

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 2(32)

2024 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в

Перечень научных изданий
Республики Беларусь
для опубликования
диссертационных исследований
по медицинской и биологической
отраслям науки
(31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 27.09.24
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 120 экз.
Усл. печ. л. 21,25. Уч.-изд. л. 12,94.
Зак. 524.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в
КУП «Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор,

председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., профессор)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора),
В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н.,
профессор), К.Н. Буздакин (к.т.н., доцент), Н.Г. Власова (д.б.н.,
профессор, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент),
И.В. Веякин (к.б.н., доцент), Н.Н. Веякина (к.б.н., отв.
секретарь), А.В. Воропаева (к.б.н., доцент), Д.И. Гавриленко
(к.м.н.), М.О. Досина (к.б.н., доцент), А.В. Жарикова (к.м.н.),
С.В. Зыблева (д.м.н., доцент), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор),
А.В. Коротаяев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор),
А.В. Макарич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор),
В.М. Мицура (д.м.н., доцент), Я.Л. Навменова (к.м.н.,
доцент), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н.,
профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица
(к.м.н.), А.С. Подгорная (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент),
И.П. Ромашевская (к.м.н.), А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин
(к.б.н., доцент), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), И.О. Стома
(д.м.н., профессор), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец
(к.м.н., доцент)

Редакционный совет

А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), О.В. Алейникова
(д.м.н., чл.-кор. НАН РБ, Минск), С.С. Алексанин (д.м.н.,
профессор, Санкт-Петербург), Е.Л. Богдан (Минск),
Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва),
А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов
(д.м.н., академик РАМН, Москва), В.И. Жарко (Минск),
К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов
(д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Е.Н. Кроткова (к.м.н.,
доцент, Минск), Н.Г. Кручинский (д.м.н., профессор, Пинск),
Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск),
В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), А.Л. Усс
(д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (д.м.н., профессор,
Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Корректор

Н.Н. Юрченко

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека», 2024

№ 2(32)

2024

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

**А.В. Рожко, С.В. Зыблева, А.В. Жарикова,
В.М. Мицура, Н.Н. Багинская**

Роль государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» в системе здравоохранения и перспективы его развития

7

Э.В. Вист, А.В. Бойко, М.М. Селицкий

Воспаление как движущая сила нейродегенерации. Основы персонализированной диагностики и лечения (обзор литературы)

15

**Ж.М. Козич, В.Н. Мартинков, Н.Н. Климович,
Т.В. Руденкова, С.А. Костюк,
Н.В. Сердюкова**

Новые подходы в диагностике и терапии множественной миеломы (обзор литературы)

23

Н.И. Тимофеева, Е.Г. Жук

Оценка жесткости паренхимы почечного аллотрансплантата сдвиговой волновой соноэластографией (обзор литературы)

29

Медико-биологические проблемы

**Т.Э. Владимирская, И.Э. Адзериho,
А.М. Устемчук**

Оценка эндотелиального апоптоза в легочных артериях крыс с монокроталин-индуцированной легочной артериальной гипертензией

37

**Н.Г. Власова, К.Н. Буздалькин, Л.Н. Эвентова,
А.Н. Матарас, Г.Н. Евтушкова,
Д.Б. Куликович**

Реконструкция индивидуализированных доз внутреннего облучения в условиях неопределенности и неполных данных СИЧ-измерений

44

Д.Б. Куликович

Сравнительный анализ методов реконструкции индивидуализированных доз внешнего облучения населения, проживающего на радиоактивно-загрязненной территории

50

Reviews and problem articles

**A.V. Rozhko, S.V. Zybleva, A.V. Zharikova,
V.M. Mitsura, N.N. Baginskaya**

The role of state institution «Republican research center for radiation medicine and human ecology» in the healthcare system and its development prospects

E.V. Vist, A.V. Boika, M.M. Sialitski

Inflammation as a driving force of neurodegeneration. Fundamentals of personalized diagnostics and treatment

**Zh.M. Kozich, V.N. Martinkov, N.N. Klimovich,
T.V. Rudenkova, S.A. Kostyuk,
N.V. Serdyukova**

New approaches in the diagnosis and treatment of multiple myeloma (review)

N.I. Timofeeva, E.G. Zhuk

Shear wave ultrasound elastography in assessing the stiffness of the renal allograft parenchyma (literature review)

Medical-biological problems

**T.Ye. Vladimirskaja, I.Ye. Adzeriho,
A.M. Ustemchuk**

Assessment of endothelial apoptosis in the pulmonary arteries of rats with monocrotaline-induced pulmonary arterial hypertension

**N.G. Vlasova, K.N. Buzdalkin, L.N. Eventova,
A.N. Mataras, G.N. Yevtushkova,
D.B. Kulikovich**

Reconstruction of individualized radiation doses under conditions of uncertainty and incomplete of whole-body γ -spectrum analyzer measurement data

D.B. Kulikovich

Comparative analysis of methods for reconstruction of individualized external exposure doses to population living in a radioactively contaminated territory

- Е.В. Мартищенко, Н.Д. Пузан, Г.З. Гутцева, И.А. Чешик**
 Результаты опроса респондентов Гомельской и Витебской областей относительно наиболее часто используемых в повседневной жизни устройств (видов связи) 58
- Е.К. Нилова, К.Н. Буздалькин**
 Методология экспресс-оценки радиационной обстановки с применением мобильной лаборатории 65
- Т.В. Переволоцкая, А.Н. Переволоцкий**
 Оценка радиационной обстановки и внешнего облучения работников лесного хозяйства при проведении работ в I и II зонах радиоактивного загрязнения 73
- Д.В. Чарнаштан, Ю.В. Бондарева, Ф.Н. Карпенко, М.П. Потапнев, Н.В. Чуешова, Н.Н. Веялкина, Н.Г. Мальцева, Э.А. Надыров, Д.А. Зиновкин, В.И. Николаев**
 Доклиническая оценка эффективности интрамедуллярной биокompозитной костной пластики в ранние сроки после имплантации бесцементного бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава у лабораторных крыс 79
- Н.В. Чуешова, В.М. Щемелев, Е.А. Щурова, И.А. Чешик**
 Антиоксидантная система печени крыс-самцов на разных этапах онтогенеза в условиях хронического воздействия электромагнитного поля низкой интенсивности 87

Клиническая медицина

- А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, М.Ю. Жандаров, А.Р. Ромбальская**
 Анализ случаев гладкомышечных опухолей матки с неопределенным злокачественным потенциалом (STUMP) в ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека» 95

Clinical medicine

- A.Yu. Zaharko, A.S. Podgornaya, O.V. Murashko, M.Yu. Zhandarov, A.R. Rombalskaya**
 Analysis of cases of smooth muscle tumors of the uterus with uncertain malignant potential (STUMP) at the SI «Republican research center for radiation medicine and human ecology»

С.Л. Зыблев, А.Е. Силин, В.Н. Мартинков, С.В. Зыблева, А.В. Величко, Б.О. Кабешев		S.L. Zyblev, A.E. Silin, V.N. Martinkov, S.V. Zybleva, A.V. Velichko, B.O. Kabeshev	
Динамика уровня такролимуса у реципиентов почечного трансплантата	100	Dynamics of tacrolimus levels in renal transplant recipients	
С.А. Иванов, О.Г. Хоров, А.М. Юрковский, А.С. Богомаз		S.A. Ivanov, O.G. Khorov, A.M. Yurkovsky, A.S. Bogomaz	
Замещение дефектов наружного носа с использованием хрящевых аллогraftов: послеоперационные осложнения и косметические результаты	105	Nasal defect reconstruction using cartilage allografts: postoperative complications and cosmetic outcomes	
Т.Х. Нгуен, Д.Ш. Нгуен, В.Д. Чан, Ф.К. Дао, Т.Б.Л. Нгуен, М.Т. Нгуен		T.H. Nguen, D.Sh. Nguen, V.D. Chan, F.K. Dao, T.B.L. Nguen, M.T. Nguen	
Распространенность респираторных симптомов у рабочих промышленных предприятий	111	Prevalence of respiratory symptoms in industrial workers	
И.А. Новикова, К.С. Макеева, Е.Ф. Мицура		I.A. Novikova, K.S. Makeyeva, E.F. Mitsura	
Параметры функциональной активности нейтрофилов у детей с наследственным сфероцитозом	121	Parameters of neutrophil functional activity in children with hereditary spherocytosis	
Э.А. Повелица, О.В. Пархоменко, В.А. Рожко, В.А. Доманцевич, А.В. Доманцевич, А.А. Чулков, А.М. Шестерня, О.Г. Жариков		E.A. Povelitsa, O.V. Parhomenko, V.A. Rohko, V.A. Domantsevich, A.V. Domantsevich, A.A. Chulkov, A.M. Shesternya, O.G. Zharikov	
Хирургическое лечение андрогенитальных проявлений варикозной болезни малого таза	127	Surgical treatment of androgenital manifestations of pelvic vein disease	
Э.А. Повелица, О.В. Пархоменко, В.А. Рожко, В.А. Доманцевич, А.М. Шестерня		E.A. Povelitsa, O.V. Parhomenko, V.A. Rozhko, V.A. Domantsevich, A.M. Shesternya	
Микрохирургическая флебэктомия вен семенного канатика с использованием системы визуализации 3d NGENUITY	136	Microsurgical phlebectomy of the spermatic cord veins using the 3d NGENUITY visualization system	
Е.В. Родина, Д.И. Гавриленко, Н.И. Корженевская, О.А. Романива, А.П. Саливончик, Н.Г. Кадочкина, С.Н. Коржева, Е.В. Семеняго, Е.П. Науменко		A.V. Rodzina, D.I. Haurlyenka, N.I. Korzhaneuskaya, A.A. Romaniva, A.P. Salivontchik, N.G. Kadotchkina, S.N. Korzhava, Ye.V. Semeniah, A.P. Naumenka	
Структурно-функциональные изменения сердца у пациентов, перенесших ИНФЕКЦИЮ COVID-19	142	Structural and functional cardiac changes in patients with COVID-19 infection	
А.А. Чулков, З.А. Дундаров, А.В. Величко, Б.О. Кабешев, Э.А. Повелица, Я.Л. Навменова, Ю.И. Ярец		A.A. Chulkov, Z.A. Dundarov, A.V. Velichko, B.O. Kabeshev, E.A. Povelitsa, Ya.L. Navmenova, Yu.I. Yarets	
Клинико-лабораторная оценка функции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси у пациентов после унилатеральной адреналэктомии	148	Clinical and laboratory evaluation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis function in patients after unilateral adrenalectomy	

Обмен опытом**Experience exchange****А.В. Жарикова, Н.В. Лысенкова**

Мультидисциплинарный подход — залог успешности лечения пациентов с хронической мигренью

154

А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко, О.В. Мурашко, В.Н. Калачев

ACUM — редкая мюллеровая патология (клинический случай)

161

Н.В. Холупко, Я.Л. Навменова, Е.С. Махлина, А.В. Коротаев, А.В. Рожко

Амиодарон-индуцированный тиреотоксикоз: клинический случай

167

A.V. Zharikova, N.V. Lysenkova

Multidisciplinary approach is the key to successful treatment of patients with chronic migraine

A.S. Podgornaya, A.Yu. Zakharko, O.V. Murashko, V.N. Kalachev

ACUM — rare mullerian pathology (clinical case)

N.V. Kholupko, Ya.L. Navmenova, E.S. Makhlina, A.V. Korotaev, A.V. Rozhko

Amiodarone-induced thyrotoxicosis: a clinical case

УДК 616.12-052:578.834.1:616.98
DOI:10.58708/2074-2088.2024-2(32)-142-147

**Е.В. Родина, Д.И. Гавриленко,
Н.И. Корженевская, О.А. Романива,
А.П. Саливончик, Н.Г. Кадочкина,
С.Н. Коржева, Е.В. Семеняго,
Е.П. Науменко**

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФЕКЦИЮ COVID-19

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

За время пандемии коронавирусной инфекции (COVID-19) произошла эволюция взглядов в различных областях медицины. Случилось это благодаря значительному количеству исследований в области эпидемиологии новой инфекции и ее многочисленных осложнений, наблюдению пациентов в постковидный период, формированию регистров и анализу больших данных. В результате проведенного исследования определены основные структурно-функциональные изменения сердца у пациентов, имеющих в анамнезе пневмонию, ассоциированную с инфекцией COVID-19 по данным стандартной эхокардиографии с дополнительным использованием тканевой миокардиальной доплерографии и технологии 2D Speckle Tracking. Полученные данные показывают, что стандартная эхокардиография в сочетании с оценкой продольной деформации по данным спекл-трейкинга эхокардиографии имеет важное значение и дает дополнительные возможности в диагностике сердечно-сосудистой патологии у пациентов, перенесших инфекцию COVID-19.

Ключевые слова: пандемия, COVID-19, эхокардиография, 2D Speckle Tracking, сердечно-сосудистые заболевания

Введение

Коронавирусная инфекция COVID-19 стала пандемией, которая затронула жизни миллиардов людей. Согласно статистике, представленной Всемирной организацией здравоохранения, общее число заражений за весь период превысило 668 млн, а число летальных исходов из-за инфекции — 6,7 млн. По мере развития пандемии тяжелого острого респираторного синдрома COVID-19 становилась очевидной возможность развития у ряда пациентов тяжелых поражений новым коронавирусом SARS-CoV-2 сердечно-сосудистой системы, которые стали объектом внимания исследователей и практикующих врачей во всем мире [1, 2].

Наряду с масштабом распространения и прямыми социально-экономическими потерями особую обеспокоенность вызывает потенциальное влияние пандемии новой коронавирусной инфекции на сердечно-

сосудистую заболеваемость и смертность. Показано, что от 15% до 70% смертельных исходов при COVID-19 регистрировались у пациентов с анамнезом сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [3].

Сердечно-сосудистые нарушения как следствие перенесенного COVID-19 выходят на первый план среди отдаленных осложнений заболевания и активно изучаются. Говоря о поражении сердечно-сосудистой системы при COVID-19, в настоящее время имеют в виду несколько аспектов этой проблемы: серьезную подверженность инфекции кардиологических пациентов и дестабилизацию сердечно-сосудистых заболеваний; высокую вероятность развития новых, COVID-ассоциированных, поражений сердца и сосудов как у кардиологических пациентов, так и у лиц с неотягощенным кардиологическим анамнезом — острого повреждения миокарда, сердечной недо-

статочности, аритмии, кардиомиопатии, тромбозамболии, которые определяют как «острый COVID-19-кардиоваскулярный синдром» (Acute Covid Cardiovascular Syndrome — ACovCS); возможную кардиотоксичность препаратов, применяемых для лечения новой коронавирусной инфекции. [4, 5]. Исследователи выявляют вовлечение миокарда, эндотелия сосудов, проводящей системы сердца в процесс инфекционного воспаления даже при малосимптомном течении болезни [6, 7]. Однако сведения о проблеме миокардиального повреждения не вполне систематизированы.

«Постковидные» состояния — одна из главных тем, волнующих кардиологов, поскольку нарушения, произошедшие на фоне острой инфекции, сохраняются длительное время [8], а последние исследования продемонстрировали, что COVID-19 затрагивает многие звенья сердечно-сосудистой системы [9].

Цель исследования — изучить структурно-функциональные изменения миокарда у пациентов после перенесенной коронавирусной инфекции.

Материал и методы исследования

В исследование включено 66 пациентов, имеющих в анамнезе пневмонию средней или тяжелой степени, ассоциированную с инфекцией COVID-19, давностью не менее 3 недель и не более 1,5 месяцев. Средний возраст обследованных составил 52,0 [46,0; 59,0] года.

В исследование вошли лица, готовые участвовать с подписанием информированного согласия. Диагноз — коронавирусная инфекция — устанавливался в соответствии с действующим приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь, регламентирующим порядок организации оказания медицинской помощи пациентам с инфекцией COVID-19 (вирусный генез поражения был лабораторно подтвержден носоглоточным тестом ПЦР РНК коронавируса SARS-CoV-2; пневмония подтверждена компьютерной томографией).

Критерии исключения: ишемическая болезнь сердца (ИБС), хроническая сердечная недостаточность (ХСН) II–IV функционального класса (ФК) по NYHA, неконтролируемая АГ с систолическим артериальным давлением (САД) ≥ 180 мм.рт.ст. и диастолическим артериальным давлением (ДАД) ≥ 110 мм.рт.ст., врожденные и приобретенные пороки сердца, нарушения ритма сердца, СД, хроническая болезнь почек (ХБП), наличие тяжелой сопутствующей патологии.

Всем пациентам проводилось трансторакальное эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ) в положении лежа на левом боку, на ультразвуковом аппарате «VIVID Q» (General Electric) (США) с использованием матричного секторного фазированного датчика M5S для регистрации изображений в 2D-режиме. Исследование проводилось с использованием двухмерного (В-режима) цветного доплеровского режима, а также спектрального изображения в импульсно-волновом и непрерывно-волновом доплеровских режимах. Для оценки систолической функции миокарда ЛЖ определялась фракция левого желудочка (ФВ) (ЛЖ) из апикальной позиции в режиме четырех и двух камер (метод Simpson's Biplane).

Масса миокарда ЛЖ определялась алгоритмом площадь — длина в 2D-режиме. Индекс массы миокарда (ИММ) ЛЖ определялся путем соотношения массы миокарда и площади тела пациента. Скорости пиков E, A, отношение E/A, время замедления пика E (DTE) трансмитрального кровотока (МК), пиковая скорость раннего диастолического движения септальной (e'septal) и латеральной (e'lateral) частей митрального фиброзного кольца, индексы раннего диастолического наполнения ЛЖ (E/e'septal, E/e'lateral, E/e' среднее), пиковая систолическая скорость трикуспидальной регургитации (ТР) определялись по стандартной методике. Систолическое давление в легочной артерии (СД ЛА) и в правом желудочке (ПЖ) определялось как сумма максимального систолического градиента трикуспидальной регургитации (ТР) и давления в правом предсердии [10, 11]. Для опреде-

ления диастолической функции оценивали значения четырех переменных: скорости движения фиброзного кольца митрального клапана (нормальные значения: в области перегородки e' , в области боковой стенки $e' < 10$ см/с), отношение величины E трансмитрального потока к усредненному значению скоростей фиброзного кольца митрального клапана — E/e' не должно в норме превышать 14, индексированный к поверхности тела объем левого предсердия (ЛП) (LAVI) не должен превышать 34 мл/м² и пиковая скорость потока регургитации на трехстворчатом клапане (TR) не должна превышать 2,8 м/с. [12] Значение LAVI определяли, рассчитывая при эхокардиографии по методу Симпсона в двух проекциях, и затем соотносили с площадью поверхности тела. Оценку деформационных свойств миокарда проводили с использованием спекл-трекинга ЭхоКГ (СТЭ). Метод основан на анализе движения черных или белых пятен (speckle) на стандартном ЭхоКГ-изображении в течение сердечного цикла с помощью специального программного обеспечения. Качество визуализации обеспечивается высокой частотой смены кадров (50–100 кадр/с). Оценка показателей глобальной продольной деформации ЛЖ миокарда (GLS) в 2D-СТЭ проводилась из апикальной позиции в четырех-, двух- и трехкамерном сечениях. За норму принимали средние значения для показателя GLS $> -20,0\%$.

За наличие выпота в перикарде принимали сепарацию листков в диастолу более 3 мм или объем экссудата более 50 миллилитров; утолщением перикарда считали его поперечный размер более 3 мм.

Обработка данных проведена с помощью пакета статистического анализа данных STATISTICA v. 8.0 (StatSoft Inc., США). В зависимости от типа распределения данных рассчитывались среднее и стандартное отклонение либо медиана и межквартильный размах. Корреляционные взаимосвязи анализировались с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Различия признавались

статистически значимыми при вероятности ошибки $p < 0,05$.

Результаты исследования

Так как ремоделирование ЛЖ играет важную роль в развитии сердечно-сосудистого континуума [13], предпринята попытка оценки ремоделирования ЛЖ у обследованных нами пациентов по эхокардиографическим данным. Были установлены следующие структурно-функциональные изменения: увеличение толщины межжелудочковой перегородки в диастолу (ТМЖПд) характерно для 64% (95% ДИ 42,0–66,0%) пациентов, увеличение толщины задней стенки левого желудочка в диастолу (ЗсЛЖд) характерно для 56% (95% ДИ 42,0–61,0%) пациентов, увеличение ММЛЖ характерно для 37% (95 % ДИ 33,0–52,0%) пациентов (таблица 1).

По данным Фремингемского исследования, косвенным маркером диастолической дисфункции является гипертрофия ЛЖ и, как следствие, его ремоделирование [14].

Таблица 1 — Структурно-функциональные характеристики лиц, перенесших COVID-19-ассоциированную пневмонию

показатели	Общая когорта (n=66)
Межжелудочковая перегородка, мм	14,0 (11,0; 15,0)
Задняя стенка ЛЖ, мм	10,0 (9,0; 11,0)
КДР, мм	52,0 (49,0; 58,0)
КСР, мм	33,0 (31,0; 37,0)
Масса миокарда ЛЖ по формуле «площадь-длина», г/м ²	174,6 (152,0; 205,0)
ФВ ЛЖ (2D Simpson), %	64,6 (60,9; 68,2)
IVRT, мс	117,4 (87,0; 154,0)
DT, мс	271,8 (189,0; 320,0)
E, см/с	67,0 (60,0; 87,0)
A, см/с	78,0 (70,0; 98,0)
e' later, см/с	9,0 (6,0; 11,0)
e' sept, см/с	6,9 (5,0; 10,55)
E/e'	15,0 (11,0; 16,0)
E/A	0,96 (0,76; 1,14)
Передне-задний размер ЛП, мм	40,0 (36,5; 42,5)
LAVI, мл/м ²	32,3 (25,8; 37,4)
СД ЛА, мм.рт.ст.	20,5 (11,2; 29,0)

С целью оценки диастолической функции ЛЖ были проанализированы параметры трансмитрального потока и параметры движения фиброзного кольца митрального клапана по данным тканевой доплерографии (таблица 2). При этом выявление диастолической дисфункции, в основе которой лежит замедление наполнения ЛЖ, было характерно для 73% (95% ДИ 65,0–83,0%) обследованных пациентов.

Гипертрофический процесс является универсальной мерой, направленной на снижение миокардиального напряжения, одновременно вызывает нарушение процессов раннего расслабления миокарда желудочков в диастолу. Сочетание гипертрофии миокардиоцитов с нарушением функционального состояния соединительнотканного матрикса приводит, с одной стороны, к увеличению ЛП в сочетании с нарастанием его жесткости, с другой — к диастолической дисфункции ЛЖ, которая поддерживает дилатацию ЛП. Таким образом образуется порочный круг, который способствует поддержанию ремоделирования камер сердца с последующей трансформацией в сердечную недостаточность с сохраненной фракцией выброса [15, 16]. В ходе исследования определено, что у 37% (95 % ДИ 28,0–46,0%) обследованных пациентов характерно увеличение размеров ЛП.

В ходе исследования установлено, что у пациентов с перенесенной инфекцией COVID-19 показатели систолической функции миокарда ЛЖ по данным 2D-ЭхоКГ находятся в пределах нормальных значений, ФВ ЛЖ, % (2D) 64,6 [60,9; 68,2]. В ходе оценки локальной сократимости миокарда ЛЖ нарушений выявлено не было. При оценке GLS ЛЖ (%) по данным 2D-СТЭ установлено, что показатель GLS был снижен. Среднее значение (GLPS Avg) составило -14,6% [-13,4; -21,3], что в процентном соотношении выявлялось в 81% случаев (95% ДИ 72,0–91,0%) (таблица 2), (рисунок).

Признаки выпота в перикард зарегистрированы по данным ЭхоКГ у 38% (95% ДИ 28,0–46,0%) обследованных пациентов. Выявлены признаки незначительного гидро-

Таблица 2 — Глобальная продольная систолическая функция ЛЖ у обследованных пациентов

показатели	Общая когорта (n=66)
GLPS LAX, %	-15,0 (-13,4; 20,9)
GLPS A4C, %	-15,9 (-12,8; 21,7)
GLPS_A2C, %	-16,4 (-15,2; 20,0)
GLPS Avg, %	-14,6 (-13,4; 21,3)

перикарда с наличием расхождения листков перикарда у пациентов в 80% случаев (95 % ДИ 65,0–85,0%) по передней стенке правого желудочка. У всех обследованных пациентов выявлялось незначительное количество жидкости в полости перикарда до 100 мл. Экссудация сопровождалась минимальным уплотнением перикарда, что составило 37% случаев (95% ДИ 28,0–46,0%), без выраженного его утолщения.

В ходе исследования установлено, что показатель среднего продольного стрейна GLPS_Avg статистически значимо коррелирует с толщиной МЖП $r_s = -0,46$; $p < 0,01$ и ЗСЛЖ $r_s = -0,47$; $p < 0,005$. Так же обнаружено, что в 72% случаев (95% ДИ 63,0–81,0%) у пациентов со сниженным показателем GLPS Avg имелись признаки выпота в перикард.

Заключение

Полученные данные демонстрируют, что для пациентов после перенесенной инфекции COVID-19 характерно наличие диастолической дисфункции ЛЖ, ремоделирование ЛЖ. Это может вносить определенный вклад в нарушение механизмов работы сердечно-сосудистого континуума, приводящих к сердечно-сосудистым нарушениям. Наличие незначительного выпота в перикарде наряду с уплотнением его листков после перенесенной инфекции может является косвенным признаком перикардита, миокардита, эндокардита [17]. Выявление перикардита позволяет пролить свет на патогенез целого ряда симптомов у пациентов, перенесших COVID-19, и дает основу для оптимизации тактики ведения отдаленных последствий заболевания. В ходе исследования установлено, что ана-

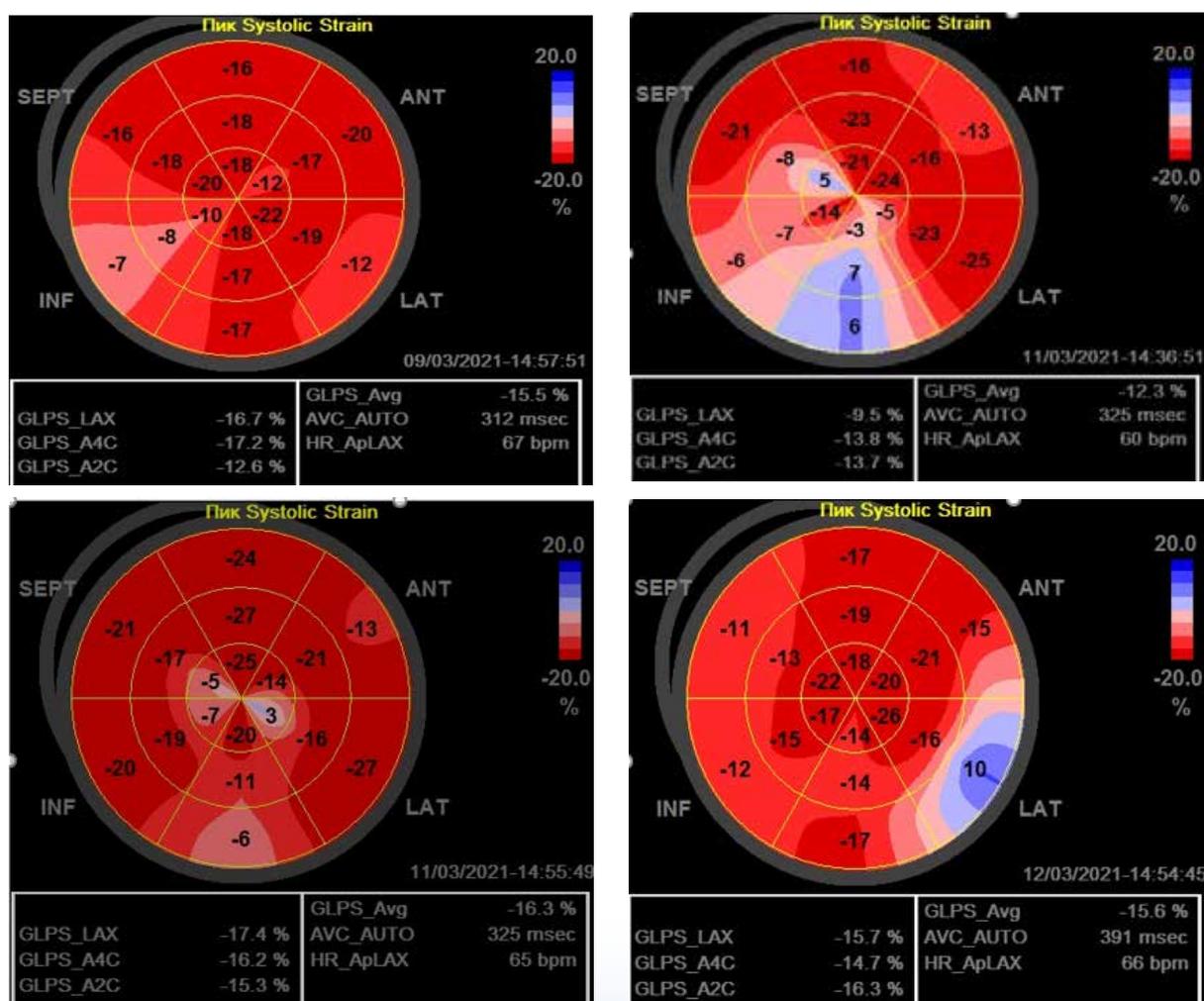


Рисунок — Значения деформаций ЛЖ по данным технологии недоплеровского изображения миокарда в двумерном режиме (2D Speckle Tracking Imaging)

лиз деформации миокарда с помощью СТЭ дает дополнительные возможности в диагностике сердечно-сосудистой патологии у пациентов, перенесших инфекцию COVID-19. В частности, продольная деформация по данным спекл-трейкинг эхокардиографии может внести дополнительный вклад при верификации миокардитов и кардиомиопатий.

Библиографический список

1. Руководство по диагностике и лечению болезней системы кровообращения в контексте пандемии COVID-19 / Е.В Шляхто [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25, №3. – С. 129-148. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3801.
2. Сережина, Е.К. Патогизиологические механизмы и нозологические формы сердечно-сосудистой патологии при COVID-19 / Е.К Сережина, А.Г. Обрезан // – Кардиология. – 2020. – Т. 60, №8. – С. 23-26. doi: 10.18087/cardio.2020.8.n1215.

3. Cardiovascular implications of COVID-19 versus influenza infection: a review / M.S. Khan [et al.] // BMC Medicine. – 2020. – Vol. 18, №1. – P. 403. doi:10.1186/s12916-020-01816-2.

4. Вахненко, Ю.В. Повреждение миокарда при новой коронавирусной инфекции (обзор литературы) / Ю.В. Вахненко, А.В. Коротких, Е.А. Багдасарян // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2021. – № 82. – С. 129-141. doi: 10.36604/1998-5029-2021-82-129-145.

5. Correction: management of cardiovascular disease patients with confirmed or suspected COVID-19 in limited resource settings / D. Prabhakaran [et al.] // Global Heart. – 2020. – Vol. 15, №1. – P. 54. doi: 10.5334/gh.885.

6. Экссудативный перикардит как новый специфичный симптом SARS-CoV-2 / З.Н Сукмарова. [и др.] // Клиническая медицина. – 2021. – Т. 99, №3. – С. 192-197. doi: 10.30629/0023-2149-2021-99-3-192-197.

7. Повреждение миокарда у пациентов с COVID 19 / А.Ф Халирахманов [и др.] // Практическая медицина. – 2020. – Т. 18, №1. – С. 60-64. doi: 10.32000/2072-1757-2020-1-60-64.

8. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome / Z. Xu. [et al.] // *Lancet Respirat. Med.* – 2020. – Vol. 8, №4. – P. 420-422. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X
9. Amirfakhryan, H. Outbreak of SARS-CoV2: pathogenesis of infection and cardiovascular involvement / H. Amirfakhryan, F. Safari // *Hellenic J Cardiol.* – 2021. – Vol. 62, №1. – P. 13-23. doi: 10.1016/j.hjc.2020.05.007
10. Otto, C.M. The practice of clinical echocardiography / C.M Otto. – 5th ed. – Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier, 2016. – 1024 p.
11. Жерко, О.М. Клиническая трансторакальная эхокардиография : практ. рук. для врачей / О.М. Жерко. – Минск : Альфа-книга, 2016. – 832 с.
12. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging / S.F. Nagueh [et al.] // *J Am Soc Echocardiogr.* – 2016. – Vol. 29, №4. – P.277-314. doi:10.1016/j.echo.2016.01.01.
13. Беленков, Ю.Н. Знакомьтесь: диастолическая сердечная недостаточность / Ю.Н Беленков, Ф.Т Агеев // *Сердечная недостаточность.* – 2000. – Т. 1, №2. – С. 40-44.
14. Echocardiographically detected left ventricular hypertrophy: prevalence and risk factor. The Framingham Heart Study / D. Levy [et al.] // *Ann Intern Med.* – 2008. – Vol. 108, №1. – P. 7-13. doi: 10.7326/0003-4819-108-1-7.
15. Потешкина, Н.Г. Структурно-функциональное ремоделирование миокарда и прогнозирование аритмий у больных артериальной гипертензией / Н.Г. Потешкина, П.Х. Джанашия // *Артериальная гипертензия.* – 2005. – Т. 11, №4. – С. 249-251.
16. Vyas, H. Switching to volumetric left atrial measurements: impact on routine echocardiographic practice / H. Vyas, K. Jackson, A. Chenzbraun // *European Journal of Echocardiography.* – 2011. – Vol. 12, №2. – P. 107-111. doi: 10.1093/ejechoard/jeq119.
17. Некоторые особенности инфекционного эндокардита в период пандемии COVID-19-инфекции / Е.В. Родина [и др.] // *Клиническая инфектология и паразитология.* – 2023. – Т. 12, №1. – С. 33-41. doi: 10.34883/PI.2023.12.1.024.

**A.V. Rodzina, D.I. Haurylenka, N.I. Karzhaneuskaya, A.A. Romaniva,
A.P. Salivontchik, N.G. Kadotchkina, S.N. Korzhava, Ye.V. Semeniah, A.P. Naumenka**

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CARDIAC CHANGES IN PATIENTS WITH COVID-19 INFECTION

During the coronavirus pandemic (COVID-19), views have evolved in various fields of medicine due to a significant number of studies in the field of epidemiology of the new infection and its numerous complications, observation of patients in the post-COVID period, the formation of registries and the analysis of big data. As a result of the study, the main structural and functional changes of the heart were determined in patients with a history of pneumonia associated with COVID-19 infection according to standard echocardiography with the additional use of tissue myocardial Doppler imaging and 2D Speckle Tracking technology. The data obtained show that standard echocardiography, combined with an assessment of longitudinal deformation based on speckle-tracking echocardiography, is important and provides additional opportunities in the diagnosis of cardiovascular pathology in patients with COVID-19 infection.

Key words: *pandemic, COVID-19 infection, echocardiography, 2D Speckle Tracking, cardiovascular diseases*

Поступила 31.07.2024