мета анализа 28 рандомизированных клинических исследований (2128 пациентов от 55,8 до 73,2 лет, перенесших эндопротезирование коленного сустава), в двух из которых оценивали эффективность низкоинтенсивной ЛП, продемонстрирована безопасность и эффективность лазеропунктуры в отношении снижения степени болевого синдрома, скованности и симптомов воспаления в области оперированного коленного сустава [59]. Результаты еще одного систематического обзора и мета-анализа Zeng D. H. и соавт. 2025 года, в которое было включено 5 рандомизированных клинических исследований (293 участника, 57 % женщин), подтвердили эффективность ЛП в сравнении с плацебо, что проявлялось снижением выраженности боли и улучшением функции при ОА коленного сустава [73]. Корректность анализа эффективности ЛП в разных рандомизированных клинических исследованиях затруднена в связи с использованием различных энергетиче-

ских параметров и точек воздействия [56, 79-81]. В рандомизированном плацебо-контролируемом исследовании Yurtkuran M. и соавт. [79], целью которого являлось изучение влияния ЛП на состояние клинических показателей при ОА коленного сустава, определение минимальной эффективной дозы, а также выявление преимуществ лазеропунктуры перед плацебо. Акупунктурная точка SP.9 (инь-лин-цюань) облучалась НИЛИ с использованием устройства на арсениде галлия с длиной волны 904 нм, плотностью мощности 10 мВт/см^2, выходной мощностью 4 мВт, размером пятна 0,4 см^2, ППМ 1,2 Дж/см^2, дозой 0,48 Дж за сеанс и временем воздействия 120 секунд. Пациенты проходили лечение 5 дней в неделю (общая продолжительность терапии составляла 10 дней). Результаты исследования продемонстрировали эффективность низкоинтенсивной ЛП в отношении выраженности периартикулярного отека по сравнению с плацебо [79]. В исследовании Shen X. и соавт. [80] применялся полупроводниковый лазер с длиной волны 650 нм в сочетании с CO2 лазером с длиной волны 10,6 мкм. Облучение акупунктурной точки ST.35 (ду-би) осуществлялось на протяжении 2-х недель (12 сеансов). Результаты исследования продемонстрировали эффективность ЛП, что выражалось снижением выраженности болевого синдрома в исследуемой группе (на 49 %) по сравнению с группой плацебо (соответственно на 13 %). AlRashoud A. S. и соавт. использовали лазер на арсениде галлия с длиной волны 830 нм, выходной мощностью 30 мВт, плотностью энергии 4 Дж/см^2, дозой 1,2 Дж за сеанс, длительностью воздействия 40 секунд 3 раза в неделю (всего 9 сеансов) в точках SP.9 (Инь-лин-цюань), SP.10 (Сюэ-хай), ST.36 (Цзу-сань-ли), ST.35 (Ду-би) и в неканальной точке PC145 (Си-янь) [58]. В исследовании Helianthi D. R. и соавт. [81] применялся лазер на основе арсенида алюминия-галлия длиной волны 785 нм, выходной мощностью 50 мВт, дозой 4 Дж за сеанс, длительностью воздействия 80 секунд 2 раза в неделю (всего 10 сеансов) в акупунктурных точках ST.35 (Ду-би), ST.36 (Цзу-сань-ли), SP.9 (Инь-лин-цюань), GB.34 (Ян-лин-цюань), EX-LE-4 (Нэй-си-янь). По данным Москвина С. В. и Агасарова Л. Г., оптимальными параметрами для лазеропунктуры являются: длина волны 635 нм, выходная мощность 2-3 мВт, длительность воздействия 20-40 сек. для корпоральных акупунктурных точек и 5-10 сек. – для аурикулярных; курс 10-12 процедур [82].

С целью устранения разногласий нами проведены плацебо-контролируемые экспериментальные исследования пунктурного воздействия ИК-излучением с постоянными энергетическими параметрами на выходе световода P_{max}=35±7 мВт, λ=845±35 нм, S=0,2 см^2 в условиях тканевой ишемии и острого болевого синдрома [83-86]. Кроме того, проведено исследование вегетативных и поведенческих реакций животных в состоянии экспериментального болевого стресса по тесту «открытое поле» [87, 88]. Все животные (крысы-самцы породы Wistar) находились в одинаковых условиях, были соблюдены все параметры и режимы проведения экспериментов (сезонность, суточные биоритмы, стандартная аппаратура, единый научный коллектив и т.п.). Полученные достоверные результаты сделали возможным разработать и запатентовать интегративный метод прогнозирования эффективности ЛП в эксперименте [89, 90].

Таким образом, анализ данных литературы и собственных исследований позволяет сделать вывод об эффективности и безопасности ЛП у пациентов с остеоартритом в плане снижения выраженности болевого синдрома и периарикулярного отека, улучшения функции суставов, в том числе после эндопротезирования. Необходимо понимать, что низкоинтенсивная ЛП не претендует на окончательное излечение пациентов от ОА, но данная методика способна улучшить результаты комплексной реабилитации на различных этапах. Так как большая часть научной литературы касается оценки эффективности и безопасности ЛП при остеоартрите коленного сустава, требуется проведение исследований по оценке данной методики при заболеваниях тазобедренного, плечевого и других суставов, а также при других заболеваниях ОДА. Учитывая результаты исследований, будущие научные изыскания по оценке эффективности и безопасности лазеропунктуры при остеоартрите должны проводиться с использованием стандартизированных параметров излучения и традиционных схем воздействия на акупунктурные точки. Кроме того, для большей убедительности результатов будущих исследований, вероятно, следует использовать как субъективные, так и объективные и более точные инструменты для оценки результатов, такие как биомаркеры воспаления и концентрацию СР.

Список использованной литературы находится в редакции.

Сведения об авторе:
Полякова Алла Георгиевна – доктор медицинских наук, кафедра медицинской реабилитации, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Россия, 603005, БОКС-470, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, tel. +7 903 848 8065); e-mail: polyakova@yandex.ru

Information about the author:
Polyakova A. G. – https://orcid.org/0000-0003-3572-1564

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которой необходимо сообщить.

Conflict of interest. The authors of this article confirmed financial or any other support with should be reported.

Поступила 26.04.2026 г.

Received 26.04.2026

Министерство здравоохранения Республики Крым
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт
им. С. И. Георгиевского
ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии,
физиотерапии и медицинской реабилитации»
ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических
методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации
им. И. М. Сеченова»

МАТЕРИАЛЫ

XXVI Конгресса
физиотерапевтов и курортологов
Республики Крым

«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ КУРОРТНОГО ДЕЛА, КУРОРТНОЙ ПОЛИТИКИ, МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ФИЗИОТЕРАПИИ»

15-16 апреля 2026 г.
г. Евпатория

РЕКРЕАЦИОННАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ФОРМА ОЗДОРОВЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ г. ЕВПАТОРИЯ

Абазова С. В., Власенко С. В.
ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации»
bioklimaticheskaya@mail.ru

Физическая культура в средних профессиональных учебных заведениях (СПО) г. Евпатория проводится от одного до двух раз в неделю. Проведенный опрос научными сотрудниками ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации» (Институт) совместно с ВОО «Отделение Русское географическое общество в Республике Крым» в 2024 году среди студентов в возрасте от 14-22 лет, выявил среди опрошенных потребность в двигательной активности. Для решения проблемы малоподвижности, приводящей к снижению умственной, физической работоспособности и возникновению состояния острого психоэмоционального напряжения был предложен вид рекреационной физической культуры – однодневные познавательные пешие походы по экологическим тропам заповедных территорий полуострова Крым. Преимущество вышеуказанной туристско-рекреационной формы двигательной деятельности в том, что она доступна для студенческой молодежи с разным уровнем физической подготовленности. За 2025 год с марта по декабрь в каждом из девяти организованных однодневных пеших походах по экологическим тропам полуострова принимали участие по двадцать студентов, среди них были те, кто регулярно занимался спортом, те, кто ходил только на занятия физической культуры в своем учебном заведении и те, кто вообще не занимался физкультурой. Участники однодневных пеших походов проходили дважды опрос о своем состоянии до и после двигательной активности похода в течение дня, состоящий из 18 вопросов, разработанный научными сотрудниками института. Также дважды замерялось артериальное давление, частота сердечных сокращений и уровень кислорода в крови. Смена малоподвижного образа жизни на активную деятельность – пешую прогулку с набором высоты, изменение привычной климатической зоны проживания внутри полуострова, научно-познавательная информация о посещаемой территории доказала положительное действие предложенной формы рекреационной физической культуры. Полученные результаты показали, что дозированная физическая нагрузка пешего однодневного похода способствовала снятию психоэмоционального напряжения, связанного с учебным процессом и бытовыми вопросами; восстановлению сил; также отмечен тренировочный (дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной и других систем организма) и закаливающий эффекты, направленные на оздоровление организма в целом и профилактику заболеваний. Рекреационная физическая культура как форма оздоровления студентов г. Евпатория через туристско-рекреационный вид двигательной деятельности – пешие однодневные походы – популярное и востребованное направление среди студенческой молодежи города, удовлетворяющее разные потребности, вариант решения проблемы малоподвижности (гиподинамии), компенсирующий дефицит физической активности и вырабатывающий привычку к регулярным мышечным нагрузкам и ведению здорового образа жизни.

ОСОБЕННОСТИ БОЛЕВОГО СИ1НДРОМА У ДЕТЕЙ С ДЦП В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ

Аскевова М. А.[1], Голубова Т. Ф.[2], Шанавазова М. Д.[1], Абусуева Б. А.[2]
[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Республика Дагестан, г. Махачкала;
[2]ГБУ «Реабилитационный центр для детей и подростков с ограниченными возможностями» Республика Крым, г. Симферополь.
mario.askevova@mail.ru

Актуальность. Проведение реабилитационных мероприятий у пациентов с ДЦП может сопровождаться болевым синдромом. Цель исследования: оценить выраженность и динамику болевого синдрома у детей с ДЦП при проведении восстановительного лечения. Задачи исследования: проанализировать интенсивность болевого синдрома и его динамику в процесс реабилитации с использованием визуально-аналоговой шкалы (ВАШ). Материалы и методы: Обследовано 47 детей в возрасте от 6 до 11 лет с диагнозом ДЦП. В программу реабилитации входили ЛФК, Войта-терапия и ботулинотерапия. Результаты исследования: до начала курса реабилитации оценка интенсивности боли по шкале ВАШ показала, что у детей со спастической диплегией показатель составил около 4 баллов, при двойной гемиплегии – 6-7 баллов, при гемиплегической форме – около 3 баллов, а при гиперкинетической и атонико-астатической формах – около 2 баллов. У 29 (61,7 %) детей степень спастичности по шкале Эшворта составила 3 балла, у 9 (19,1 %) – 4 балла, у 8 (17 %) – 2 балла. После проведённого курса реабилитации отмечена положительная динамика по уменьшению выраженности болевого синдрома у детей с гемиплегической и атонико-астатической формой ДЦП. Увеличилось количество пациентов со спастичностью 2-3 балла; у части детей наблюдалось незначительное улучшение двигательных функций, что проявлялось в уменьшении числа пациентов с более тяжёлыми уровнями по шкале GMFCS. Выводы: наиболее интенсивная боль отмечается у пациентов со спастическими формами ДЦП и высоким уровнем ограничений по шкале GMFCS, что необходимо учитывать при планировании реабилитационных мероприятий.

ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИЯ И ВОЙТА-ТЕРАПИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ (ДЦП)

Аскевова М.А.[1], Голубова Т.Ф.[2], Шанавазова М.Д.[1]
[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Республика Дагестан, г. Махачкала
[2]ГБУ «Реабилитационный центр для детей и подростков с ограниченными возможностями» Республика Крым, г. Симферополь
mario.askevova@mail.ru

Актуальность. Детский церебральный паралич у детей сопровождается стойкими двигательными и коммуникативными нарушениями, что требует применения эффективных методов медицинской реабилитации. Цель исследования: оценить эффективность комбинированного применения транскраниальной микрополяризации (ТКМП) и Войта-терапии в комплексной реабилитации детей с ДЦП. Задачи исследования: оценить динамику двигательных и коммуникативных функций у детей с ДЦП после курса комплексной реабилитации. Материалы и методы: под наблюдением находились 40 детей в возрасте от 2 до 10 лет с диагнозом ДЦП, проходивших курс реабилитации на базе реабилитационного центра. В программу лечения входили ТКМП и кинезиотерапия по методу В. Войта. Результаты исследования: после проведенного курса реабилитации у части пациентов по шкале GMFCS отмечено улучшение уровня моторных функций: переход с III на II уровень наблюдался у 22,5 % детей, со II на I уровень – у 15 %. Количество детей, способных к самостоятельной ходьбе, увеличилась с 37,5 % до 60 %. После курса реабилитации у 22,5 % пациентов уровень коммуникативных функций повысился до II, а у 15 % – до I уровня (до начала лечения у 70 % детей отмечались выраженные ограничения уровня коммуникативных функций). Выводы: Комплексное применение ТКМП и Войта-терапии способствует улучшению двигательных и коммуникативных функций у детей с ДЦП и может рассматриваться как эффективный компонент программ медицинской реабилитации.

ВЛИЯНИЕ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ НА ЧАСТОТУ И ХАРАКТЕР ЭКСТРАСИСТОЛ У ДЕТЕЙ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Бабак М. Л., Каладзе Н. Н., Олексенко Л. Л., Мурадосилова Л. И., Потапенков М. А.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
babakml1@rambler.ru

При развитии бронхиальной астмы (БА) в большинстве случаев в патологический процесс вовлекается сердечно-сосудистая система. Установлено, что при обострении заболевания у взрослых пациентов имеет место развитие и прогрессирование повышенного автоматизма синусового узла, нарушение ритма сердца в виде синусовой тахикардии, частых желудочковых и наджелудочковых аритмий. Целью нашей работы явилась оценить выраженность аритмического синдрома у детей с БА в период ремиссии заболевания. 240 пациентам в возрасте от 7 до 17 лет (12,34±1,56 лет), прибывшим на санаторно-курортный этап лечения (СКЛ), проведено холтеровское мониторирование ЭКГ. Мальчиков было 140 человек, девочек – 100. Две трети обследованных (74 %) детей имели легкое течение болезни и одна треть (26 %) – течение средней степени тяжести. По результатам исследования у 72 (30 %) пациентов зарегистрированы нарушения ритма сердца в виде одиночных экстрасистол (ЭС). У 44 (61 %) из них фиксировались суправентрикулярные и у 28 (39 %) – желудочковые ЭС. Последние встречались в 2,4 раза реже (335,35±16,05), чем суправентрикулярные (808,75±16,2) ЭС. При легком течении заболевания суправентрикулярные ЭС регистрировались в 1,5 раза (16 %), а желудочковые – в 1,3 раза (9 %) реже, чем при среднетяжелом течении болезни (24 % и 19 % соответственно). Анализ аритмического синдрома показал, что при легком течении БА частота выявления суправентрикулярных ЭС (29 человек; 64 %) почти в 2 раза превалировала над регистрацией желудоч-

ковых ЭС (16 человек; 36 %). При течении заболевания средней степени тяжести рассматриваемые виды ЭС встречались примерно с одинаковой частотой (56 % и 44 %). Частота и вид ЭС не зависела от пола больного ребенка. Под влиянием стандартного комплекса СКЛ у 37,5 % больных с БА произошла нормализация сердечного ритма в виде исчезновения ЭС. Количество пациентов с регистрацией суправентрикулярных ЭС уменьшилось на 31 %, тогда как желудочковых – на 47 %. Исчезновение ЭС зарегистрировано в основном при легком течении заболевания. СКЛ также способствовало достоверному снижению среднесуточного количества суправентрикулярных ЭС на 32,7 % ($p<0,001$) и желудочковых ЭС – на 19,8 % ($p<0,01$). Таким образом, следует отметить, что стандартный комплекс СКЛ способствовал нормализации сердечного ритма у пациентов с БА, по всей видимости, за счет уменьшения выраженности метаболических нарушений в миокарде, а также нормализации соотношения симпатических и парасимпатических влияний на ритм сердца.

НУЖНЫ ЛИ АЭРОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КРЫМУ?

Беляева С. Н.
ГБУЗ РК «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И. М. Сеченова», Республика Крым, г. Ялта
lana_belyaeva_2020@mail.ru

Крымский полуостров представлен различными климатическими зонами. Южный берег Крыма (ЮБК) – это сухой субтропический климат, восточный Крым – (г. Керчь) и западный (г. Евпатория) – степной приморский, центральная часть Крыма – степной континентальный, предгорный – лесостепной (г. Симферополь, г. Бахчисарай, г. Белогорск) и горный лесной на массиве Крымский гор. Разнообразие климатических зон Крыма формирует и разнообразие растительности его регионов. Прибрежные части Крыма с середины XIX века используется для оздоровления населения России: южные – пульмонологической направленности, восточные, западные – для грязелечения опорно-двигательной, гинекологической, урологической систем, дерматитов. Кроме того, с 80-х годов XX века ЮБК – регион для проведения элиминационной терапии аллергических заболеваний, поллинозов. Нами проводились аэропалинологические исследования гравиметрическим методом 2010-2014 г.г. на ЮБК в двух точках курорта. В результате была составлена аэропалинологическая характеристика курорта ЮБК. Выявлены растения – основные продуценты пыльцы на ЮБК. Ими оказались растения класса хвойных: кипарисы, сосны, кедры. Впервые были созданы региональные иммуноферментные тест-системы из Крымских растений для диагностики пыльцевой аллергии к растениям класса хвойных. Создан календарь пыления растений ЮБК. Это улучшило диагностику аллергии к пыльце растений ЮБК. Было выявлено, что пыление растений на ЮБК круглогодичное. Впервые обнаружено наличие в воздухе курорта пыльца карантинного сорняка амброзии. Впервые для проведения специфической сублингвальной терапии из региональной пыльцы кипариса был создан препарат. В 2022 году создана БАД для лечения аллергии к пыльце кипариса с использованием местного сырья. Выявить количество пыльцы, вдыхаемой жителями и гостями ЮБК гравиметрическим методом невозможно из-за его методологии. Появление аэропалинологической волюметрической станции на ЮБК позволит это сделать. Это улучшит диагностику и лечение пыльцевой аллергии у населения региона и персонализирует специфическую и неспецифическую гипосенсибилизирующую терапию. При таком разнообразии климатических регионов Крыма и растительности данные, получаемые при исследовании на ЮБК состава пыльцы растений, не отразят ситуацию в других регионах Крыма. Это отличительная особенность Крымского полуострова. Поэтому, учитывая курортную и туристическую направленность Крыма, необходимо установить несколько волюметрических станций. Вывод: проведение аэропалинологических исследований в Крыму волюметрическим методом позволит объективизировать и персонализировать элиминационную терапию в Крыму, улучшить возможности аллергодиагностики, обосновать элиминационные возможности курорта, постоянно контролировать ситуацию с биополютантами в воздухе курорта.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАТЕХОЛАМИНОВЫХ ГОРМОНОВ В МОЧЕ У ДЕТЕЙ С ОЖИРЕНИЕМ ПОД ВЛИЯНИЕМ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Гаврилова О. Ф.
ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», г. Евпатории, Республика Крым, РФ
olga1711.61@mail.ru

Целью проведенного исследования явилось изучение особенностей функционирования симпатико-адреналовой системы у детей с ожирением под влиянием санаторно-курортного лечения с применением биоакустической коррекции. Материалы и методы исследования. Под наблюдением находилось 115 детей с ожирением. Возраст детей – от 10 до 14 лет. Комплекс санаторно-курортного лечения включал адекватный санаторно-курортный режим (I или II), сбалансированное питание, климатолечение. Также все дети получали биоакустическую коррекцию (БАК) на аппарате «СИНХРО-С». Биоакустическая коррекция – это немедикаментозный метод реабилитации, который применяется для восстановления функций головного мозга у пациентов с нарушениями нервно-психической деятельности различной этиологии. Определение функциональной активности симпатико-адреналовой системы организма проводили методом изучения уровня экскреции катехоламиновых гормонов (адреналина и норадреналина) в порциальной моче. Результаты исследований. До лечения у данной группы детей отмечались некоторые нарушения в функционировании симпатико-адреналовой системы организма, которые характеризовались снижением активности надпочечникового медиаторного звена, то есть низким уровнем норадреналина (1,9±0,1 нг/мин) в моче при повышенной активности адренэргического звена (содержании адреналина 3,4±0,2 нг/мин). После проведенного курса санаторно-курортного лечения с применением БАК содержание адреналина в моче нормализовалось у 81 % детей с ожирением, а уровень норадреналина повысился до нормальных величин у 58 %. Выводы. Таким образом, санаторно-курортное лечение оказало благоприятное влияние на изменённые показатели симпато-адреналовой системы детей с ожирением. Как известно, симпато-адреналовая система является важнейшим компонентом механизма нейрогуморальной регуляции функций организма, а также отвечает за его адаптационно-приспособительные возможности. После применение методики биоакустической коррекции, показанной к применению при расстройствах пищевого поведения, как дополнительного лечебного фактора на санаторно-курортном этапе, наметилась благоприятная тенденция к увеличению количества больных с нормальными показателями симпатико-адреналовой системы, что может свидетельствовать о снижении её реактивности и об улучшении адаптационно-приспособительных возможностей организма детей данной группы.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ КУРСА БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ У ДЕВОЧЕК С ДИСМЕНОРЕЕЙ

Гармаш О. И., Курганова А. В., Возняк Н. Ю.
ГБУЗ РК «НИИ детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», г. Евпатория
niidkifkr@mail.ru

Биоакустическая коррекция (БАК) относится к методам нейрообратной связи, эффективность которых доказана в международных исследованиях. Механизм действия включает: активацию стволовых структур мозга, нормализацию работы лимбической системы, отвечающей за эмоции, стимуляцию нейропластичности – способности мозга к перестройке, восстановление естественных ритмов мозговой активности. Дисменорея – в переводе с греческого языка «дис» означает нарушение, а «менорея» – менструация. Таким образом, дисменорея – это состояние, при котором менструация сопровождается выраженной болью, ухудшающей самочувствие и качество жизни женщины. Клинические проявления дисменореи сопровождаются комплексом нейровегетативных, обменно-эндокринных, психических и эмоциональных расстройств. Сложность терапии первичной дисменореи у подростков обусловлена возрастом, сочетанием большого количества факторов риска, способных оказывать неблагоприятное воздействие на гормональный и нейровегетативный обмен, вызывая психические и психоэмоциональные расстройства в организме, что требует поиска новых альтернативных методик лечения. В комплексное лечение наших пациенток с нарушениями менструальной функции, на фоне санаторно-курортного режима, этапной физиотерапии, включен метод биоакустической коррекции, впервые назначаемый с целью коррекции нарушений менструальной функции. Под наблюдением находилось 16 девочек с дисменореей. Проведен анализ ЭЭГ в исходном состоянии и в динамике во время проведения процедур 1 – 5 процедуры. У 7 (43,7 %) девушек регистрировался модулированный альфа ритм 8-9 Гц амплитудой 65,6±2,4 МкВ, что соответствует возрастной норме. У 5 (31,3 %) обследованных регистрировался высокоамплитудный (до 120,6±5,6) альфа ритм, свидетельствующий о повышении тормозных влияний неспецифических регуляторных систем мозга. У небольшого числа девушек 4 (25,0 %) регистрировалась низкоамплитудная полиморфная активность, свидетельствующая о преобладании активирующих влияний неспецифических регуляторных систем мозга. Под влиянием БАК выявлена различ-

ная реакция ЭЭГ в зависимости от исходного состояния. В группе с исходно высокой амплитудой ЭЭГ к 3 ,4 процедуре наблюдалась благоприятная динамика в виде снижения амплитуды у 3 человек, что расценивалось как благоприятная динамика. У 2 девушек сохранялся высокоамплитудный альфа ритм ЭЭГ, что расценивалось как отсутствие динамики. У 3 больных с исходно нормальной амплитудой наблюдалось повышение тормозных влияний неспецифических регуляторных систем. У девочек с исходно низкоамплитудной ЭЭГ наблюдалась благоприятная динамика в виде улучшения регулярности ритма, повышения амплитуды. Таким образом, дифференцированное применение БАК в комплексном санаторно-курортном лечении девочек с нарушениями менструальной функции приводит к улучшению функционального состояния ЦНС у части детей.

АНАЛИЗ УДОВЛЕТВОРЁННОСТИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫМ ОТДЫХОМ В КРЫМУ: КЛЮЧЕВЫЕ ЦЕЛИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Григорьев П. Е.[1,2], Мизин В. И.[1], Чебан Н. А.[3]

[1]ГБУЗ РК «АНИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И. М. Сеченова», Республика Крым, г. Ялта

[2]ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь

[3]ООО «Санаторий Славутич», Республика Крым, г. Алушта

mhnty@ya.ru

Оздоровительный отдых (ОО) в Крыму – важный элемент региональной и государственной политики. Его развитие снижает дотационную нагрузку, создаёт новые рабочие места и формирует устойчивый спрос. Ключевой фактор успеха – удовлетворённость отдыхающих. По данным опроса 91 гостя санатория, на Южном берегу Крыма в 2025 году, выявлены их основные цели и степень их достижения. Купание и водные процедуры (ожидали 79 %, достигли 74 %); экскурсии (ожидали 65 %, достигли 62 %); улучшение качества сна (ожидали 60 %, достигли 56 %); лечебные физиопроцедуры (ожидали 51 %, достигли 47 %); лечебная физкультура и спорт (ожидали 46 %, достигли 44 %); диетическое питание (ожидали 44 %, достигли 31 %); косметические процедуры (ожидали 16 %, достигли 16 %). Вопросы питания требуют доработки. Наибольший разрыв между ожиданием и результатом – в диетическом питании. Шведский стол, несмотря на наличие в нём диетических блюд, провоцирует на неправильную модель питания. Возможно, следует вернуться к форматам индивидуального меню, порционного обслуживания или выделения специальной диетической линии с контролем со стороны персонала. Физическая активность также нуждается в дополнительной мотивации. Несмотря на наличие инфраструктуры (спортзалы, группы ЛФК), ожидания в этой сфере выполняются не в полной мере. Нужно усилить информирование, внедрить элементы геймификации и персонального сопровождения, чтобы вовлечь больше отдыхающих в регулярные занятия. Классические курортные услуги – основа удовлетворённости. Такие ключевые направления, как купание, экскурсии, физио- и косметические процедуры, в целом соответствуют ожиданиям гостей. Это подтверждает правильность базового предложения санатория. Таким образом, чтобы повысить общую удовлетворённость и эффективность ОО, усилий по поддержанию инфраструктуры недостаточно. Требуется персонализация услуг – в первую очередь питания и программ физической активности, которые напрямую влияют на здоровье и воспринимаемый результат лечения.

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Гришин М. Н., Зайцев Ю. А., Корчагина Е. О.

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь

grishin.kgmu@rambler.ru

Бронхиальная астма (БА) склонна к прогрессированию, протекает с обострениями, приводя к стойкому ограничению всех аспектов нормальной жизни человека. Оценить эти нарушения можно путем изучения качества жизни (КЖ) больного – интегрального показателя, отражающего степень адаптации к болезни и возможность выполнения привычных функций, соответствующих социально-экономическому положению человека. Для изучения КЖ в зависимости от условий организации лечения сформирована выборка больных БА в период обострения заболевания. Из них 112 человек лечились в течение года в пульмонологическом лечебно-реабилитационном центре (ПЛРЦ), 109 пациентов – в разных медицинских учреждениях (РМУ). Исходное КЖ было одинаковым, характеризовалось статистически значимым снижением физической активности в сравнении со среднепопуляционными значениями, усилением роли физических и эмоциональных проблем, нарушением психического здоровья, снижением социальной активности и ухудшением субъективного восприятия общего состояния своего здоровья. Последующее лечение в РМУ не привело к значимому улучшению качества жизни, статистически было недостоверно. Пребывание в условиях ПЛРЦ, где неукоснительно применялось стандартное лекарственное лечение и дополнительные организационные мероприятия, приводило к существенному улучшению КЖ пациентов. В сравнении с результатами оказания медицинской помощи больным в разных медицинских учреждениях, в лечебно-реабилитационном центре их физическая активность возросла в 2,7 раза, роль физических проблем уменьшилась в 2,4 раза, значение боли уменьшилось в 2,7 раза. Также, жизнеспособность возросла в 2,7 раза, социальная активность увеличилась в 2,7 раза, роль психоэмоциональных проблем уменьшилась в 2,8 раза, психическое здоровье улучшилось в 2,7 раза, а субъективное восприятие пациентами общего состояния своего здоровья – в 2,6 раза.

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЧЕТАННОГО ТЕЧЕНИЯ ХОБЛ И ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ КУРСА ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ

Гришин М. Н., Зайцев Ю. А., Корчагина Е. О.

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь

grishin.kgmu@rambler.ru

Клинические наблюдения за больными хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) нередко указывают на наличие отчетливой связи быстропрогрессирующего течения с перенесенным туберкулезом (ТВС) легких – клинического маркера резкого снижения эффективности функционирования многочисленных защитных систем органов дыхания. Установлено также, что ХОБЛ и ТВС легких имеют такие общие особенности иммуновоспалительного патогенеза, как дисбаланс системы факторов роста, – весомый фактор прогрессирования фиброзообразования и деформации воздухоносных путей при хронической обструктивной болезни легких. Основной целью исследования явилось изучение иммунологических особенностей сочетанного течения указанных заболеваний, в том числе оценка эффективности применения фосфатидилхолиновых липосом в комплексном лечении ХОБЛ с анемией у лиц, перенесших туберкулез легких, особенностей цитокинового потенциала, липидной и фосфолипидной компоненты мембран эритроцитов и лимфоцитов, функциональной активности эпителия бронхов у больных указанной группы. Обследовано 45 больных, разделенных на две группы. В 1-ю группу вошли 26 больных, завершивших курс противотуберкулезной химиотерапии по поводу различных форм ТВС легких. 2-ю группу составили 19 больных различными формами специфического легочного процесса, развившегося у больных ХОБЛ и получивших полный курс противотуберкулезной химиотерапии. Контролем служили 16 здоровых доноров. Концентрацию цитокинов в культуральной среде клеток эпителия бронхов определяли иммуноферментным методом с использованием коммерческих наборов (ООО "Цитокины" IL-1β, протеиновый контур – TNF-α, IL-4), активной формы TGF-β1 в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа. Установлено, что уровень активной формы TGF-β1 и IL-4 в супернатанте культуры клеток бронхиального эпителия у больных 2-й группы после завершения курса противотуберкулезной химиотерапии соответственно в 2,6 раза ($p<0,001$) и 1,5 раза ($p<0,001$) выше, чем у больных 1-й группы, а уровни TNF-α и IL-1β соответственно в 1,6 ($p<0,001$) и в 2,8 раза ($p<0,001$) ниже. Следующую группу составили 106 больных ХОБЛ в сочетании с анемическим синдромом, перенесших туберкулез легких. В дополнение к предыдущим исследованиям у них определяли липидную структуру мембран эритроцитов и лимфоцитов методом тонкослойной хроматографии. Выявлено, что нарастание гипоксического синдрома у больных ХОБЛ, перенесших туберкулез легких при развитии анемии характеризуется дезорганизацией липидной и фосфолипидной компоненты мембран эритроцитов и лимфоцитов, выражается возрастанием содержания холестерина, снижением нейтральной категории фосфолипидов – фосфатидилхолина и сфингомиелина. Последнее формирует условия для нарушения функциональной активности мембранных ферментных систем и, как следствие, функциональной активности клеток в целом. Особенностью патогенеза ХОБЛ у больных с анемическим синдромом является особая форма регенераторно-пластической недостаточности, характеризующаяся достоверно более высоким синтезом клетками бронхиального эпителия провоспалительных цитокинов TNF-α и IL-1β, а также активной формы TGF-β1, что формирует патофи-

зиологический базис для нарастания как регионарной (стенки бронхов), так и системной воспалительной реакции и прогрессирования фиброза легких. Наличие анемического синдрома у больных ХОБЛ, перенесших туберкулез легких, характеризуется возрастанием активирующего влияния лейкоцитов (включая липополисахарид-индуцированное) на синтез клетками бронхиального эпителия TNF-α, IL-1β и TGF-β1. Доказана клиническая эффективность использования фосфатидилхолиновых липосом для коррекции гипоксического синдрома (влияние на дезорганизацию липидной компоненты мембран клеток), цитокинового дисбаланса, нарушений функции внешнего дыхания и толерантности к физической нагрузке, а также анемического синдрома (при использовании курса инъекций препарата) у больных ХОБЛ, перенесших туберкулез легких и протекающим в сочетании с анемическим синдромом.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИЕЙ ДЕФЕКТА МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ В АНАМНЕЗЕ (ПО КРИТЕРИЯМ МКФ)

Дусалеева Т. М., Мельцева Е. М., Титова Е. В., Досикова Г. В.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
Dusaleevatatiana@gmail.com

В условиях детского санатория Евпатории было обследовано 28 детей с хирургической коррекцией дефекта межжелудочковой перегородки в анамнезе (проведенной в возрасте до 1 года у 13, в возрасте 2-3 лет – у 10 и до 7 лет – у 5 человек). Возраст детей (девочек и мальчиков поровну) – 12-15 лет. Санаторно-курортное этапное лечение включало адекватный двигательный и климатический режим, лечебную гимнастику, массаж воротниковой области, гальваногразелечение в возрастной дозировке по поводу хронического ринофарингита (у 16 детей) или хронического тонзиллита (у 12), тепловлажные аэрозоли минеральной воды. До и после лечения была проведена оценка 15 показателей обследования, в том числе показатель функции сохранения нормального соотношения массы тела росту (b 530), параметры частоты сердечных сокращений, артериального давления, расчётных показателей ударного объёма крови и «двойного произведения», показатели электрокардиографии, вегетативной регуляции сердца, жизненной ёмкости лёгких – (с кодами b4100, b4101, b4108, b4200, b4202, b 4402). Были оценены также психологические показатели личностных функций и ощущений, связанных с функционированием сердечно-сосудистой и дыхательной систем (b1263, b460), учитывались субъективные проявления детей. Оценка результативности лечения была проведена по двум сопоставимым группам по 14 детям, в группу 1 включили детей без выраженных исходных отклонений показателей обследования, в группу 2 – детей с выраженными отклонениями функций по кодам b530, b4402, b1263, b4108. Результативность лечения (рассчитывалась как количество баллов после лечения, делённое на количество баллов до лечения) в пределах ±5,0 % имела оценку «без перемен», в 10-19 % – «незначительное улучшение», 20-30 % – «улучшение», более 30,0 % – «значительное улучшение». После лечения у детей группы 2 в 1,5 раза чаще отмечено улучшение вегетативной регуляции сердца по сравнению с группой 1, однако общая оценка показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем у детей группы 1 улучшилась на 22,4 % (с оценкой «улучшение»), группы 2 – на 18,6 % («незначительное улучшение»). Оценка показателей, отражавших результаты психологического обследования, улучшились только у детей группы 1 (на 22,1 %). У детей группы 2 незначительно изменились показатели с кодами b1263, b 4108; результативность лечения имела у них оценку менее 5,0 %, у половины детей этой группы остались жалобы на утомляемость и пониженную комфортность. Полученные данные отражают различия реабилитационного потенциала детей с перенесенной в анамнезе хирургической коррекцией дефекта межжелудочковой перегородки и показания к проведению у них психологической коррекции.

ДИНАМИКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕТЕЙ С ОЖИРЕНИЕМ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОМПЛЕКСНОГО САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИХРЕВЫХ ВАНН

Елисеева Л. В.[1], Татаурова В. П.[1], Светлова А. Д.[2]
[1]ГБУЗ РК «НИИ детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», г. Евпатория, Республика Крым
niidkifkr@mail.ru
[2]ФГБОУ «Всероссийский детский центр «Алые паруса», Республика Крым, г. Евпатория

Актуальность темы. Детское ожирение влечет за собой неблагоприятные последствия для физического и психосоциального здоровья, является фактором риска для развития сердечно-сосудистых заболеваний. Методами лечения и профилактики ожирения у детей и подростков являются коррекция пищевого поведения, расширение физической активности, психокорригирующие мероприятия, физиотерапия. Применение гидротерапии при ожирении направлено на повышение активности метаболических процессов в подкожно-жировой клетчатке и мышцах, нормализацию периферического кровообращения, улучшение микроциркуляторных процессов, состояния вегетативной нервной системы. Целью данной работы явилось изучение показателей сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем у детей с ожирением в динамике санаторно-курортного лечения с применением вихревых ванн. Материалы и методы исследования. Под наблюдением находилось 74 ребёнка с ожирением I ст. в возрасте 11-15 лет (средний возраст 13,4±0,22 лет). Был проведен анализ клинико-анамнестических данных с оценкой физического развития по Кетле, кардиологического (по данным ЭКГ, ЧСС, АД, ДП) и вегетативного (по данным КИГ) статуса. Исследования проводились на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Всероссийский детский центр «Алые паруса» дважды: до и после санаторно-курортного лечения. Комплекс санаторно-курортного лечения включал диетотерапию (диета № 8), климатолечение соответственно сезону года, УГГ, малогрупповую ЛФК (группа с ожирением), массаж мышц спины (либо живота, либо воротниковой области). Учитывая тонизирующее, спазмолитическое, обезболивающее действие вихревых ванн они были включены в комплекс лечения. Результаты. При поступлении в санаторий дети чаще всего предъявляли жалобы на головные боли (47,0 %), повышенную утомляемость (32,7 %), боли в спине и суставах (32,0 %), преходящие боли в области сердца (30,6 %). В анамнезе чаще всего отмечались ангины, заболевания верхних дыхательных путей (59,6 %), перенесенные бронхиты, пневмонии (39,0 %), переломы верхних и нижних конечностей (22,0 %), патологии опорно-двигательного аппарата (36,6 %), синдром вегетативной дисфункции (40,7 %). Нередко отмечалась сочетанная патология. До лечения систолическое артериальное давление (САД) в пределах средней возрастной нормы было у 52,3 % детей, диастолическое артериальное давление (ДАД) – у 59,1 % детей. Выше средней возрастной нормы САД регистрировалось у 25,0 %, ДАД – у 6,8 % пациентов. Сниженные показатели САД фиксировалось у 22,7 %, ДАД – у 34,1 % детей. Среднестатистические показатели в группе детей с ожирением составили: САД 114,8±1,70 мм рт. ст., ДАД – 71,3±1,36 мм рт. ст. По данным электрокардиографии (ЭКГ), нормальные показатели электрогенеза миокарда отмечались лишь у 10,0 % пациентов с ожирением. Повышенная электрическая активность миокарда левого желудочка наблюдалась у 50,0 % детей. Нарушение функции автоматизма регистрировалось у 55,0 % пациентов, из них у половины – синусовая тахикардия (не выше 120 уд в 1 мин.), синусовая брадикардия – у 31,8 % детей (не ниже 45 уд. в 1 мин.) и у 18,2 % детей – синусовая аритмия. Нарушение функции проводимости фиксировалось у 40,0 % детей, из них у большинства детей (81,3 %) отмечалось незначительное нарушение внутрижелудочковой проводимости, у 12,5 % детей – неполная блокада правой ветви пучка Гиса и у 6,3 % пациентов регистрировалась неполная атриовентрикулярная блокада (АВ) I степени. Нарушение реполяризации миокарда регистрировали у трети детей, из них у 75,0 % – нарушение реполяризации миокарда задней стенки. Функциональные резервы сердечно-сосудистой системы при поступлении в санаторий, по данным «двойного произведения» (ДП, расчётный показатель), были оценены как «низкие» и «ниже среднего» – у 43,0 % детей, как «высокие» и «средние» – у 57,0 % пациентов. У 44,8 % пациентов до лечения выявлено преобладание активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС, по данным КИГ), у 20,7 % – парасимпатического отдела ВНС. В остальных случаях отмечалось равновесие отделов ВНС. У большинства детей с ожирением (58,6 %) исходно регистрировалось напряжение процессов адаптации, у 6,9 % пациентов процессы адаптации были снижены и у 34,5 % детей показатели были в пределах возрастной нормы. Санаторно-курортное лечение все дети с ожирением перенесли хорошо. Под влиянием лечения отмечалось улучшение общего состояния, уменьшение жалоб на головные боли, утомляемость, боли в спине и суставах. Комплексное санаторно-курортное лечение с применением вихревых ванн оказало гипотензивное, спазмолитическое влияние на показатели гемодинамики. Отмечалось преимущественно снижение повышенного САД – у 13,6 %, ДАД – лишь у 2,5 % детей. Увеличилось количество детей со сниженными показателями САД – 34,1 % детей (до лечения – 22,7 %) и ДАД – 38,6 % детей (до лечения – у 34,1 %). Среднестатистический показатель САД по группе составил 113,0±1,69 мм рт. ст., ДАД – 70,6±1,26 мм рт. ст. После лечения наблюдалась положительная динамика в электрогенезе миокарда: почти в 2 раза достоверно увеличилось количество детей с ЭКГ без отклонений (с 10,0 % до 18,9 %, $p<0,05$). Уменьшилось в 1,4 раза количество пациентов с нарушением реполяризации миокарда (с 30,0 % до 21,6 %), преимущественно среди детей с распространенными нарушениями миокарда в исходе (до лечения – 25,0 %, после лечения – 12,5 %). Реже регистрировались нарушения функции проводимости (40,0 % до 37,8 % соответственно до и после лечения); функции автоматизма (55,0 % и 48,6 % соответственно до и после лечения), преимущественно среди детей с исходной синусовой тахикардией (50,0 % и 38,9 % до и после лечения). После санаторно-курортного лечения увеличилось количество детей с «высоким» и «средним» уровнем функциональных резервов сердечно-сосудистой

системы (до – 57,0 %, после лечения – 68,0 %) за счёт уменьшения процента детей с «низким» уровнем функциональных резервов (до – 43,0 %, после лечения – 32,0 %). После лечения у 18,1 % детей с исходным преобладанием симпатического отдела ВНС формировалось состояние эйтонии (ИН 98,1±2,6 и 70,4±6,7 усл. ед., $p<0,05$); у 11,1 % детей с эйтонией после лечения регистрировалось преобладание парасимпатического отдела ВНС, что проявлялось снижением значений индекса напряжения ($p<0,05$). После лечения улучшились адаптивные возможности детей исследуемой группы, пациентов со сниженными процессами адаптации не отмечалось. Выводы. Комплексное санаторно-курортное лечение с применением вихревых ванн у детей с ожирением I ст. оказало благоприятное влияние на общее состояние, показатели сердечно-сосудистой, вегетативной нервной систем. После проведенного лечения отмечалось уменьшение количества жалоб, снижение повышенных показателей артериального давления, уменьшение проявлений симпатической активности вегетативной нервной системы, регистрировалось повышение функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, улучшение процессов адаптации, что позволяет рекомендовать применение вихревых ванн в комплексном санаторно-курортном лечении детей с ожирением I ст.

ВЛИЯНИЕ ДЕФИЦИТА ЖЕЛЕЗА НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ

Заяц К. С.

ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», г. Евпатория

ksenia_sergeevna@internet.ru

Дефицит железа негативно влияет на когнитивное развитие детей. Имеются данные, свидетельствующие о том, что коррекция сидеропении способствует улучшению когнитивных функций. Основными группами риска по развитию как дефицита железа, так и железодефицитной анемии (ЖДА) являются женщины и дети всех возрастов. Согласно современным исследованиям, наибольшее содержание железа после гемоглобина эритроцитов наблюдается именно в клетках головного мозга, участвуя в генерации импульсов в нервных синапсах, в процессах миелинизации нервных волокон и оказывая влияние на функции гипоталамуса. Существуют исследования, показывающие связь дефицита железа с другими нейрокогнитивными нарушениями. Коррекция сидеропении улучшает интеллект детей школьного возраста. Также, по данным литературы, купирование дефицита железа вызывало значительное улучшение внимания и концентрации у детей школьного возраста. Вероятно, сидеропенический синдром связан с изменением метаболизма дофамина, который участвует в регуляции внимания. Данные исследований подтверждают, что железо вовлечено, главным образом, в работу допаминово-опиатной системы и гиппокампуса, и его дефицит сказывается, в первую очередь, на состоянии познавательных функций, таких, как способность к обучению и память. Это предполагает необходимость обследования детей декретированных возрастных групп врачами общей практики для выявления у них железодефицитных состояний, так как в эти периоды дети наиболее чувствительны к неполноценному питанию, которое может приводить к нарушению развития мозга и последующим изменениям поведения и познавательных процессов.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ СО СРЕДСТВАМИ АРОМАТЕРАПИИ

Кадыржан К. Н.[1], Григорьев П. Е.[2,3], Таутаева А. Т.[4], Сулейменов И. Э.[4]

[1]Национальная инженерная академия Республики Казахстан, Алматы, Казахстан

[2]ГБУЗ РК «АНИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И. М. Сеченова», Республика Крым, г. Ялта

[3]ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь

[4]Международный инженерно-технологический университет, Алматы, Казахстан

mhnty@yandex.ru

Функциональные напитки различного состава широко используются в оздоровительной и санаторно-курортной практике (Мизин и др., 2013). Доказано также, что для аналогичных целей эффективны методы ароматерапии (Farrar et al., 2020). В данной работе предлагается устройство, которое обеспечивает сопряжение данных методик. Устройство представляет собой сосуд, аналогичный «поильникам», широко применявшимся на курортах при источниках минеральной воды (отвод в виде трубки, позволяющий втягивать жидкость в рот, как правило, совмещается с ручкой такого сосуда), снабжаемый также генератором испарений ароматических веществ. Прототипом такого генератора является ароматизатор, предложенный в 2025 году (Kopishev et al., 2025). Принцип его действия основан на нагреве сорбирующего материала, насыщенного ароматическим маслом в электромагнитном поле. Сорбирующий материал состоит из собственно сорбента и электропроводящей (например, металлической) компоненты. Это обеспечивает возможность скоростного и контролируемого нагрева за счёт размещения рабочей смеси внутри катушки, генерирующей электромагнитное поле. Устройство снабжается также расходомером, определяющим момент времени, когда потребитель делает глоток. В этот момент срабатывает клапан, обеспечивающий выделение паров ароматического вещества из нагреваемого буферного объема в воздух. Управление устройством осуществляется по радиоканалу, связывающим его со смартфоном пользователя, на который устанавливается программа, регулирующая, в том числе, количество и температуру паров ароматических веществ в буферном объеме, снабженном клапаном сброса. Конструкция устройства предусматривает также элементы защиты, исключающие возможность выделения перегретых паров, способных вызвать дискомфорт у потребителя. Преимуществом предлагаемого устройства является также минимизация расхода ароматических веществ и повышение скорости их распространения до рецепторов потребителя, так как распыление достаточно осуществлять в ограниченном объеме, непосредственно примыкающем к сосуду.

КОНСОЛИДАЦИЯ ПЕРЕЛОМА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТА ОСТЕОГЕНОН

Каладзе К. Н., Полещук О. Ю., Каладзе К. К.

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь

kirill0905@inbox.ru

В комплексной терапии пациентов с переломом нижней челюсти необходимо учитывать характер нарушений репаративного костеобразования и степень функциональной состоятельности костной ткани. Включение в реабилитационную программу препарата «Остеогенон», который в основном используется для профилактики и лечения системного остеопороза, позволяет предотвратить многие посттравматические осложнения и нежелательные последствия длительной иммобилизации, а также обеспечивает восстановление жевательной функции в оптимальные сроки после снятия шин. Цель исследования. Определить характер влияния препарата Остеогенон на процессы минерализации костного регенерата у пациентов с переломом нижней челюсти. Материал и методы. Под наблюдением находилось 80 пациентов – все мужского пола с односторонним переломом нижней челюсти в области моляров и угла челюсти в возрасте от 20 до 48 лет. Все пострадавшие были разделены на две группы по 40 человек в каждой. Результаты исследования. Сравнительный анализ исходных показателей костного метаболизма у больных с переломом нижней челюсти показал, что у 60,83 % из них имел место остеопенический синдром, который проявлялся снижением уровня фосфора и кальция в сыворотке крови. Указанные изменения были высокодостоверными по сравнению с нормой. Выводы. Результаты исследования уровней кальция и фосфора в плазме крови свидетельствуют о том, что у пациентов с переломом нижней челюсти до начала лечения наблюдаются выраженные нарушения структурно-функционального состояния костной ткани, позволяющие диагностировать остеопенический синдром у 60,83 % больных. После проведённой терапии отмечается повышение этих показателей, причём наиболее выраженная положительная динамика зафиксирована у пациентов I группы, получавших препарат Остеогенон.

КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ МЕСТНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ В ПРОЦЕССЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Каладзе К. Н., Полещук О. Ю., Каладзе К. К.

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского». Республика Крым, г. Симферополь

kirill0905@inbox.ru

Известно, что на острой стадии травматической болезни наблюдаются выраженные расстройства скоординированной работы ключевых регулирующих систем: кровообращения, эндокринной и иммунной. Цель исследования. Оценить влияние биорезонансной терапии и препарата «Остеогенон» на течение восстановительного этапа у пациентов с переломами нижней челюсти, а именно на скорость консолидации отломков и характер регионарного кровотока. Материалы и методы. На первом этапе всем пациентам выполнили шинирование костных фрагментов с помощью шины-скобы с зацепными петлями (по Тигерштедту). Зубы фиксировали в положении прикуса с использованием резиновой тяги. Биорезонансное воздействие осуществляли по авторской методике; курс включал 10 сеансов. «Остеогенон» (оссеин-

гидроксиапатитный комплекс), традиционно применяемый при системном остеопорозе, назначали по 2 таблетки дважды в день на протяжении 14 дней. Пациенты третьей группы получали стандартную (общепринятую) терапию. Эффективность лечения оценивали на основании клинико-морфологических данных, а также с помощью функциональной диагностики (реовазография). Исследования проводили сразу после иммобилизации и спустя 2 недели от начала терапии. Анализировали 11 параметров реограммы, характеризующих как артериальный, так и венозный компоненты кровообращения. Электроды размещали биполярно. Результаты. У большинства пострадавших имело место смещение костных отломков нижней челюсти. Признаки нарушения регионарной гемодинамики по основным показателям выявлены у 89 % пациентов. Отмечались снижение реографического индекса и величины относительного объемного пульса, рост относительного показателя β, а также уменьшение угла катакроты – что указывало на дисфункцию как артериального, так и венозного русла. После репозиции и фиксации отломков клинически наблюдалось восстановление прикуса. Рентгенологически полное устранение смещения фрагментов достигнуто в 68 % случаев. Вместе с тем, после наложения шин зафиксировано некоторое ухудшение показателей регионарного кровотока. По нашему мнению, это связано с самой процедурой репозиции, которая может сопровождаться дополнительной травматизацией мягких тканей, сосудистых и нервных структур. Данные реографии в этот период показали, что интенсивность регионарного кровообращения была выше у больных II группы по сравнению с I группой, тогда как пациенты III группы демонстрировали наиболее значительные отклонения от нормальных значений. Выводы. Применение комплексного подхода к лечению переломов нижней челюсти, включающего биорезонансную терапию и препарат «Остеогенон», способствует более раннему сращению отломков, ускоренному восстановлению функциональных показателей и возвращению трудоспособности пациентов.

ХАРАКТЕР КОНСОЛИДАЦИИ ПЕРЕЛОМА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРЕПАРАТА ОСТЕОГЕНОН

Каладзе К. Н., Полещук О. Ю., Каладзе К. К.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского». Республика Крым, г. Симферополь
kirill0905@inbox.ru

Костная ткань находится в состоянии непрерывного обновления, что обеспечивает поддержание её механической прочности. Этот процесс реализуется благодаря постоянному взаимодействию остеокластической резорбции и остеобластического костеобразования, причём в формировании новой костной ткани участвуют как местные, так и системные регуляторные факторы. Наличие остеопенического синдрома, при котором страдает минерализация костного регенерата, служит обоснованием для применения лечебных мероприятий, направленных на коррекцию репаративного остеогенеза. При ведении таких пациентов необходимо учитывать характер нарушений регенерации и степень функциональной полноценности кости. Снижение механической стимуляции ведёт к уменьшению эффективного «деформационного потенциала», что, в свою очередь, замедляет адаптивное ремоделирование костной ткани. Остеопения, развивающаяся в условиях дефицита механической нагрузки, обусловлена, прежде всего, угнетением остеобластного гистогенеза и может расцениваться как вариант тканевой адаптации либо как частный случай адаптивного ремоделирования. Цель исследования. Определить характер влияния препарата Остеогенон на процессы минерализации костного регенерата у пациентов с переломом нижней челюсти. Материал и методы. Под наблюдением находилось 80 пациентов мужского пола с односторонним переломом нижней челюсти в области моляров и угла челюсти в возрасте от 20 до 48 лет. Все пострадавшие были разделены на две группы по 40 человек: в первой группе в комплекс лечения был включён Остеогенон, во второй группе применялась традиционная методика. Для оценки состояния костной ткани, в том числе всего скелета, использовали ультразвуковой денситометр «Achilles» (Lunar), с помощью которого измеряли скорость распространения ультразвука через кость (СРУ), широкополосное ослабление ультразвука (ШОУ), а также рассчитывали индекс плотности (ИП), отражающий структурно-функциональное состояние костной ткани. Результаты исследования. Анализ исходных показателей денситометрии у пациентов с переломом нижней челюсти выявил снижение всех исследуемых параметров. Так, среднее значение СРУ оказалось пониженным до 1540±9,59 м/с. Зарегистрировано снижение ШОУ до 107,3±3,2 дБ/МГц, а также ИП до 90,71±2,3 %. Подобные изменения, как правило, связаны с ускорением процессов ремоделирования в тканях нижней челюсти, что сопровождается повышением остеобластической активности и усилением костной резорбции. Денситометрия, выполненная на 21-е сутки лечения, показала, что скорость распространения ультразвука в первой группе изменилась наиболее значительно и достигла уровня нормы (с 1531±13,21 до 1568±4,25; $p<0,001$). Показатель широкополосного ослабления ультразвука в I группе практически не изменился (с 110±3,7 до 110±2,8). Наиболее выраженная положительная динамика индекса плотности отмечена также в I группе – с 89,55±3,2 до 96,3±2,0 ($p<0,01$). Во II группе наблюдалось незначительное снижение ИП (с 95,3±3,1 до 94,4±2,8), причём различия были статистически недостоверны. Заключение. Результаты денситометрии свидетельствуют о том, что у пациентов с переломом нижней челюсти до начала лечения имеют место выраженные нарушения структурно-функционального состояния костной ткани, характеризующиеся снижением денситометрических параметров, что позволяет диагностировать остеопенический синдром у 60,83% больных. После проведённой терапии в обеих группах наблюдается рост этих показателей с тенденцией к нормализации. Это указывает на то, что у пациентов как первой, так и второй групп происходит более ускоренная консолидация перелома. По нашему мнению, положительные результаты лечения обусловлены включением в лечебный комплекс препарата Остеогенон.

ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА ИМУДОН НА ФАКТОРЫ ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ В РАМКАХ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Каладзе К. Н., Полещук О. Ю., Каладзе К. К.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского». Республика Крым, г. Симферополь
kirill0905@inbox.ru

В острой фазе травматической болезни возникают глубокие расстройства скоординированного функционирования ключественных регуляторных систем – кровообращения, эндокринной и иммунной. Наряду с этим изменяются и другие параметры гомеостаза, что проявляется сложным сочетанием патологических нарушений и компенсаторно-приспособительных реакций, направленных на выживание организма и последующее восстановление повреждённых структур и функций. Цель работы. С учётом описанных нарушений в комплекс лечебных мероприятий был включён местный иммуностимулятор – препарат Имудон для интраорального применения, активирующий локальный иммунитет полости рта. Результаты исследований. Данные клинико-иммунологического обследования пациентов выявили определённую взаимосвязь между выраженностью воспалительного процесса, состоянием иммунной системы и их влиянием на консолидацию перелома нижней челюсти. На фоне применения Имудона у больных с переломом нижней челюсти зарегистрировано достоверное ($p<0,001$) снижение уровня лизоцима (на 6,52%) и секреторного иммуноглобулина sIgA (на 9,5 %) в ротовой жидкости. Кроме того, указанные показатели местного иммунитета в первой группе оказались также достоверно ниже ($p_1<0,001$) по сравнению с контрольной группой. Менее выраженная динамика параметров локального иммунитета после завершения курса лечения наблюдалась у пациентов, получавших традиционную (общепринятую) терапию. Полученные результаты подтверждают выраженные иммуномодулирующие свойства Имудона, оказывающего направленное воздействие на иммунный статус полости рта. Выводы. Таким образом, следует отметить, что предложенный нами способ лечения оказывает стимулирующее влияние на выработку регуляторных пептидов, повышает адаптационные резервы организма и, в конечном счёте, позволяет улучшить эффективность реабилитации пациентов с переломом нижней челюсти как на стационарном, так и на амбулаторном этапах.

ВЗАИМОСВЯЗЬ НИЗКОЧАСТОТНЫХ КОМПОНЕНТОВ СПЕКТРА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ У СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА

Корепанов А. Л., Малокостов В. А.
Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Россия
akorepanov2006@rambler.ru

Адаптационный процесс к учебно-профессиональной среде у студентов определяется совокупностью параметров, отражающих уровень эмоционального напряжения и устойчивости к эмоциональному стрессу, характеристиками, тесно связанными с построением межличностных отношений с микросоциальными взаимодействиями, уровнем энергетического потенциала индивидуума и эффективностью логического структурирования ситуации. Значение этих переменных чрезвычайно важно для формирования комплекса психофизиологических соотношений, поддерживающих высокий уровень мотивации обучения и адекватной познавательной активности, при изменении в системе «студент – учебно-познавательная деятельность». Целью работы явилось изучение взаимосвязи низкочастотных компонентов спектра вариабельности сердечного ритма и уровня тревожности у студентов Севастопольского государственного университета. Для составления алгоритмов оценки уровня адап-

тации и планирования реабилитационных программ обследовано 80 студентов (30 юношей и 50 девушек) первого курса методом холтеровского мониторирования с обработкой данных по программе “КардиоБиоритм”. В 71 % случаев в среднесуточном спектре вариабельности сердечного ритма выявили преобладание сверхнизкочастотной компоненты (VLF), обусловленную активацией компенсаторных и включением резервных механизмов адаптации. Обнаружена корреляция VLF у студентов с представленностью тревожно-депрессивных расстройств (r=0,74±0,03; P<0,01), определяемых по тесту Спилбергера и Бека и снижением толерантности к интеллектуальной нагрузке (r= - 0,69±0,01; P<0,05) при работе студентов с таблицами Горбова и Шульте. Полученные данные составили алгоритмы оценки и прогнозирования адаптации студентов к учебному процессу. Выделенной группе риска с высоким среднесуточным значением VLF проведен комплекс оздоровительных мероприятий, направленных на предупреждение срыва адаптационных механизмов, что сопровождалось снижением академической задолженности и улучшением успеваемости в последующую сессию.

ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СЕРДЦА МАЛЬЧИКОВ 13-15 ЛЕТ

Корепанов А. Л., Малокостов В. А.
Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Россия
akorepanov2006@rambler.ru

Актуальной проблемой современной биологии и медицины является изучение механизмов акселерации, требующее глубокого исследования функциональных возможностей подростков при нормированных физических и умственных нагрузках и определения скорости восстановления их после утомления. Оценка параметров кардиодинамики и определение критериев стабильного состояния организма мальчиков-подростков с разными темпами физического развития являются актуальными и практически нерешенными задачами на сегодняшний день. Целью работы явилось изучение гемодинамических показателей работы сердца мальчиков-подростков 13-15 лет, имеющих разные темпы физического развития. В исследовании приняли участие 47 подростков в возрасте 13-15 лет, которые по показателю «длина тела» были разделены на две группы: акселераты (18 человек) и нормоданты (29 человек). Измерялись антропометрические параметры и артериальное давление подростков, проводилась регистрация реокардиографических сигналов с использованием кардиоанализатора МТК-10. Обработка результатов осуществлялась автоматически по алгоритму рабочей программы, при необходимости производилась ручная корректировка репперных точек. Проводили статистический анализ полученных данных с использованием программы Arcada. Определяли среднеквадратическое отклонение, среднее значение показателей, дисперсию и уровень достоверности. Строили гистограммы по данным внутрисистемных гемодинамических показателей и определяли их среднее значение. Установлено, что минутный объем крови у акселератов составляет 5120 мл, у нормодантов – 4340 мл. Систолический объем крови составил 65 мл у акселератов и 58 мл – у нормодантов. Общее периферическое сопротивление у акселератов составило 1207 дин·с/см2, у нормодантов – 1612 дин·с/см2. Средняя мощность левого желудочка составила у нормодантов 3480 мВт, а у акселератов – 4120 мВт. Отношение ударного объема сердца к конечно-диастолическому объему у акселератов составляет 71,7 % у нормодантов – 60,5 %. Достоверно большее значение средней мощности левого желудочка у акселератов объясняется, очевидно, большей работой, совершаемой в единицу времени. Более высокое общее периферическое сопротивление у нормодантов, а также меньший показатель отношения ударного объема сердца к конечно-диастолическому объему, вероятно определяются различными типами симпато-парасимпатических отношений в механизмах сердечной регуляции, выражающимися в специфике вегетативной регуляции сердца у акселератов. Полученные данные могут быть использованы при разработке программ курортной реабилитации мальчиков-подростков, имеющих сердечную патологию.

ПРОФИЛАКТИКА СТЕАТОЗА ПЕЧЕНИ У ПАЦИЕНТОК НА ФОНЕ ХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Крадинова Е. А.[1], Черноротов В. А.[1], Костенич В. С.[1], Строков К. А.[2]
[1]Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
[2]Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым «Крымский Республиканский онкологический клинический диспансер имени В. М. Ефетова», г. Симферополь, Россия
kradinova2007@mail.ru

Введение. В последние годы наблюдается тенденция к возрастанию доли молодых женщин (моложе 40 лет) по отношению ко всему массиву больных раком молочной железы (РМЖ). В Крыму показатель заболеваемости данной патологией составляет 21 % женского населения (Крымстат, 2023 г.). Внедрение новых противоопухолевых протоколов лечения РМЖ способствует повышению эффективности и улучшению показателей выживаемости пациенток. Однако, противоопухолевая терапия сопровождается рядом побочных эффектов, среди которых наиболее серьезным является лекарственное поражение печени. Цель исследования. Рекомендовать методы коррекции побочных эффектов химиотерапевтического лечения у пациенток после мастэктомии. Задачи: 1. Проведение анализа инструментальных и лабораторных показателей состояния печени у пациенток на фоне химиотерапевтического лечения. 2. В комплексной диагностике оценить роль количественной УЗИ со специализированной оценкой доли жира в печени. 3. Определить возможности профилактических мероприятий у женщин после радикальной мастэктомии для снижения риска развития лекарственно-индуцированного поражения печени. Материалы и методы. Пациентки после радикальной мастэктомии (25 чел.) были распределены на 2 группы: 1 группа – пациентки, получившие неоадъювантную химиотерапию до операции; 2 группа – сравнения (без неоадъювантной химиотерапии до операции). В соответствии с актуальными клиническими рекомендациями им была проведена оценка функционального состояния печени и мультимодальное УЗИ (аппарат Samsung RS85 RUS) с определением степени стеатоза. Результаты. При оценке функционального состояния печени по уровню аминотрансфераз определяли более выраженные изменения по уровню АЛТ и АСТ в 1 группе (маркер цитолиза). Не было выявлено активности по данным ГГТП и ЩФ, которые оценивались, как индикаторы холестаза. В соответствии с рекомендациями по ведению пациентов с метаболически ассоциированной жировой болезнью печени (МАЖБП), концентрацию альбумина и МНО анализировали для оценки белково-синтетической функции печени, при этом в 1 группе в единичных случаях выявлено снижение уровня альбумина до 28-33 г/л. Учитывая, что аминотрансферазы в отношении фиброза и цирроза печени обладают ограниченной чувствительностью и являются специфическими, но поздними маркерами, отражающими декомпенсацию синтетической функции гепатоцитов, всем пациенткам, независимо от уровня трансаминаз было проведено мультипараметрическое УЗИ с проведением УЗ-стеатометрии для определения сопутствующего стеатоза печени и инсулинорезистентности. Были выявлены различия между группами при проведении количественного анализа показателей УЗ-стеатометрии (p<0,01). При этом частота гепатомегалии и спленомегалии возрастала у пациенток обеих групп со степенью стеатоза S2 (50 % и 33,3 %, соответственно 1 и 2 группы, $\chi 2$) и S3 (41,7 % и 25,1, $\chi 2$, соответственно). Заключение. Комплексное инновационное исследование подтвердило возможность применения количественной УЗИ со специализированной оценкой доли жира в печени как для скринингового, так и для динамического исследования степени стеатоза. Проведение первичной и вторичной профилактики у женщин после радикальной мастэктомии на фоне противоопухолевой терапии позволит снизить риски развития лекарственно-индуцированного поражения печени.

БАЛЬНЕОТЕРАПИЯ В КОМПЛЕКСНОМ САНАТОРНО-КУРОРТНОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ ГРУППЫ РИСКА ПО АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Курганова А. В.
ГБУЗ РК «НИИ детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», Республика Крым г. Евпатория
kyrganoval@mail.ru

Актуальность. Тесная связь повышенного АД с развитием в дальнейшем гипертонической болезни требует внимательного отношения к каждому факту повышения АД у ребенка. Поэтому поиск и разработка новых эффективных, патогенетически обоснованных методик санаторно-курортного лечения детей группы риска заболевания артериальной гипертензией, профилактика заболевания и сердечно-сосудистых осложнений является актуальным. Цель работы. Изучить влияние санаторно-курортного лечения с применением бальнеотерапии (хлоридные натриевые ванны) на состояние адаптационно-компенсаторных возможностей организма, состояние сердечно-сосудистой системы детей группы риска по артериальной гипертензии. Материалы и методы. Под наблюдением находилось 90 детей, из них с избыточной массой тела – 48 человек и 42 – с ожирением, 47(52,2 %) девочек и 43 (47,8 %) мальчика в возрасте 10-16 лет, средний возраст составлял 12,8±0,32 лет. Клиническая картина при ожирении определяется увеличенной массой тела и наличием состояния, течение которого напрямую зависит от массы тела. Дети предъявляли жалобы на головные боли, повышенное потоотделение, одышку при физической нагрузке и в покое. Высокое нормальное САД >90-го и <95 процентиля имело место у 16,7 % и 9,5 % соответственно по группам. Артериальная гипертензия 1 степени от 95-го до 99-го процентиля чаще (52,1 %) регистрировалась у детей с ожирением, у 33,3 % детей с избыточной массой тела. Комплекс лече-

ния включал лечебно-двигательный режим, сбалансированное питание, климатолечение, ЛФК в группе сердечно-сосудистых заболеваний, массаж воротниковой области № 8-10, бальнеолечение – хлоридные натриевые ванны слабой минерализации. После проведенного санаторно-курортного лечения отмечена тенденция к снижению систолического АД у 15,6 % детей с ожирением и 12,3 % детей с избыточной массой тела. Выявлена положительная динамика показателей ЭКГ, более выраженная у детей с ожирением: уменьшилось количество детей с нарушением реполяризации миокарда (40,0 % и 28,6 %, соответственно до и после лечения), снижение исходно повышенной электрической активности левого желудочка. Отмечается положительная динамика и в состоянии ВНС. Так в 1,9 раза уменьшилось количество детей с преобладанием симпатического отдела ВНС (36,1 % и 18,9 % соответственно). Также наблюдалась положительная динамика уровня функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, о чем свидетельствует переход показателей «двойного произведения» из низкого уровня ДП (96,5±2,0 усл. ед.) в средний уровень ДП (78,0±2,8 усл. ед.). Положительная динамика функциональных резервов сердечно-сосудистой системы более выражена в группе детей с ожирением (28,5 % и 7,4 % соответственно). Выводы: После проведенного курса санаторно-курортного лечения полученные данные свидетельствовали о положительном влиянии лечебного комплекса с включением хлоридных натриевых ванн на самочувствие детей, состояние кардиогемодинамики (повышение уровня функциональных резервов сердечно-сосудистой системы), улучшение вегетативной регуляции сердечной деятельности детей из группы риска по артериальной гипертензии.

ОПЫТ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ СИНЕРГИЧЕСКОЙ МУЗЫКИ И СИНЕСТЕТИЧЕСКОЙ АРТ-МУЗЫКОТЕРАПИИ В ЦЕЛЯХ ОЗДОРОВЛЕНИЯ И АНТИ-ЭЙДЖИНГА В САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ УСЛОВИЯХ

Мирошник И. М.[1], Гаврилин Е. В.[1], Каладзе Н. Н.[2], Шинкарчук Е. Е.[3]

[1]Научно-практический центр модернизации психологической помощи, г. Москва, Россия, psyhelp-777@mail.ru

[2]Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь

[3]ФГБУ "Санаторий "Нижняя Ореанда" Управления делами Президента Российской Федерации, г. Ялта, Россия

Введение. В наших работах показано, что новая методология и кросс-дисциплинарные методы, разработанные в Российской научной школе координационной психофизиологии, психологии развития и педагогики комплементарности И. М. Мирошник, которые более 20 лет успешно применялись в санаторно-курортной отрасли Крыма, могут эффективно использоваться в целях восстановления, сохранения и укрепления физического, ментального и духовно-нравственного здоровья населения в эпоху постмодерна и ментальной, когнитивной войны коллективного Запада против России. В данной работе мы сделаем акцент на истории создания, особенностях и опыте применения в инновационной психологической службе санаториев Крыма синергической музыки, которая является ключевым компонентом персонализированной кросс-модальной синестетической арт- и музыкотерапии, тесно связанной с комплементарной персонологией, позволяющей создавать персонализированные музыкотерапевтические программы, учитывающие не только психофизиологические, но и индивидуально-личностные особенности человека с помощью психодиагностических тестов: цветового теста Люшера, тестов Айзенка, О. Микшика и др. (См.: Мирошник И. М. Значение и роль комплементарной персонологии в инновационной психологической службе санаториев в аспекте персонализированной медико-психологической реабилитации, оздоровления и анти-эйджинга. Вестник физиотерапии и курортологии. 2025;31(4):65-67). Нами будут впервые показаны некоторые особенности универсальной терапевтической системы исполнительской интерпретации музыки и синергического (музыкотерапевтического) стиля в фортепианном исполнительстве. Синергический стиль исполнения музыки основывается на принципе гармонической комплементарности и других фундаментальных принципах и законах Координационной парадигмы развития (КПР Мирошник), а также на методологии Неософии (Мирошник И. М., Гаврилин Е. В., 1996) – синергическом триединстве науки, искусства и религии, которые рассматриваются в универсальной системе музыкотерапевтической исполнительской интерпретации И. М. Мирошник как три взаимодополняюших ракурса познания всеобщих законов красоты. В синергическом стиле И. М. Мирошник исполнительские интерпретации музыкальных произведений создаются таким образом, чтобы максимально использовать все комплементарные элементы звучащей музыки для достижения комплексного оздоровительного, терапевтического и развивающего эффекта на биологическом, социальном и духовном уровнях жизнедеятельности личности. Новое направление современного искусства исполнительской интерпретации – искусство музыкотерапевтической интерпретации, созданное И. М. Мирошник, рождает новый синергический, музыкотерапевтический стиль в исполнительском искусстве (фортепианном, вокальном, дирижёрском). Этот музыкотерапевтический стиль раскрывает художественное содержание музыкальных произведений в широком гомо-поэтическом (человекосозидающем) контексте, включающем также и центральную тенденцию современной культуры здоровья: стремление человека к «вечной молодости» и потенциальному бессмертию. Новые формы музыкальной жизни. На современном этапе развития музыкотерапии можно выделить тенденцию к повышению роли музыканта-исполнителя и, соответственно, формированию качественно иных (художественно-терапевтических, психофизиологических, виталистических, нейропсихологических, нейроэстетических, биоэнергетических, социально-психологических, духовно-нравственных и др.) критериев ценности исполнительской интерпретации и собственно профессиональной деятельности музыканта-исполнителя. В контексте инновационной музыкотерапии И. М. Мирошник рассматриваются вопросы создания новых, синергийных форм музыкальной жизни и концертной деятельности с ярко выраженными терапевтическим, анти-эйджинговым, оздоровительным и развивающим эффектами, которые проявляются на психофизическом, социально-психологическом и духовно-нравственном уровнях жизнедеятельности личности. Например, интерактивный музыкотерапевтический концерт, синестетический концерт синергической музыки, иммерсивный синестетический перформанс, музыкальный санаторий, студия персонализированного музыкального анти-эйджинга, интерактивный психологический музыкальный театр и т.п. Музыкотерапевтическое исполнительское искусство. Ситуацию в современном исполнительстве довольно точно охарактеризовал выдающийся российский пианист и дирижёр М. В. Плетнёв. «Я принадлежу к игумновской школе, – отмечает музыкант. – Считаю особенностью русской школы, прежде всего, искусство звучания. Это особенность Рахманинова, Горовица, Игумнова… Сейчас же на рояле часто долбят, кто как может, играют быстро, очень громко, большей частью бессмысленно. И что тут остаётся от истинно русской школы, не могу даже сказать. Для меня – ничего… Давно уже не слышал представителей старой русской школы. Слышу такую школу, которую можно назвать «пострусской» или «постсоветской». Она возникла из необходимости получения первых мест на различных международных конкурсах. Атлетическая игра. Я не поклонник такой игры …» [PianoФорум. – 2014. – № 4(20). – С.83.]. Эти спортивно-конкурсные критерии мастерства обусловили появление похожих друг на друга, почти неразличимых по стилю исполнителей, которые все реже вкладывают в исполнение свою личностную интерпретаторскую концепцию. Их несомненно высокий профессионализм при этом не выходит за рамки правильной и чистой игры, но исполняемые произведения утрачивают индивидуальность. Из-за этого системного явления современная музыкальная культура идет по пути упадка духовности, что неоднократно отмечал профессор московской консерватории В. В. Медушевский. Поставленная новая задача музыкотерапевтической интерпретации породила новую форму музыкальной жизни – музыкотерапевтическое исполнительское искусство. В фортепианном, музыкотерапевтическом исполнительском искусстве синергический стиль характеризуется органичной взаимосвязью русской классической (психологической) и инновационной (музыкотерапевтической) фортепианных культур и включает основанное на законах и принципах координационной парадигмы развития, согласованное применение комплементарных исполнительских приемов разной стилевой ориентации и разного исторического происхождения. Важно понимать, что такая синергическая самоорганизация и развитие живого музыкального организма и, соответственно, синергический стиль в исполнительском искусстве основываются не на принципах синергетики и/или диалектики, но на фундаментальных законах и принципах Координационной парадигмы развития – общенаучной методологии гармонической комплементарности (КПР И. М. Мирошник): законе единства и координации комплементарных противоположностей; принципе гармонической комплементарности; законе хиазмы и её обращения; принципе амфотерной детерминации развития; законе эволюции форм и способов селективной динамической координации и самокоординации; принципе продуктивной метаболизации и др. Новаторская задача музыкотерапевтической интерпретации требует эволюции средств исполнительской выразительности и специфической техники игры. Исполнительская техника в фортепианном искусстве – это совокупность умений, навыков и приёмов игры на фортепиано, которые позволяют исполнителю добиваться нужного художественного и звукового результата. Новая исполнительская художественная фортепианная техника, разработанная И. М. Мирошник, получила название синергической. Освоение музыкотерапевтического, синергического стиля фортепианного исполнительства требует значительного расширения профессионального тезауруса пианиста-музыкотерапевта, то есть расширения системы профессиональных понятий и терминов, которая становится комплексной и кросс-дисциплинарной, а также эволюции его исполнительского тезауруса, включающего разнообразные средства исполнительской выразительности и специфическую технику игры. Синергический стиль в исполнительском музыкальном искусстве. Смена стилевых ориентиров в направлении музыкальной терапии вызвала к жизни новые исполнительские принципы, разработанные в системе исполнительской интерпретации И. М. Мирошник, главные из которых – это: циклическая рекомбинация интонаций, ви-

тальная фразировка, одухотворённый метроритм, синергическая художественная пианистическая техника и эвристический алгоритм интонирования, которые требуют расширения динамических и тембровых возможностей инструмента и, соответственно, особого внимания к темброво-колористическому разнообразию звука, кантиленности (умению «петь» на фортепиано), диалогичности музыкально-речевых интонаций, качеству туше, педальной атмосфере и др.; а в образной сфере – синестетичности и метаболической символизации, а также смыслового, символического психологического подтекста художественных образов, оказывающих системное психофизиологическое и духовное воздействие на организм и личность человека. Исполнитель-музыкотерапевт, реализующий систему исполнительской интерпретации И. М. Мирошник, раскрывает музыкотерапевтический потенциал произведения в творческом переинтонировании и создании новых интонационных слоёв и траекторий. При этом резервы возникновения нового смысла не связаны с изменением авторского нотного текста, а обусловлены исполнительской концепцией и соответствующими выразительными средствами. Истоки. Музыкотерапия в современном научном пространстве РФ развивается как интегративная дисциплина на пересечении философии, психологии, педагогики, музыковедения, музыкальной психологии, медицины, нейрофизиологии, рефлексологии и других дисциплин. Основы этого комплексного подхода в отечественной музыкотерапии были заложены ещё в трудах В. М. Бехтерева (1857-1927), который обращал внимание на то, что музыкальное искусство не только способствует развитию слуха как такового, но и оказывает гармонизирующее влияние на соматическую, психоэмоциональную и нравственную сферу личности и поэтому «Можно с уверенностью сказать, что у музыкального лечения – большая будущность». Музыка с точки зрения В. М. Бехтерева – это «удивительный дар богов», который «…дает больше откровений, чем иная наука или философия». Но, как выяснилось в ходе его практических исследований, эстетическое воздействие даже самой прекрасной музыки может быть отлично от ее терапевтической задачи. Было установлено, в частности, что крупные формы музыкальных произведений не могут оказывать целенаправленного лечебного влияния, так как вызывают сложные эстетические эмоции, переходящие от одной к другой. Как отмечал В. М. Бехтерев в определенных социальных условиях такая музыка не приносит благотворного влияния, а лишь «дергает за нервы» и порождает эмоциональное напряжение. Совсем по-другому, с точки зрения практических задач, «облагораживающе» влияют музыкальные произведения простых форм. Они являются «средством борьбы с физическим и нравственным утомлением». Таким образом, не умаляя значения музыки как высокого искусства, направленного на удовлетворение эстетических потребностей человека, Бехтерев выделил и доказал эффективность «утилитарной», медико-социальной функции музыки. Этот социально-прагматический подход к лечебной музыке был поддержан выдающимся советским психологом Б. Г. Ананьевым, который стал основателем Ленинградской (ныне – Петербургской) научной психологической школы. С точки зрения Ананьева, использование музыки как психотерапевтического и педагогического средства влияет на осмысление профессиональной деятельности музыканта и делает социальную полезность музыканта очевидной. Ананьев полагал, что музыкант – не только эстет, но и своеобразный врач, педагог, организатор нервной системы, а через нее и труда. Анализируя «концертную проблему», Ананьев указывает на разрыв между потенциальной силой концертного выступления как инструмента терапевтического воздействия и реальной практикой его проведения. Он подчёркивает необходимость осмысленной психологической проработки программы терапевтического концерта; создания благоприятной среды для достижения поставленных целей; осознанного подхода музыкантов к механизмам взаимодействия с аудиторией. (См. об этом: Ананьев Б. Г. О социальной полезности музыканта (С психофизиологической точки зрения) // Музыка и революция. – 1928. – № 4 – С.21-27). С нашей точки зрения, многие выводы основоположников отечественной музыкотерапии не теряют своей актуальности сегодня и могут быть интегрированы в процесс организации курортной музыкотерапии. В целом, данные, полученные в многочисленных зарубежных и отечественных исследованиях, показывают перспективность применения классической музыки в медицине, рекреации и лечебной педагогике. Анализ специальной литературы также показывает, что в рамках музыкальной терапии, как правило, не ставится художественно-эстетическая задача создания произведения высокого искусства. Наоборот, искусство выступает лишь инструментом, служащим терапевтическим целям, для реализации которых используется музыка различных направлений и жанров, в каждом из которых заложен свой терапевтический потенциал. В этой статье мы сфокусируем внимание на инструментальной, и прежде всего, фортепианной музыке. По мнению И. М. Мирошник, классическая фортепианная музыка с её богатством гармонических структур, мелодических линий и ритмических паттернов, представляет особый интерес для комплексных междисциплинарных исследований в целях создания на имманентном (музыкальном) языке мозга специальных музыкально-акустических формул и алгоритмов, обеспечивающих мощные развивающие, оздоровительные, целебные и антиэйджинговые эффекты. Существующие аудиозаписи шедевров классической фортепианной музыки сегодня часто применяются для рецептивной музыкотерапии в России, Китае, США, Европе. Но задача создания специальной системы музыкотерапевтической исполнительской интерпретации, максимально раскрывающей целительные силы классической и популярной эстрадной музыки, никем не ставилась и не решалась. Именно эта новаторская задача была впервые поставлена И. М. Мирошник в период работы в сомато-психиатрическом (психосоматическом) отделении Московского НИИ СП им. Склифосовского (1992-1995). Опираясь на многолетний профессиональный опыт пианистки, старшего научного сотрудника, клинического психолога и психолога-консультанта, а также данные публикуемых в литературе и собственных комплексных междисциплинарных исследований в области наук о человеке, И. М. Мирошник к 1996 году сформулировала основные принципы универсальной системы фортепианной исполнительской интерпретации, позволяющей создавать творческую исполнительскую концепцию и новую трактовку существующих музыкальных произведений, максимально раскрывающую и усиливающую гомопоэтический (человекосозидающий), нейроэстетический, терапевтический, оздоровительный, антиэйджинговый и нейропротекторный потенциал популярной классической или эстрадной музыки. С позиций координационной психофизиологии, музыка эволюционно связана с нейрогуморальной координациией жизнедеятельности человека на основе принципа гармонической комплементарности музыкального и человеческого организма. По определению И. М. Мирошник, с философской точки зрения музыка является высшим уровнем развития способов и форм селективной динамической координации комплементарных противоположностей в эволюционных процессах универсума, и, соответственно, универсальным для всего человечества, имманентным языком функционирования и развития мозга, способным оказывать существенное влияние на биохимические, нейрокогнитивные, психоэмоциональные, физические, социальные и духовные процессы, состояния и свойства личности. В 1996-1998 годах был в основном сформирован особый, творческий «синергический стиль» исполнения, раскрывающий и усиливающий целебные свойства музыки, и созданы первые записи шедевров классической фортепианной музыки, которая получила название «синергической». Для синергического стиля исполнения музыки характерны следующие основные атрибуты: 1. Эвристический интонационный алгоритм (ноу-хау) – предложенный И. М. Мирошник способ раскрытия потенциальной содержательной структуры музыкального произведения, который, подобно ДНК живого организма, задает программу формирования и развития совершенного музыкального организма и позволяет обнаружить и вызвать к жизни новые, целительные интонации. 2. Циклическая рекомбинация интонаций – компонент эвристического интонационного алгоритма (ноу-хау). 3. Витальная фразировка и одухотворённый метроритм – компоненты эвристического интонационного алгоритма, обеспечивающие активацию определенных нейрофизиологических процессов (ноу-хау). 4. Синергическая художественная пианистическая техника, в которой особое выразительное значение имеет красочность, синестетичность звучания. 5. Интонационное обобщение, содержательность и художественная глубина интонирования, достигаемые путём применения в творческой исполнительской концепции и трактовке эвристического интонационного алгоритма, обеспечивающего более полное раскрытие интонационного потенциала и художественного содержания произведения за счет скоординированного переинтонирования и создания новых интонационных слоев и траекторий. 6. Сочетание исполнительской традиции (философский психологизм русского пианизма и проникновение в онтологическую глубину музыки) с инновациями. 7. Тщательный отбор, классификация и творческое интонационное обновление известных фортепианных произведений разных форм, фрагментов музыкальных произведений и музыкотерапевтических формул, программирующих целенаправленное гармонизирующее воздействие на трёх уровнях жизнедеятельности личности: природном, социальном и духовном. 8. Синергическое единство эмоционально-образного и рационально-логического компонентов в исполнительской концепции, значительно улучшающее координацию комплементарных (правого и левого) полушарий коры головного мозга в процессе исполнения и восприятия музыки. 9. Темброво-колористическое разнообразие и синестетическое богатство фортепианного звучания. 10. Высокая степень упорядоченности всех динамических соотношений элементов интонационной формы произведения. 11. Тонкая дифференциация в агогике, фразировке и динамике, подчинённые целям художественной выразительности для максимального раскрытия целебного эффекта музыки. 12. Высокий уровень избирательной динамической координации и гармонической комплементарности художественных образов, выразительных средств музыки, исполнительских приёмов и техник, порождающих совершенную синергию «живого музыкального организма». 13. Синестетичность исполнения, которая выводит реципиента за пределы наличного бытия в обогащённую комплементарную реальность. В процессе активного восприятия синергической музыки у слушателей формируются не «межчувственные ассоциации» или «синестетические метафоры», психофизиологической основой которых является условный рефлекс, а новые кросс-модальные комплексные соединения – продуктивные синестетические метаболы, в которых синергическая фортепианная музыка приобретает цвет, аромат, вкус, кинестетический образ движения, тактильную насыщенность, психофизиологической основой которых является нейропоэзис (творческая активность мозга). 14. Эмоционально-образная насыщенность и моделирование широкого спектра гармонизированных психоэмоциональных состояний человека.

15. Направленность на развитие универсальных координационных способностей человека (в том числе, творческих, синестетических способностей) и компенсацию дискоординаций в деятельности мозга, организма, психики и личности в целом. 16. Стимуляция нейропластичности и нейрогенеза, развитие креативности, улучшение нейрометаболизма и когнитивных функций. 17. Оптимизация гомеостаза, активация ресурсов организма, повышение уровня витальности. Первый «Альбом Синергической музыки» для профессиональной музыкотерапии был записан И. М. Мирошник в 1998 году. Альбом содержит 17 треков, включая пьесу «Лебедь» из сюиты «Карнавал животных» К. Сен-Санса. В отличие от традиционной трактовки этой пьесы в хореографической миниатюре М. М. Фокина «Умирающий лебедь», И. М. Мирошник на основе синергического стиля исполнительской интерпретации музыки создаёт амфотерный метаболический звуковой символ «Лебедя-Феникса», отражающий новые смыслы и олицетворяющий возрождение, омоложение, энергию жизни и потенциальное бессмертие, как звуковой код времени. Эту продуктивную метаболическую трансформацию музыкального художественного образа автор впервые раскрыла в интервью «ИСЦЕЛЕНИЕ КРАСОТОЙ» (интервью Ирины Мирошник газете СЛОБОДСКОЙ КРАЙ. № 96. от 31.08. 2006. - С.8) URL: https://libmonster.ru/m/articles/download/13511/2984). «Альбом синергической музыки» распространялся по авторской лицензии в составе Программно-методического комплекса Личностно-ориентированной компьютеризированной психотерапии (ПМК ЛОК-терапии) и Кросс-модальной синестетической арт-терапии по Системе психологической координации (СПК Мирошник), и успешно применялся в практике психологического консультирования, психотерапии и медико-психологической реабилитации в крымских санаториях «Приморье» (Евпатория), «Нижняя Ореанда» (Ялта), «Утёс» (Партенит), Детском клиническом санаторий им. Н. К. Крупской (Евпатория) и др. В указанных санаториях для отдыхающих также проводились музыкотерапевтические сессии и синестетические концерты синергической музыки в исполнении Ирины Мирошник. Такой новаторский синестетический концерт был также проведён И. М. Мирошник в концертном зале Детского санаторно-оздоровительном центра «Дружба» (г. Евпатория) в рамках Первого Евпаторийского международного симпозиума «МУЗЫКОТЕРАПИЯ XXI ВЕКА», который состоялся 2-3 октября 2003 года. В симпозиуме приняли участие известные музыкотерапевты, врачи, психологи, преподаватели, научные работники из России, Украины, Италии, Кубы. В центре интереса участников симпозиума оказались научные доклады, демонстрации видеофильмов, тренинги и музыкотерапевтические сессии, которые были представлены двумя известными специалистами в области музыкотерапии: Президентом Федерации Музыкотерапевтов Италии (F.I.M.), профессором Джулией Кремаски Тровези (Бергамо, Италия) и иностранным членом Федерации Музыкотерапевтов Италии (F.I.M.), кандидатом психологических наук И. М. Мирошник (Москва). В 2010 году на аудио CD был выпущен альбом целебной, классической фортепианной музыки для рекреации «Исцеление красотой», который распространяется американской компанией CD Baby. Irina MIROSHNIK. «Healing By Beauty – Popular Classical music for a recreation. Synergic Style Piano Solo», CD Baby, USA. ASIN: B0039BD92I. В редакционном обзоре этого компакт-диска, представленного с 2010 года на крупнейших интернет-площадках, например, Amazon, 2010, в частности указывается, что «специально для исцеления и восстановления Ирина Мирошник создала новый синергический стиль, в котором инструмент звучит благородно и красиво, воплощая новый звуковой мир. Новый «Синергический стиль» исполнения музыки представляет собой, пожалуй, одно из самых интересных новых явлений в области современной фортепианной музыки на мировой музыкальной сцене и открывает возможности для безграничного развития». В дальнейшем новаторский исполнительский стиль и система исполнительской интерпретации музыки И. М. Мирошник постоянно совершенствовались, проходя через медико-психологическую и оздоровительную практику, в том числе, в санаторно-курортных учреждениях Крыма. Персонализированный подход в кросс-сенсорной арт- и музыкотерапии основывается на комплементарной персонологии, включающей амфитринитарную теорию личности. Эффективность воздействия музыки может повышаться за счёт учёта индивидуально-специфических особенностей личности, её актуального и желаемого (требуемого) психоэмоционального и соматического состояния, музыкальных предпочтений и индивидуализированной психологической установки, что было впервые описано в изобретении (И. М. Мирошник и Е. В. Гаврилин. Способ направленной регуляции психоэмоционального состояния человека. Патент РФ на изобретение № 2033818, приоритет 30 июля 1993 г., Бюл. № 12, 1995), отмеченном дипломом и медалью Всемирного Салона Инноваций в Брюсселе. Временные параметры. Минимальная продолжительность сессии синергической музыки для достижения выраженного кумулятивного оздоровительного, терапевтического, анти-эйджингового эффекта составляет 20-30 минут. Более короткие сессии также оказывают благотворное воздействие на психоэмоциональное состояние, когнитивные функции, гомеостаз, уровень стресса и тревожности, однако могут быть недостаточными для запуска всего каскада нейрохимических процессов, оказывающих гармонизирующее влияние на уровень содержания в крови бета-эндорфина, серотонина, адреналина, норадреналина и кортизола, а также дофамина и окситоцина, обеспечивающих в комплексном процессе нейрогуморальной регуляции мощные нейропротекторные и геропротекторные эффекты. Эффективность синергической музыкальной терапии зависит во многом от условий прослушивания и в идеале требует создания обогащенной синестетической, комплементарной среды, включающей кросс-модальные синестетические технологии, реализуемые по Системе психологической координации. (См.: Мирошник И. М. Методология и опыт применения кросс-модальной синестетической арт-терапии в инновационной психологической службе санаторно-курортных учреждений Крыма // Медицина и Искусство. – 2025. – № 1. – С. 24-67. DOI: https://doi.org/10.60042/2949-2165-2025-3-1-24-67). Наши дальнейшие исследования в этой области направлены на уточнение алгоритмов исполнительской интерпретации и выбора оптимальных параметров комплексного музыкального воздействия в персонализированной синергической интерактивной музыкотерапии. В этом кросс-дисциплинарном направлении исследований мы соединяем координационную психофизиологию, психологию развития, комплементарную персонологию и прорывные синестетические арт-технологии омоложения и продления жизни для создания персоналистической культуры здоровья и анти-эйджинговой психопрактики. Выводы. Многолетние исследования по оценке эффективности методов и средств инновационной психологической службы, включающих технологии ЛОК-терапии с применением мультимедиа-программы И. Мирошник и Е. Гаврилина «Интерактивный психологический театр 2000+», Кросс-модальной синестетической арт- и музыкотерапии по СПК, Психопрактики нейропоэзиса и других инноваций, проведенные ведущими специалистами курортной отрасли Крыма совместно с И. М. Мирошник, Е. В. Гаврилиным, опубликованы в научной литературе (1998-2025). Обобщая результаты этих исследований, можно сделать вывод о том, что созданные профессиональной пианисткой, кандидатом психологических наук И. М. Мирошник синергический (музыкотерапевтический) стиль в исполнительском искусстве и синергическая музыка в целом, а также персонализированная синестетическая арт-музыкотерапия по Системе психологической координации, осуществляемая с применением инновационных цифровых технологий, отвечают вызовам времени и могут успешно применяться для повышения эффективности персонализированной медико-психологической реабилитации, оздоровления и анти-эйджинга в санаторно-курортных условиях.

ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПРЕСС-МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ДОРСАЛГИЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА

Недопёкина О. А., Григорьев П. Е.
ГБУЗ РК «АНИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И. М. Сеченова», Республика Крым, г. Ялта
nevrolog.zdorovie@yandex.ru

Дорсалгии пояснично-крестцового отдела лидируют среди причин временной нетрудоспособности, а их хронизация значимо снижает качество жизни. Это определяет актуальность разработки комплексных подходов к оценке эффективности лечения. Цель исследования. Разработать и обосновать комплексную экспресс-методику для объективизации результатов лечения дорсалгий. На основе анализа клинических рекомендаций, критериев медико-социальной экспертизы (МСЭ) и анализа литературы выделены три кластера показателей. Первый кластер (субъективный) отражает качество жизни: интенсивность боли по ВАШ, уровень стресса по шкале Ридера и качество сна по опроснику сна Шпигеля в модификации Я. И. Левина и др. (1995). Методики валидны, но зависимы от психоэмоционального состояния. Второй кластер (объективный) включает гониометрию (объем движений с оценкой степени нарушения по критериям МСЭ) и симптом Ласега, что позволяет количественно и качественно оценить функциональные ограничения. Третий кластер (критериальный) основан на балльной шкале, интегрирующей жалобы пациента и данные осмотра врачом для унификации исходов (Цыкунов М. Б. и др., 2019), которые предложили удобную для практики балльную операционализацию критериев оценки нарушений при вертеброгенной патологии, применяемых в МСЭ и клинических рекомендациях. Используемые категории семантически соответствуют доменам МКФ (боль, мышечный тонус, утомляемость, поддержание позы). Важно понимать, что МКФ является классификатором, а не измерительным инструментом; её определители требуют экспертного суждения междисциплинарной бригады и не предназначены для прямого статистического анализа. Опираясь на балльную шкалу, мы избегаем этих ограничений. Предложенный комплекс охватывает боль, психоэмоциональный статус, качество сна, подвижность и мышечный тонус, обеспечивая многомерную оценку всего за 15-20 минут. Сочетание субъективных, объективных и критериальных показателей соответствует биопсихосоциальной модели. Выводы. Методика позволяет всесторонне оценивать эффективность лечения дорсалгий, соответствует доказательным стандартам и применима в клинической и реабилитационной практике.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ С ПОМОЩЬЮ КОМБИНИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ «АРНИКА» И МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ЦЕЛЛЕКС»

Османов Э. А.[1], Власенко С. В.[1], Непейпиво М. В.[2]

[1]ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации» г. Евпатория
[2]Херсонский государственный педагогический университет. Институт специального и педагогического образования
spaun55@mail.ru

Детский церебральный паралич (ДЦП) продолжает оставаться на первых позициях в ряду нозологических форм органических поражений нервной системы у детей-инвалидов. Целью данного исследования являлось изучение содержания BDNF в крови детей с ДЦП при восстановительном лечении с применением программно-аппаратного комплекса «Арника» и метаболического препарата «Целлекс». Материал и методы. Клинико-лабораторное исследование проведено на базе ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации» г. Евпатория в соответствии с протоколом, рассмотренным и одобренным комитетом по биоэтике. Обследовано 90 детей мужского и женского пола в возрасте от 12 до 18 лет (средний возраст 14,5±1,4 лет) с диагнозом ДЦП, который был установлен в соответствии с критериями МКБ-10. От родителей или законных представителей всех детей получено информированное согласие на участие в данном исследовании. Результаты и их обсуждение. По результатам клинического обследования пациентов, проведенного на 10-й день после восстановительного лечения с использованием программно-аппаратного комплекса «Арника», было установлено, что у всех детей с ДЦП достоверно уменьшилась спастичность и увеличилась сила мышц кисти. Проведенный анализ возможности выполнения повседневных навыков показал, что у всех детей с ДЦП из первой группы после окончания курса реабилитации зарегистрировано достоверное увеличение объема бытовых навыков, оцениваемых при помощи теста ABILHAND-Kids и шкалы Френчай. Выводы. Таким образом, успешная реабилитации детей с ДЦП с применением программно-аппаратного комплекса «Арника» совместно с введением метаболического препарата «Целлекс» оказывает стойкий положительный клинический эффект, выражающийся в улучшении манипулятивной функции кисти и значительно повышает положительные прогнозы реабилитационных мероприятий.

ОБЬЕКТИВИЗАЦИЯ СИЛОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИКРОНОЖНЫХ МЫШЦ У ДЕТЕЙ С ДЦП С ПОМОЩЬЮ ПОДОШВЕННОГО ДИНАМОМЕТРА

Османов Э. А. [1], Власенко С. В. [1], Непейпиво М. В. [2]

[1]ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации» г. Евпатория
[2]Херсонский государственный педагогический университет. Институт специального и педагогического образования
spaun55@mail.ru

Актуальность. Изучение мышечной силы как показателя степени выраженности саркопении и контроля за прогрессированием заболевания, а также эффективностью проводимого лечения является актуальной проблемой. В настоящее время простым и доступным средством выбора является кистевой динамометр. Возникает необходимость изучения силовых показателей икроножных мышц голеней как основных, участвующих в вертикализации и передвижения человека. Цель исследования. Изучение силовых показателей икроножных мышц у детей с ДЦП с помощью подошвенного динамометра. Материал и методы. Объектом исследования являлись 73 больных ДЦП с диплегической формой в возрасте от 4 до 13 лет (средний возраст составил 10,7±5,0 лет). Всем детям проведено исследование силы икроножной мышцы с помощью разработанного в НИИ аппарата подошвенного динамометра. Проводилось клиническое исследование силы подошвенного сгибания. Результаты и их обсуждение. Выявлено у всех детей снижение силы икроножной мышцы до 2,25±0,23 баллов, что клинически характеризуется как движения конечности, но без преодоления силы тяжести. Было выявлено ограничение активных движений, способствующих формированию спастических контрактур. Показатели подошвенного динамометра составили в среднем в группе 1,73±0,23 кг. Таким образом, впервые были получены показатели, объективно характеризующие снижение мышечной силы в икроножных мышцах голеней у детей с ДЦП, спастической диплегией. Выводы. Применение разработанного в ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации» г. Евпатория оригинального измерительного устройства «Подошвенный динамометр» позволяет объективно оценить мышечную силу икроножных мышц голеней, сформировать тактику реабилитации и оценить ее эффективность, а также разработать долговременную стратегию реабилитации с целью восстановления двигательной активности и социальной независимости инвалида.

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ У ДЕТЕЙ С ДЦП ЛЕЧЕБНЫХ ИЛОВЫХ СУЛЬФИДНЫХ ГРЯЗЕЙ УЧАСТКА НЕДР ДЖАРЫЛГАЧСКИЙ В ЧЕРНОМОРСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Османов Э. А., Власенко С. В., Непейпиво М. В.

ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», г. Евпатория, Республика Крым, Россия
spaun55@mail.ru

Актуальность. Грязелечение является эффективной процедурой, обладающей множеством положительных эффектов. Однако процедура оказывает общее воздействие на все органы и системы ребенка. Поэтому оценка наличия или отсутствия побочных эффектов грязелечения у детей с поражением центральной нервной системы является актуальным. Основная цель исследования: Клинико-инструментальная оценка безопасности применения у детей с ДЦП лечебных иловых сульфидных грязей участка недр «Джарылгачский» в Черноморском районе Республики Крым. Материал и методы. В исследование были включены 35 детей, соответствующие критериям включения в исследование. Основная группа (ОГ) – 25 детей, получали курс пеллоидотерапии лечебных иловых сульфидных грязей участка недр «Джарылгачский» в Черноморском районе Республики Крым, № 8, через день. Группа контроля (ГК) – 10 детей, получавших аналогичный курс пеллоидотерапии лечебных иловых сульфидных грязей участка недр Сакского озера, № 8, через день. Результаты и их обсуждение. Оценка данных жизненно-важных функций (АД, ЧДД, пульс, температура) проводилась в начале исследования и далее на каждом визите исследования. Показатели жизненно-важных функций пациентов в начале и в течении исследования не выходили за пределы физиологической нормы. Статистически значимых различий между основной и контрольной группами в начале исследования не наблюдалось (p>0,05). В ходе исследования в большинстве случаев клинически значимые отклонения показателей обследования зарегистрированы не были. Однако в обеих группах в среднем у 20 % детей были отмечены общие нежелательные изменения в виде нарастания частоты пульса, дыхания, повышения артериального давления, локальных изменений кожных покровов. Статистической разницы между группами выявлено не было. Выраженность изменений была незначительной, патологические явления в течении суток нивелировались, и не являлись препятствием к продолжению лечения, не повлияли на эффективность проводимого санаторно-курортного лечения в целом, не требовали назначения лечения по нивелированию выявленных симптомов. Согласно полученным данным, в основной группе детей, получавших грязелечение грязью месторождения «Джарылгачский» отмечается лучшая переносимость процедур. Статистически достоверно ниже процент детей с головной болью после процедуры. Явления психомоторного возбуждения после первой процедуры отмечены в 4 % случаев (20 % в КГ), значительно меньше отмечено состояний, характеризующихся общей слабостью, нарушений сна. Более мягкое действие грязи из источника «Джарылгачский», по-видимому, обусловлено более низкой концентрацией сероводорода при более высокой концентрации органических веществ, оказывающих мягкое стимулирующее действие. Следует учитывать данный положительный эффект грязи из источника «Джарылгачский», что может быть определяющим в выборе у пациентов детского возраста. Выводы. Результаты исследования свидетельствуют об удовлетворительном профиле безопасности применения у детей с ДЦП лечебных иловых сульфидных грязей участка недр «Джарылгачский» в Черноморском районе Республики Крым, ООО «РУССПОРТ ТУРИЗМ».

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МНОГОЛЕНИХ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ И ТРЕНИРОВОК РАЗЛИЧНОЙ АНАЭРОБНО-ЭРОБНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Пономарев В. А.

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
pva377@mail.ru

Актуальность темы. Увеличение продолжительности жизни людей является важнейшей задачей здравоохранения и государства. Цель исследования. Выявить факторы увеличения продолжительности жизни людей под влиянием длительных физических занятий и тренировок. Задачи

исследования. Изучить влияние многолетних аэробно-анаэробных физических упражнений и тренировок на увеличение продолжительности жизни человека и разработать концепцию об увеличении продолжительности жизни людей с учетом уровня анаэробно-аробного энергообмена. Материалы исследования. Проведены многофакторные корреляционные исследования более тысячи лиц всех возрастов в течение многих десятков лет по градациям: 1) нетренирующиеся (мужчины 67 лет, женщины 73 года); 2) тренирующиеся анаэробными видами спорта (культуристы, штангисты, двоеборье); 3) тренирующиеся анаэробно-эробными физическими тренировками (игровые виды спорта, спортивная и художественная гимнастика, многоборье легкой атлетики и прочие; 4) виды спорта на выносливость с аэробным энергообменом (бег на длинные дистанции, лыжи, коньки, велошоссе, члены клубов оздоровительного бега, туризм или специальности с длительной ходьбой, охотники, лесники). Результаты исследования. Выявлено по изученным градациям увеличение средней продолжительности жизни у мужчин от 67 лет до 75, до 82 и до 89 лет и у женщин от 73 до 78, 85 и 92 лет. Выводы. Выявленные закономерности являются важными в работе врача.

ФАКТОРЫ УМЕНЬШЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ИХ ВЛИЯНИИ

Пономарев В. А.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
pva377@mail.ru

Актуальность темы. Увеличение продолжительности жизни людей является важнейшей задачей здравоохранения и государства. Цель исследования. Выявить факторы уменьшения продолжительности жизни людей при их длительном влиянии. Задачи исследования. Изучить влияние некоторых многолетних факторов, отрицательно влияющих на уменьшение продолжительности жизни человека, включив их в разработку концепции об увеличении продолжительности жизни. Материалы исследования. Проведены катамнестические многофакторные исследования сотни умерших людей разных возрастов, в течение многих десятков лет ведущих нездоровый образ жизни по градациям: 1) избыточное курение, более полутора пачек сигарет в день; 2) злоупотребление кофе, более 6 чашек в сутки; 3) отсутствие занятий физкультурой и спортом или достаточного режима двигательной активности; 4) длительное отсутствие семьи, более 10 лет; 5) наличие различных хронических заболеваний в стадии компенсации, субкомпенсации и декомпенсации. Результаты исследования. Выявлено по изученным градациям уменьшение средней продолжительности жизни у мужчин от 67 лет до 62 лет, а женщин – от 73 до 68 лет. Причем, влияние различных отрицательных факторов уменьшения продолжительности жизни было в среднем 5±1 год. Максимальным их заболеваний явилась хроническая почечная недостаточность (1 стадии 6±1год; 2 стадии 12±1 год; 3 стадии 18±1 год). Выводы. Выявленные закономерности являются важными в работе врача и социального работника.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ У БОЛЬНЫХ С НЕВРОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ ПОСТКОВИДНОГО СИНДРОМА

Рубель А. Д., Бобрик Ю. В., Бобрик Д. Ю.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
yura.bobrik@mail.ru

Изучение потенциальных методов лечения постковидного синдрома с неврологической симптоматикой в рамках рандомизированных контролируемых испытаний остается одной из приоритетных задач. Целью нашего исследования было проведение сравнительного анализа влияния фармакотерапии и фармакотерапии в сочетании с транскраниальной электрической стимуляцией на показатели неврологического статуса и уровни провоспалительных цитокинов в плазме крови у пациентов с постковидным синдромом. Материал и методы. В исследование включено 150 пациентов с постковидным синдромом с неврологической симптоматикой и рандомизировано в 2 группы (по 75 пациентов в каждой): пациенты основной группы получали транскраниальную электрическую стимуляцию в комплексе с фармакотерапией, группа сравнения – только фармакотерапию. В обеих группах в качестве фармакотерапии применяли Кортексин. Эффективность проведенного лечения анализировали по шкалам MFI-20, MoCa, CGI-S и плазменным показателям TNF-a, IL-1β, IL-6. Через 15 дней лечения получены достоверные различия между изучаемыми группами по медианам оценок шкал MFI-20 (p=0,001), MoCa (p=0,046) и CGI-S (p=0,001), а также медианам значений TNF-α (p=0,003), IL-1β (p=0,022), IL-6 (p=0,012). Применение транскраниальной электричекой стимуляции в комплексе с фармакотерапией обеспечило достижение полной редукции неврологических проявлений постковидного синдрома у 95 % пациентов. Результаты исследования позволяют рассматривать применение транскраниальной электрической стимуляции как эффективный и патогенетически обоснованный компонент комплексной терапии постковидного синдрома с неврологической симптоматикой, сопровождающегося хронической усталостью и когнитивным дефицитом.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ У ДЕТЕЙ С ФАКТОРАМИ РИСКА ПО ЗАБОЛЕВАНИЮ ТУБЕРКУЛЕЗОМ

Семеняк Е. Г.
ГБУЗ РК «НИИ детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», г. Евпатория
niidkif@mail.ru

Актуальность. Известно, что воспалительные заболевания зачастую сопровождаются усилением перекисного окисления липидов (ПОЛ). При этом агрессивное действие ПОЛ приводит к инактивации ферментов антиоксидантной защиты (АОЗ), повышению проницаемости клеточных мембран, повреждению генетического аппарата, изменению энергетического метаболизма клеток. Цель работы – изучение эффективности санаторно-курортного лечения на показатели ПОЛ и АОЗ детей с факторами риска по заболеванию туберкулезом. Материалы и методы. Под наблюдением находилось 30 детей в возрасте 9-14 лет с хроническим тонзиллитом и рецидивирующим бронхитом в фазе ремиссии (по 15 детей в каждой группе), средний возраст – 12,6±1,1 лет. Дети получали санаторно-курортное лечение в санаториях города Евпатория. У 65,6 % детей имела место положительная реакция на туберкулин. Для оценки состояния окислительно-антиоксидантного гомеостаза определяли содержание продуктов тиобарбитуровой кислоты (ТБК), активности супероксиддисмутазы, пероксидазы, каталазы в сыворотке крови. Результаты и их обсуждение. Проведенный анализ показателей ПОЛ с учетом реакции на туберкулин у детей с хроническим тонзиллитом и рецидивирующим бронхитом показал, что содержание ТБК активных продуктов было повышено как у больных с хроническим тонзиллитом, так и с рецидивирующим бронхитом, более выраженное у больных рецидивирующим бронхитом (8,82±0,5 и 12,57±0,8 нМ/мл), (p<0,001). Сравнивая содержание активных продуктов ТБК (ТБК-АП) в группе детей с положительной и отрицательной реакцией Манту, установлено более высокое содержание в группе с положительной реакцией Манту, (9,07±0,6 и 8,17±0,8 нМ/мл) и (12,77±1,2 и 12,34±1,3 нМ/мл), соответственно по группам. Под влиянием санаторно-курортного лечения содержание ТБК АП достоверно снизилось у больных хроническим тонзиллитом (9,07±0,6 и 4,76±0,4 нМ/мл), (p<0,01), в том числе у детей с положительной реакцией Манту (8,17±0,8 и 5,07±0,3 нМ/мл), (p<0,05), и у больных рецидивирующим бронхитом (12,77±1,2 и 5,62±0,6 нМ/мл), (p<0,01), в том числе у детей с положительной реакцией на туберкулин (12,34±1,3 и 4,68±0,7), (p<0,01). Содержание супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, пероксидазы было сниженным как в группе с хроническим тонзиллитом, так и в группе с рецидивирующим бронхитом, более выраженные изменения выявлены в группах с положительной реакцией на туберкулин. Санаторно-курортное лечение оказало выраженное положительное влияние на динамику СОД, что способствовало достоверному росту активности СОД в обеих группах (0,78±0,03 и 1,24±0,09 Ед/мг Hb), (p<0,001) и (0,82±0,08 и 1,27±0,10 Ед/мг Hb), (p<0,001) соответственно по группам; а также пероксидазной активности (ПА), более выраженное в группе с хроническим тонзиллитом как с положительной, так и отрицательной реакцией Манту (3,5±0,1 и 4,29±0,13 мкМ/гHb сек.), (p<0,001) и (3,63±0,14 и 3,98±0,14 мкМ/гHb сек.), соответственно по группам. Применение терапии оказало положительное влияние и на динамику каталазной активности (1,61±0,01 и 1,71±0,03 мМ/qHb•сек), (p<0,01) и (1,61±0,01 и 1,67±0,05 мМ/qHb•сек), (p<0,05), соответственно по группам. Выводы. Исследованиями установлено, что хроническая воспалительная патология ЛОР органов и рецидивирующий бронхит сопровождается активацией процессов ПОЛ, о чем свидетельствует увеличение ТБК-активных продуктов, более выраженное при рецидивирующем бронхите с положительной реакцией на туберкулин (p<0,01) и снижением антиоксидантной защиты, проявляющееся уменьшением активности ферментов супероксиддисмутазы, пероксидазы, каталазы. После проведенного санаторно-курортного лечения, включающего гальваногразелечение на область миндалин или межлопаточную область в зависимости от нозологии, ингаляционную терапию, ЛФК, массаж на фоне санаторно-курортного режима, климатолечения, двигательного режима наблюдалась благоприятная динамика окислительно-антиоксидантного гомеостаза.

БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЁННЫЕ ЭФФЕКТЫ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ ПРИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКИМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ ПОСЛЕ МАСТЭКТОМИИ

Строков К. А., Черноротов В. А., Бобрик Ю. В.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
yura.bobrik@mail.ru

Целью исследования была оценка влияния транскраниальной электрической стимуляции (ТЭС), применяемой в качестве альтернативы венлафаксину в рамках рекомендованного алгоритма комплексной реабилитации, на состояние пациенток с хроническим болевым синдромом (ХПМБС) после мастэктомии (ХПМБС) в ближайший и отдалённый периоды. Проведено рандомизированное контролируемое открытое проспективное исследование, в котором принимали участие 90 амбулаторных пациенток с ХБСПМ. В исследование зачислялись женщины в возрасте от 18 до 70 лет с верифицированным диагнозом неметастатического рака молочной железы (истинно раннего или местнораспространённого, стадии I-III A по классификации TNM), перенесшие радикальную мастэктомию. Обязательными условиями включения являлось наличие хронического нейропатического болевого синдрома. Пациентки группы сравнения проходили комплексную реабилитацию в соответствии с рекомендованным алгоритмом, который включал фармакотерапию: прием прегабалина (в обеих группах) в течение 8 недель (56 дней) в дозе 1200 мг/сут и венлафаксина в средней терапевтической дозе 150 мг/сут.; в основной группе (n = 45) применялась ТЭС в качестве альтернативы венлафаксину и прием прегабалина в течение 8 недель (56 дней) в рамках рекомендованного алгоритма комплексной реабилитации. В качестве критериев эффективности рассматривали долю пациенток, у которых было достигнуто полное купирование болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале боли (Visual Analogue Scale, VAS). Согласно полученным результатам, спустя 56 дней реабилитации в обеих группах наблюдалось достоверное снижение индекса болевого синдрома по шкале VAS ($p<0,001$), но в основной группе более выраженное: разница медианных изменений относительно группы сравнения. В итоге полное купирование болевого синдрома было достигнуто у 41 (91,1 %) пациентки в основной группе и у 34 (75,6 %) пациенток в группе сравнения. По данным катамнестического наблюдения (через 6 месяцев) в основной группе сохранялись стабильные результаты, тогда как в группе сравнения отмечено снижение эффективности.

РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМ ПОСЛЕ МАССАЖА ЛИЦА И ШЕИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ

Тонковцева В. В.[1], Григорьев П. Е.[2], Роммель Л.[3]
[1]ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
[2]ГБУЗ РК «АНИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И. М. Сеченова», Республика Крым, г. Ялта
[3]Aroma Elite, Мануфактура по производству натуральной косметики, г. Штутгарт, Германия
mhnty@ya.ru

Массаж лица и шеи с добавлением эфирных масел (ЭМ) обладает местным действием на кожные покровы и существенно улучшает психоэмоциональное состояние. В настоящем исследовании изучено влияние ЭМ пихты сибирской, кипариса вечнозеленого и розмарина лекарственного во время процедуры массажа у 20 испытуемых. Каждый участник прошел сеансы с каждым из ЭМ, а также контрольную процедуру без их добавления. Массаж выполнялся в положении лёжа в течение 20 минут, ЭМ вводились в миндальное масло-основу в концентрации 0,02 %. Ранее было показано, что все исследуемые ЭМ положительно влияют на психоэмоциональную сферу, особенно розмарин в аспекте повышения бодрости и работоспособности. Для углубления понимания эффектов оценивались изменения со стороны сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем. Измерялись систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД) и частота сердечных сокращений (ЧСС) до массажа, непосредственно после и спустя 15 минут после процедуры. Все показатели у испытуемых оставались в пределах нормы, однако наблюдалась определенная динамика: сразу после массажа в группах с эфирными маслами отмечалось небольшое снижение САД, в отличие от контрольной группы. Через 15 минут САД в группах с ЭМ возвращалось к исходным значениям, тогда как в контрольной группе возрастало до 128,25±4,11. ДАД значимо не изменялось. ЧСС снижалась после процедуры во всех группах, приближаясь к исходному уровню через 15 минут. Индекс Кердо, отражающий вегетативный баланс, после массажа смещался в сторону парасимпатической активности, и через 15 минут эта тенденция сохранялась, достигая наиболее выраженных значений в контрольной группе (-22,74±6,30). Индекс Робинсона снижался после сеанса во всех группах, через 15 минут приближаясь к исходным величинам. Полученные результаты схожи для всех ЭМ. С физиологической точки зрения, массаж лица и шеи в сочетании с ЭМ способствует кратковременной мягкой релаксации сердечно-сосудистой системы и активации парасимпатического звена вегетативной регуляции, что лежит в основе ощущения покоя и восстановления. Отсутствие ЭМ, судя по динамике САД и индекса Кердо, может приводить к менее устойчивой адаптационной реакции. Таким образом, добавление ЭМ пихты, кипариса и розмарина не только улучшает психоэмоциональный статус, но и способствует умеренным благоприятным сдвигам в вегетативном обеспечении организма, усиливая релаксационный эффект массажа.

ПЕРСПЕКТИВЫ ЛЕЧЕБНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В СВЕТЕ КОНЦЕПЦИИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

Торохтин А. М.
Ужгородский Национальный университет, Ужгород, Украина
Toralx@ukr.net

Современная наука почти дошла до границ ‘возможного познания’, – достижимого имеющимися средствами исследования, но гносеология, – как философская теория, определяющая вообще достижимые рубежи познания – очерчивает всё новые пределы ментального знания и отражает новые уровни постижения окружающей действительности, определяя доступность постижимого разумом – то есть: постоянно задаёт/-определяет новые границы постижимого. Симультанно – эпистемология – определяет средства обретения знаний, которыми эти границы могут быть достигнуты. Собственно этот гносео-эпистемологический ‘тандем’, – определяющий цель и прикладной логико-аналитический аппарат, продвигающий мысль, – перманентно расширяет границы и, по мере каждого нового открытия, вне зависимости от сферы знания в которой оно совершено, – показывает необходимость продолжать исследования: и ныне нас уже не удивляет, а ещё раз утверждает: атом делим, – и может служить источником энергии, более того, – противореча своему названию ⟨‘неделимый’⟩, – состоит из кварков, для которых все известные, исторически ‘сложившиеся’ и ‘накопленные’ филогенетическим опытом, лингвистические характеристики, – традиционно выражаемые прилагательными, до этого исчерпывающе отражавшими-описывавшими все существующие проявления динамики материи ‘данной нам в ощущениях’, – оказались совсем не достаточными, – выявилась их семантическая ‘неполнота’ в описании явлений, происходящих в частности внутри ядра, описание признаков и свойств которых, наблюдаемых внешне/экспериментально, вынудило применять эпитеты, а то и аллегорические приёмы, отражая сущность, происходящего и характеризующего ‘строения’ этих ‘бесструктурных’ составных ⟨поэтому и описываются ‘ароматы’ кварков: нижний, верхний, странный, очарованный, прелестный, истинный⟩ – но, оказывается, есть нечто и ещё дальше, там, за пределами уже познанного. Тривиален ныне и факт истинного происхождения всех химических элементов ⟨разве что за исключением водорода и гелия⟩: все элементы произошли в результате взрыва супер-новых ⟨звёзд⟩ и это кружево познанных составных материи, их генеза и взаимозависимости, по сути, можно расширять бесконечно – исходя из математических предпосылок бесконечности, которые странным образом логически закономерно выстраивают всё новые и новые измерения реальности. Не исключением, в этом аспекте, является и медицина, пусть идущая не впереди, но уверенно шагающая почти в ногу с современной наукой. …но вот незадача, если в иных сферах познания – широко применяются математические средства, то в медицине проявилась некоторая ‘костность’… И мы тому свидетели: ‘незыблемо’ остановившись на симптомах, логически сформировавшихся на основе опыта врачевания и пользования больных, – медицина попала в собственную западню: симптомы, так красочно описываемые состояния страждущих – начиная от древних времён античности, сквозь средние века – до эпонимов (επώνυμος – давший имя) наших дней, – препятствуют строго метрическому описанию функциональных проявлений и количества/объёма патофизиологических реакций и состояний. Тем не менее, движение продолжается. Решением стала недавняя подсказка математики: вначале предложившая ‘нечеткие’ множества [fuzzy sets], что частично облегчило решение медико-биологических задач, а потом, неожиданно простым оказалось – обычное дезинтегрирование, – разложение на элементарные составные: так как любое клинико-функциональное проявление жизнеподдержания – является результатом объединения некоторого количества элементарных реакций, которые удобно называть – протореакциями – проявляющимися, по сути, – протосимптомами – то есть: признаками элементарных преобразований ⟨взаимодействия химических соединений⟩. На первый взгляд, такое заявление, выглядит несколько ошеломляюще, но методология, положенная в основу концепции аналитической медицины (АМ), – закономерными логико-аналитическими средствами и способами-путями приводит к неопровержимости такого заключения. Конечно, количество таких преобразований огромно, но нынешние средства учёта и сопровождения динамики изменений ⟨то есть: средства вычислительной техники⟩ – позволяют отслеживать все,

без исключения, реакции, происходящие в любой, отдельно взятой, биологической системе (БС). Такой дезинтеграционный подход в анализе клинико-функциональных состояний позволяет любое Явление/-Событие/Процесс/Состояние (ЯСПС) – вывести на уровень строго измеримых преобразований физико-химического содержания. В известном смысле, – это позволяет биективно ⟨то есть: сюръективно-инъективно⟩ отражать произвольные реальные клинико-функциональные ЯСПС ⟨являющие собой математические 'прообразы'⟩ во множество цифр ⟨то есть: во множество 'образов'⟩, – переводя диагноз из тривиального 'описательно-дискретного' нагромождения многоликих терминов в гладкую, абсолютно точную – 'невербальную', – строго цифровую форму, – отрывая доступ всему спектру логико-математических операций к любым клинико-функциональным наблюдениям/измерениям и данным. Владея опытом и информацией о 'должном'/'естественном'/'нормальном' составе таких жизнеобеспечивающих преобразований, расцениваемых как состояния функциональной достаточности, реализующих жизнеподдержание БС удерживая относительную стационарную гомеостатическую стабильность наблюдаемых показателей, – суммарно выходим на описание/отражения ЯСПС 'здоровья' – на которое можно (и следует) ориентировать ⟨в случае отклонения⟩ комплекс корригирующих влияний, направляя функциональность жизнеподдержания на реперные, безусловно учитывая исходные данные БС ⟨в частности: гендерные особенности, возрастную 'амортизацию' тканей и предшествующие 'до-', 'интра-' и 'пост-' нозологические метаморфозы⟩, а также энергетическую обеспеченность. Аналитически концептуально приняв, что все явления жизнеподдержания являются некоторыми реакциями, – невольно возникает вопрос порядка их иерархизации ⟨структурной организации⟩ и определение 'движителя' этих процессов, являя решение фундаментальной проблемы – установление механизма общего управления БС с её внутренними взаимосвязями. Исходя из общеизвестных закономерностей взаимодействия реактантов, реализующих жизнеподдержание, – АМ обобщает свойства, закономерно присущие всем компонентам живых систем с вычленением ⟨свойства⟩ едино-присущего для всех. Таковым является универсальное свойство белковых молекул – принимать участие в реакционных взаимодействиях не претерпевая, при этом, собственных линейных ⟨финальных⟩ видоизменений, но при этом, наоборот, – циклически ⟨осцилляторно⟩ видоизменяясь. К таким соединениям относятся: энзимы, рецепторы, ⟨мембранные⟩ насосы-транслокаторы, – а фактически, все соединения и структуры, содержащие пептиды и/или пептидные фрагменты. Эти соединения классифицируются, согласно их общему свойству, как РеакционноКвази Индифферентные Соединения (РКИС). Ещё одной общей чертой этих ⟨РКИС⟩ соединений, – является видоизменяемость их пространственной конфигурации, происходящая под влиянием окружающих воздействий, – суммарно рассматриваемых как Юкста Реакционная Среда (ЮРС) – необходимо изменяющая и их фукциональность. Свойство видоизменяя конфигурацию, – изменять и свою функцию, активность ⟨то есть: интенсивность реагирования⟩ – под влиянием факторов окружающей среды, – является не только ключом к управлению процессами взаимопреобразований, но и представляет единственную точку приложения всех лечебных и восстановительных факторов ⟨будь-то: физических ≡ физиотерапевтических, химических ≡ фармакологических и, естественно, всех сочетано-комбинированных – в том числе и хирургических, – физически радикально изменяющих структуру и функционирование отдельных органов и систем⟩. Такова суть АМ – как концепции, абсолютно точно диагностирующей и позволяющей безупречно управлять ⟨текущим⟩ клинико-функциональным состоянием организма. Это представляет уже даже нынешние принципиальные возможноти АМ в аспекте терапии и восстановления необходимо-достижимой функциональной активности БС. Важно, что АМ открывает и нозодиалектическую динамику жизнеподдерживающих реакций, группируя их на актуальные – φανερο-('фанеро')-{φ}А-реакции, вытесненные: εφεδρο-('эфедро')-{ε}А-реакции и αρχι-('архи')-{α}А-реакции – функциональность которых обеспечивается базисными осциллятными явлениями: οιωιζο-('ойкизо')-{ο}А-реакциями, – использующими локальный энтропический градиент энергии и ζαο-('зао')-{ζ}А-реакциями – эволюционно проявшими свою, поначалу коменсальную 'привязаность/зависимость', но постепенно преобразовавшуюся через первичную функцию 'защиты' осцилляторно-колебательных реакций ⟨от внешних 'энергетических посягательств'⟩ в прикладную – функционально-ориентированную, – формально знаменуя этим формирование 'прото-тела', – первичного функционально-прикладного смысла формирующейся структуры БС. Иерархической систематизацией реакций-взаимодействия – АМ показывает возможность мобилизации некоторых эволюционно-атавистически-вытесненных реакций-преобразований, привлекая их в качестве функционально-восстанавливающего 'резерва' ⟨в пост-морбидных состояниях⟩, – предоставляя им возможность восполнять поражённые, уязвлённые патологией, процессы жизнеподдержания. Но главное, что открывает АМ,– это возможность предопределять будущие эволюционные изменения – способствуя выявлению новейших: καινο-('кайно')-{κ}А-реакций, предполагающих физиологические и патофизиологические преобразования-взаимодействия, – ныне не наблюдающиеся, но по мере влияния различных индустривально изменяющихся факторов окружающей среды и/или модификации условий пребывания БС – проявляющиеся, дезавуируя грядущие 'угрозы' процессам жизнеподдержания. Такой аспект рассмотрения реакций жизнеподдержания – открывает возможность предупреждения и нежелательных преобразований механизмов ответа, а, следовательно, показывает, что уже сейчас не только возможны, но и необходимы кардинальные влияния на доступные грядущие эволюционные изменения, на управление эволюционной направленностью БС – с постепенным, но безусловным 'воспитанием' необходимо-желаемых свойств и требуемого порядка реагирования на всегда формально 'традиционные' – синоптически-текущие спорадические, но с точки зрения диалектики – будущие 'тривиально-будничные' влияния условий жизни. В этом, собственно, и состоит будущее медицинской науки, направленной на обеспечение благоприятного жизнеподдержания членов социума.

ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ ДИЕТОТЕРАПИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ

Тришина С. В., Юрьева А. В.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
alla_yurieva@mail.ru

Актуальность темы: существующие диетологические рекомендации при хронической болезни почек (ХБП) у детей неоднозначны, остаются нерешёнными вопросы адаптации рациона к морфологическим особенностям поражения почек, клиническим проявлениям и стадиям заболевания. Цель исследования: проанализировать данные доказательной медицины по диетотерапии ХБП у детей, направленной на повышение эффективности медикаментозной терапии, минимизирование рисков обострений, замедление развития заболевания, предотвращение нарушений физического и когнитивного развития. Материалы и методы: клинические рекомендации, отечественные и зарубежные публикации (2020-2025 годы) индексированные в базе данных PubMed, e-Library, Scholar, Cyberleninka и др. Результаты и выводы: современные диетические рекомендации при ХБП формируются с учетом возраста, нутритивного статуса и специфики метаболических нарушений и направлены на контроль симптомов, предупреждение осложнений (уремии, нарушений водно-электролитного и кислотно-щелочного баланса, минеральных и костных нарушений), отдаление заместительной почечной терапии, обеспечение оптимального роста ребенка, сохранение резидуальной функции почек и имеют уровень убедительности рекомендаций С (УУР С) и уровень достоверности доказательств 5 (УДД 5).

ВНУТРИВЕННОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ КРОВИ В КОРРЕКЦИИ СИМПАТОАДРЕНАЛОВОЙ АКТИВНОСТИ И ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ РЕЗИСТЕНТНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Черноротов В. А., Звегинцев Р. Р.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь
romamuse97@mail.ru

Актуальность. Резистентная артериальная гипертензия (РАГ) – форма артериальной гипертензии (АГ), при которой на фоне соблюдения рекомендаций и приёма трёх антигипертензивных препаратов (включая диуретик) уровень артериального давления (АД) остаётся ≥140/90 мм рт. ст. Ведущими механизмами являются гиперактивация симпатоадреналовой системы и эндотелиальная дисфункция, проявляющиеся увеличением β-адренореактивности (β-АРМЭ) и уровня эндотелина-1 (ЕТ-1) на фоне снижения продукции оксида азота, что поддерживает повышенный сосудистый тонус. Ограниченная эффективность фармакотерапии обосновывает поиск новых методов лечения. Перспективным методом является внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК). Однако, насколько нам известно, его применение в дополнение к стандартной терапии при РАГ в рамках рандомизированных исследований ранее не изучалось. Цель исследования. Оценить влияние ВЛОК в дополнение к стандартной медикаментозной терапии на достижение целевых уровней АД и показатели β-АРМЭ, NO и ЕТ-1 у пациентов с РАГ. Материалы и методы. Исследование проведено на базе городской клинической больницы № 7 (г. Симферополь) в 2023-2024 гг. Пациенты с РАГ рандомизированы на две сопоставимые группы: основная (n=50) – стандартная антигипертензивная терапия (АГТ) + ВЛОК; группа сравнения (n=50) – только стандартная терапия. Всем пациентам назначалась комбинированная АГТ. В основной группе дополнительно проводился курс ВЛОК (аппарат «Лазмик», 635 нм, 1,0-1,5 мВт), 10 процедур через день с увеличением их длительности. Результаты и выводы. Через 2 месяца в обеих группах отмечено снижение среднесуточного АД, более выраженное в основной группе (p=0,022 и p=0,011). Доля пациентов, достигших целевых уровней АД, была выше при применении ВЛОК (70,0 % и 64,0 % против 44,0 % и 34,0 %; p<0,05). Анализ биомаркеров показал более выраженную положительную динамику в основной группе: снижение β-АРМЭ (p<0,001), увеличение NO на 84,2 % (p<0,001) и снижение ЕТ-1 на 40,3 % (p=0,015), при отсутствии значимых изменений в группе сравнения.

АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА ШАЛФЕЯ ПРИ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ

Шевкетов Н. Э., Бобрик Ю. В., Тимофеев И. Ю.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь yura.bobrik@mail.ru

Имеющиеся ограничения традиционных методов фармакологического лечения хронического генерализованного пародонтита обуславливают необходимость разработки альтернативных немедикаментозных лечебных подходов. Целью исследования была оценка краткосрочной эффективности и безопасности эфирного масла шалфея как потенциальной немедикаментозной альтернативы системной антибактериальной терапии при хроническом генерализованном пародонтите. В исследование включено 60 пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести в фазе обострения, которых распределили на 2 группы (по 30 пациентов в каждой): пациенты контрольной группы получали стандартное стоматологическое лечение, включая системную антибактериальную терапию; пациенты основной группы – стандартное стоматологическое лечение без системной антибиотикотерапии, дополненное комбинацией локального применения эфирного масла шалфея с использованием индивидуальной назубодесневой каппы. Эффективность проводимого лечения оценивали по динамике показателей OHI-S, PBI, PMA, индексу Улитовского, содержания пародонтопатогенов в пародонтальном кармане, концентрации IL-6 в слюне и плазме. К 14-му дню лечения в основной группе, в которой системная антибиотикотерапия была заменена немедикаментозным методом лечения – применения эфирного масла шалфея с использованием индивидуальной назубодесневой каппы, выявлены статистически значимые различия по сравнению с контрольной группой по всем изученным показателям стоматологического статуса, содержанию пародонтопатогенов и концентрации IL-6. При этом исследуемая комбинация превосходила по динамике индексов OHI-S, PBI и PMA, снижению содержания пародонтопатогенов и уровня IL-6, а также индексу эффективности Улитовского ($p<0,05$ для всех изученных показателей).

ХАРАКТЕРИСТИКА GST-α – БИОМАРКЕРА ТУБУЛЯРНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ СО ВТОРИЧНЫМ ХРОНИЧЕСКИМ ПИЕЛОНЕФРИТОМ

Эсатова З. Э., Слободян Е. И.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь elenaslobod@gmail.com

Актуальность. Рецидивирующее течение вторичного хронического пиелонефрита (ВХПн) является основным этиологическими факторами формирования хронической болезни почек в детском возрасте. Наличие клинико-лабораторной ремиссии не исключает тубулярного повреждения, а стандартный мониторинг (определение креатинина сыворотки крови, расчет СКФ, и контроль клинического анализа мочи) обладают низкой чувствительностью к ранним повреждениям. Обнаружение ранних биомаркеров повреждения почечной ткани является актуальной задачей профилактического направления восстановительной медицины. GST-α (глутатион-S-трансфераза) является чувствительным маркёром субклинического повреждения проксимальных канальцев, позволяющим выявить скрытую тубулярную дисфункцию у детей с хроническим пиелонефритом даже при нормальной СКФ и отсутствии признаков активности воспалительного процесса. Раннее выявление биомаркеров почечного повреждения позволяет ранний старт реабилитационных мероприятий и возможность сохранения функции. Цель исследования: Оценить частоту и выраженность субклинического тубулярного повреждения у детей с ВХПн в стадии клинико-лабораторной ремиссии с ХБП С1 с помощью определения мочевого GST-α. Материалы и методы. Обследовано 52 ребёнка в возрасте 6-16 лет с ВХПн в стадии ремиссии, СКФ ≥ 90 мл/мин (ХБП С1). У всех пациентов определяли уровень α-GST мочи (mIU/ml), полученной неинвазивным методом с применением стандартных наборов реактивов для ИФА Wuhan Fine Biotech Co., Ltd. (Fine Test, Китай). Для определения референсных интервалов были обследованы 15 условно здоровых детей, не имеющих ренальной патологии в анамнезе, составивших контрольную группу (КГ). Результаты. В результате проведенного исследования установлено, что уровень мочевого GST-α варьирует в широком диапазоне – 1,03 (0,04;4,16) mIU/ml. У 36 (69,2 %) детей уровень GST-α не превышает 0,1 (0,01; 0,92) mIU/ml, что соответствует отсутствию активного тубулярного повреждения и подтверждает состояние стойкой ремиссии (без статистически значимых различий с показателем КГ (p= 0,12)). У 11 (21,2 %) детей выявлено стойкое повышение GST-α, составившее 2,15 (1,72; 5,15) mIU/ml, достоверно превышающее показатели КГ ($p < 0,01$) что указывает на персистирующее тубулярное повреждение, не сопровождающееся снижением СКФ и клиническими признаками обострения. Выводы: у 52 детей с ВХПн в стадии клинико-лабораторной ремиссии с ХБП С1 (СКФ ≥ 90 мл/мин) уровень мочевого GST-α варьировал от 0 до 5,6 mIU/ml. У большинства пациентов маркер не превышал 1,51 mIU/ml, что свидетельствует об отсутствии активного тубулярного повреждения. Однако у 21,2 % детей выявлено значительное повышение GST-α (≥ 2,0 mIU/ml), указывающее на повреждение проксимальных канальцев, несмотря на нормальный уровень СКФ и отсутствие клинико-лабораторных признаков обострения. Полученные данные обосновывают исследование GST-α в качестве чувствительного биомаркера для выявления скрытой тубулярной дисфункции и своевременной стратификации пациентов с ВХПн, требующих более углублённого обследования и коррекции терапии с более ранним началом реабилитационных мероприятий.

РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С ОСТАТОЧНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГОЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

Юсупалиева М. М., Чудинова Д. С., Власенко А. В.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Республика Крым, г. Симферополь 1717pul@gmail.com

Из методов физиотерапии с выраженными противовоспалительными свойствами мы остановились на воздействии дециметровыми электромагнитными волнами (ДМВ), учитывая литературные данные об их механизме действия. Целью данной работы являлось изучение эффективности применения ДМВ на амбулаторном этапе реабилитации больных с остаточными явлениями легочного туберкулеза с выраженными явлениями бронхообструкции (группа 1 – основная). Под наблюдением находилось 30 больных с остаточными явлениями легочного туберкулеза с выраженными явлениями бронхообструкции в возрасте от 25 до 45 лет. Из лабораторных методов проводились: клинический анализ крови, цитологическое и микробиологическое исследование мокроты; в сыворотке крови определялось содержание сиаловых кислот, гаптоглобина, церулоплазмина. Оценку эффективности курса ДМВ-терапии определяли по показателям СПГ: ОФВ1; ФЖЕЛ$_1$; ОФВ1/ФЖЕЛ$_1$; средняя объемная скорость выдоха на уровне 25-75 % ФЖЕЛ (СОС$_{25-75}$). Воздействие дециметровыми волнами на область грудной клетки осуществляли с помощью аппарата «Волна-2». В зависимости от содержания лечебного комплекса выделялись 2 группы больных. Первая (основная) группа – (группа «ДМВ» – 18 человек); вторая группа получала продолжение курса химиотерапии без ДМВ (группа «контроль» – 12 человек). По показаниям все больные получали М-холинолитики. В первой группе, на фоне благоприятной динамики клинических симптомов, достоверно снизилась активность воспалительного процесса за счет уменьшения содержания палочкоядерных нейтрофилов по результатам клинического анализа крови, снижение уровня церулоплазмина в сыворотке крови. Противоаллергическое действие проявлялось в достоверном уменьшении эозинофилии. В контрольной группе отмечена меньшая клинико-функциональная эффективность. Использование дополнительно к стандартным режимам химиотерапии ДМВ-терапии на область грудной клетки позволяет улучшить результаты за счет противовоспалительного действия, снижения гиперреактивности дыхательных путей и улучшения бронхиальной проходимости.

ПРИМЕНЕНИЕ АРОМАТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ЛЕГОЧНЫЙ ТУБЕРКУЛЕЗ С СОПУТСТВУЮЩЕЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

Юсупалиева М. М., Чудинова Д. С., Незвицкая А. М.
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Крымский республиканский клинический центр фтизиатрии и пульмонологии, поликлиника, Республика Крым, г. Симферополь 1717pul@gmail.com

Из методов физиотерапии с выраженными противовоспалительными свойствами мы остановились на воздействии ароматерапии (АТ) на этапе амбулаторной реабилитации, учитывая литературные данные об их механизме действия. Целью данной работы являлось изучение эффективности влияния ароматерапии на больных, перенесших легочный туберкулез с остаточными явлениями и ХОБЛ (основная группа). АТ представляла собой ингаляции летучих фракций эфирных масел в природных концентрациях (0,3-0,5 мг/м^3). Композиция имеет название "Полиол". Продолжительность одной процедуры 30-40 мин. Курс лечения состоял из 13-15 процедур, проводившихся ежедневно. Под наблю-

дением находилось 45 больных в возрасте от 18 до 45 лет. Больные распределены на 2 группы – контрольную (n=20) и основную (n=25). Все больные получали режимы химиотерапии в фазе продолжения лечения. Из лабораторных методов проводились клинический анализ крови, определение уровня «острофазных» компонентов крови и цитологическое исследование мокроты. Оценку эффективности АТ определяли по показателям ФВД: $ОФВ_1$, индекс Тиффно ($ОФВ_1$/ФЖЕЛ), скоростные показатели на различных уровнях бронхиального дерева (МОС25, МОС50, МОС75). В сравнении с контрольной группой, в основной группе получили положительные результаты в проводимых исследованиях. Достоверно нормализовались показатели общего количества лейкоцитов, палочкоядерных нейтрофилов, СОЭ, снижение уровня «острофазных» показателей (уменьшение концентрации сиаловых кислот, гаптоглобина и фибриногена в плазме крови). По данным цитологии мокроты отмечается уменьшение количества лейкоцитов и эпителия бронхов. Тенденция к улучшению проходимости дыхательных путей, показателей ОФВ1, индекса Тиффно, скоростных показателей на различных уровнях бронхиального дерева (МОС25, МОС50, МОС75)).

СОХРАНЕНИЕ ОЗЕРА МОЙНАКИ КАК УНИКАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ОБЪЕКТА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО ЛЕЧЕБНЫХ РЕСУРСОВ

Яковенко В. А.[1], Зайцева Л. Е.[2], Бикметов М. С.[3], Бикметова Г. М.
[1]Лаборатория экстремальных экосистем, ИнБЮМ, г. Севастополь, Россия
[2]Дельфинарий, ООО «НПП Аквамарин», г. Евпатория, Россия
[3]Санаторий Планета, АО Центр «Звездный», г. Евпатория, Россия
yakovenko_vla@mail.ru

Озеро Мойнаки является всемирно известной бальнеологической жемчужиной г. Евпатория, со дня основания грязелечебницы в 1886 году, так как ил, рапа, минеральные воды хорошо зарекомендовали себя при лечении многих заболеваний. Целебные грязи лимана сформировались в условиях высокой (160-180 г/л) солености вследствие частичного разложения таких гидробионтов озера, как рачки артемии, личинки хирономид и некоторых видов водорослей. Влияние Северо-Крымского канала привело к снижению солености до 50-60 г/л в конце 90-х годов, в лимане стали интенсивно вегетировать заросли руппии, появились и размножились ракообразные: моины, гаммарусы и креветки. Летом и осенью 2025 г. в озере вновь интенсивно развились артемии и хирономиды. Все данные гидробионты являются ценным кормовым ресурсом, что создает предпосылки для использования водоема в аквакультуре. В лимане имеются большие объёмы серо-черных илов и голубой глины, выходы минеральных вод, обладающих целебными свойствами. В исследованиях ученых, в том числе сотрудников ИнБЮМ г. Севастополь, показано наличие низких доз радиации в составе илов и рапы озера, воздействие которых создает лечебный эффект гормезиса. В изучении суточной динамики биологических, физических и химических параметров лимана, нами выяснено обильное поглощение ФАР и выделение кислорода водорослями, что дополнительно снабжает кислородом г. Евпатория. Можно сказать, что озеро Мойнаки является легкими города. Грязи Сакского озера, залегающие в смежных с озером регенерационных бассейнах, могут быть использованы в лечебных целях. В настоящее время изучение о. Мойнаки представляет огромный интерес для мирового научного сообщества, о чем говорят статьи ученых лаборатории экстремальных экосистем ИнБЮМ в ведущих журналах WoS и Scopus по вопросам адаптаций вселенцев, мониторинга динамики видов, экспериментальных изучений трофических отношений видов, обитающих в озере. Широкий спектр целебных свойств делает необходимым сохранение озера и регенерационных бассейнов хотя бы в нынешнем виде и срочные меры по присвоению лиману статуса природоохранной зоны. Мойнакское озеро является целостной экосистемой, в которой развиваются динамичные процессы, требующие изучения, что делает неотложным создание научно-исследовательского лечебного комплекса с целью экспериментальных исследований и мониторинга важнейших биологических и химических свойств рапы и минеральных отложений озера.