

КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

№ 2, 2023

Том XVIII



ISSN 2077-6764

МЕДИА  СФЕРА

ФГБУ «НМИЦ кардиологии
им. акад. Е.И. Чазова»
Минздрава России

Издательство «Медиа Сфера»

«Кардиологический вестник» — научно-практический рецензируемый журнал
Выходит 4 раза в год

Журнал представлен в следующих международных базах данных и информационно-справочных изданиях: РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), Scopus, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar.

Издательство «Медиа Сфера»:

127238 Москва,
Дмитровское ш., д. 46, корп. 2, этаж 4
Тел.: (495) 482-43-29
Факс: (495) 482-43-12
E-mail: info@mediasphera.ru
www.mediasphera.ru

Адрес для корреспонденции:

127238 Москва, а/я 54, «Медиа Сфера»
Отдел рекламы:
Тел.: (495) 482-06-04
E-mail: reklama@mediasphera.ru
Отдел подписки:
Тел.: (495) 482-53-36
E-mail: zakaz@mediasphera.ru

Адрес редакции:

121552, Москва, ул. Академика Чазова, 15а
Тел.: (495) 414-72-77
e-mail: vestnik@cardio.ru
https://cardioweb.ru/kardiologicheskij-vestnik

Адрес для подачи статей:

http://www.cochrane.ru

Сотрудники редакции:

д.м.н. А.Л. Комаров (научный редактор)
Тел.: (495) 414-72-77
Е.В. Козлова
e-mail: vestnik@cardio.ru

Оригинал-макет изготовлен

Издательством «Медиа Сфера»
Компьютерный набор и верстка:
О.В. Ненашева, М.Л. Калужнин
Корректор: Т.В. Задонская, Д.П. Богданова

Полная или частичная публикация материалов, размещенных в журнале или на сайте, допускается только с письменного разрешения редакции.

Индексы по каталогу ООО «Агентство «Книга-Сервис»:

29573 — на год, 38935 — на полугодие,

АО «Агентство «Роспечать»:

80725 — на год, 80793 — на полугодие.

Подписано в печать 12.05.2023
Формат 60×90 1/8; тираж 5000 экз.
Усл. печ. л. 11,5
Заказ №554
Отпечатано в ООО «Белый ветер»

КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

Том 18

№2 · 2023

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

С.А. Бойцов (Москва, Россия), академик РАН, профессор, д.м.н.

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

И.Е. Чазова (Москва, Россия), академик РАН, профессор, д.м.н.
Р.С. Акчурин (Москва, Россия), академик РАН, профессор, д.м.н.
Е.В. Парфенова (Москва, Россия), профессор, д.м.н.

ОТВЕТСТВЕННЫЕ СЕКРЕТАРИ

С.Н. Наконечников (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
А.А. Скворцов (Москва, Россия), профессор, д.м.н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ф.Т. Агеев (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
Д. Бальдассаре (Милан, Италия) профессор.
О.Л. Барбараш (Кемерово, Россия), член-корр. РАН, профессор, д.м.н.
Т.В. Бызова (Кливленд, США), д.м.н., член Американской ассоциации сердца
А.С. Гальявич (Казань, Россия), член-корр. АН РТ, профессор, д.м.н.
С.П. Голицын (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
В.И. Капелько (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
А.М. Караськов (Новосибирск, Россия), академик РАН, профессор, д.м.н.
Р.С. Карпов (Томск, Россия), академик РАН, профессор, д.м.н.
Ю.А. Карпов (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
В.В. Кухарчук (Москва, Россия), член-корр. РАН, профессор, д.м.н.
И.В. Медведева (Тюмень, Россия), академик РАН, профессор, д.м.н.
Е.В. Ощепкова (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
А.Н. Самко (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
В.Б. Сергиенко (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
С.Н. Терещенко (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
С.К. Терновой (Москва, Россия), академик РАН, профессор, д.м.н.
В.А. Ткачук (Москва, Россия), академик РАН, профессор, д.б.н.
Г.Г. Хубулава (Санкт-Петербург, Россия), член-корр. РАН, профессор, д.м.н.
В.П. Ширинский (Москва, Россия), профессор, д.м.н.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

К.Г. Адамян (Ереван, Армения), академик НАН, профессор, д.м.н.
В.А. Азизов (Баку, Азербайджан), профессор, д.м.н.
А.Н. Закирова (Уфа, Россия), профессор, д.м.н.
Р.Д. Курбанов (Ташкент, Узбекистан), профессор, д.м.н.
В.З. Ланкин (Москва, Россия), профессор, д.б.н.
В.П. Масенко (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
А.Г. Мрочек (Минск, Белоруссия), академик НАН РБ, профессор, д.м.н.
Ю.П. Никитин (Новосибирск, Россия), академик РАН, профессор, д.м.н.
М.Ю. Огарков (Кемерово, Россия), профессор, д.м.н.
О.Д. Остроумова (Москва, Россия), профессор, д.м.н.
А.Ю. Постнов (Москва, Россия) д.м.н.
А.Н. Рогоза (Москва, Россия), профессор, д.б.н.
С.В. Шлык (Ростов-на-Дону, Россия), профессор, д.м.н.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: www.mediasphera.ru. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Медиа Сфера».

Federal State budget organization National
medical research center of cardiology
named after academician E.I. Chazov
of the Ministry of healthcare
of the Russian Federation

Russian Cardiology Bulletin

№2' 2023

Vol. XVIII

Russian Cardiology Bulletin

Vol. 18

No. 2 · 2023

Journal is indexed in **RSCI (Russian Science Citation Index)**, **Scopus**, **Web of Science (Russian Science Citation Index — RSCI)**, **Ulrich's Periodicals Directory**, **Google Scholar**.

MEDIA SPHERA Publishing Group:

Dmitrovskoe sh. 46-2, Moscow,
127238 Russia
Tel.: (495) 482-43-29
Fax: (495) 482-43-12
E-mail: info@mediasphera.ru
www.mediasphera.ru

Correspondence address:

Moscow, P.O. Box 54, 127238 Russia
Media Sphera

Advertising department: (495) 482-06-04

E-mail: reklama@mediasphera.ru

Subscription department:

(495) 482-53-36

E-mail: zakaz@mediasphera.ru

Address of the editorial office:

121552, Russian Federation, Moscow
Chazov str., 15a
Phone: (495)414-72-77

A.L. Komarov (scientific editor)

Kozlova E.V.

e-mail: vestnik@cardio.ru

<https://cardioweb.ru/kardiologicheskij-vestnik>

EDITOR-IN-CHIEF

S.A. Boytsov (Moscow, Russia)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

I.E. Chazova (Moscow, Russia)

R.S. Akchurin (Moscow, Russia)

E.V. Parfenova (Moscow, Russia)

EXECUTIVE SECRETARY

S.N. Nakonechnikov (Moscow, Russia)

A.A. Skvortsov (Moscow, Russia)

ASSOCIATE EDITORS

F.T. Ageev (Moscow, Russia)

D. Baldassarre (Milan, Italy)

O.L. Barbarash (Kemerovo, Russia)

T.V. Byzova (Cleveland, USA)

A.S. Galyavich (Kazan, Russia)

S.P. Golitsyn (Moscow, Russia)

G.G. Hubulava (Saint-Petersburg, Russia)

V.I. Kapelko (Moscow, Russia)

A.M. Karaskov (Novosibirsk, Russia)

R.S. Karpov (Tomsk, Russia)

Yu.A. Karpov (Moscow, Russia)

V.V. Kuharchuk (Moscow, Russia)

I.V. Medvedeva (Tyumen, Russia)

E.V. Oshchepkova (Moscow, Russia)

A.N. Samko (Moscow, Russia)

V.B. Sergienko (Moscow, Russia)

V.P. Shirinskiy (Moscow, Russia)

S.N. Tereshchenko (Moscow, Russia)

S.K. Ternovoy (Moscow, Russia)

V.A. Tkachuk (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

K.G. Adamyan (Yerevan, Armenia), V.A. Azizov (Baku, Azerbaijan),
R.D. Kurbanov (Tashkent, Uzbekistan), V.Z. Lankin (Moscow, Russia),
V.P. Masenko (Moscow, Russia), A.G. Mrotchek (Minsk, Belarus),
Yu.P. Nikitin (Novosibirsk, Russia), M.Yu. Ogarkov (Kemerovo, Russia),
O.D. Ostroumova (Moscow, Russia), A.Yu. Postnov (Moscow, Russia),
A.N. Rogoza (Moscow, Russia), S.V. Shlyk (Rostov-on-Don, Russia),
A.N. Zakirova (Ufa, Russia)

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

Власко Г.С., Кур-Ипа К.А., Чаргазия Ш.Г., Поляков Р.С., Пурецкий М.В., Марданян Г.В., Пиркова А.А., Абугов С.А.

Результаты эндоваскулярного протезирования при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты: систематический обзор и метаанализ 6

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Бойцов С.А., Бланкова З.Н., Свирида О.Н., Рейтблат О.М., Быков А.Н., Спасенков Г.Н., Шестова И.И., Макаров С.А., Гучаев Р.В., Черепенин С.М., Межонов Е.М., Сипачев Н.В., Кущева А.М., Горбунова Е.В., Закутная Е.А., Сприкут А.А., Анненкова Ж.Е., Дурнова Е.С., Айрапетян А.А., Жиров И.В., Терещенко С.Н., Агеев Ф.Т.

Первые результаты мероприятий по совершенствованию оказания медицинской помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью в разных регионах Российской Федерации.

Часть I. Организация помощи при хронической сердечной недостаточности и распространенность заболевания с низкой и сохраненной фракцией выброса левого желудочка 19

Агеев Ф.Т., Бланкова З.Н., Свирида О.Н., Рейтблат О.М., Быков А.Н., Спасенков Г.Н., Шестова И.И., Макаров С.А., Черепенин С.М., Гучаев Р.В., Межонов Е.М., Сипачев Н.В., Кущева А.М., Горбунова Е.В., Закутная Е.А., Сприкут А.А., Анненкова Ж.Е., Дурнова Е.С., Айрапетян А.А., Жиров И.В., Терещенко С.Н., Бойцов С.А.

Первые результаты мероприятий по совершенствованию оказания медицинской помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью в различных регионах Российской Федерации.

Часть II: частота применения основных препаратов для лечения хронической сердечной недостаточности и динамика количества госпитализаций 29

Пономаренко А.В., Кривошеев Ю.С., Михеенко И.Л., Сорокин Е.В., Сапельников О.В., Палеев Ф.Н., Дуванова С.П., Горбунова Е.В., Макаров С.А. Лосик Д.В.

Поиск потенциальных факторов, ассоциированных с неуспехом катетерной абляции фибрилляции предсердий. Ретроспективный анализ электронных медицинских карт при помощи сервиса поддержки принятия врачебных решения (исследование СЕЛЕКТ ФП). 35

Комаров Р.Н., Огнев О.О., Исмаилбаев А.М., Чернявский С.В., Дзюндзя А.Н., Курасов Н.О., Тлисов Б.М., Даначев А.О.

Миниинвазивная аутоперикардальная некуспидизация с торакоскопическим забором перикарда 43

Андреев А.В., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галаятудинов Д.М., Курбанов С.К., Латыпов Р.С., Акчуринов Р.С.

Годичные результаты аутоартериального коронарного шунтирования с использованием трансплантата лучевой артерии при диффузном поражении коронарных артерий 50

Нурхаметова А.А., Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Курбанов С.К., Агеев Ф.Т., Колегаев А.С., Лепилин П.М., Акчуринов Р.С.

Периоперационное повреждение миокарда при транскатетерной имплантации аортального клапана у больных с гемодинамически значимым поражением коронарного русла 57

Ардус Д.Ф., Ускач Т.М., Черкашин Д.И., Гришин И.Р., Гусейнли Э.Г., Сапельников О.В.

Результаты применения различных методик катетерной абляции в лечении фибрилляции предсердий у пациентов с хронической сердечной недостаточностью 64

Гусева Е.В., Шлевков Н.Б., Тарасовский Г.С., Шитов В.Н., Салами Х.Ф., Киктев В.Г., Белик К.В., Соколов С.Ф., Саидова М.А., Голицын С.П.

Новые маркеры развития фатальных желудочковых тахикардий по данным спекл-трекинг эхокардиографии и холтеровского мониторирования электрокардиограммы у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сниженной фракцией выброса левого желудочка 72

КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

Аксенова Ю.О., Насонова С.Н., Жиров И.В., Аншелес А.А., Добровольская С.В., Саидова М.А., Сергиенко В.Б., Терещенко С.Н.
Клинический случай наследственного транстретинового амилоидоза с ранее не описанным в литературных источниках вариантом р.Тyr89Phe (Тyr69Phe) в гене *TTR*80

НЕКРОЛОГ

Памяти Платона Харитоновича Джанашия (14.12.1947—01.05.2023)88

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ90

REVIEW ARTICLES

Vlasko G.S., Kur-Ipa K.A., Chargaziia Sh. G., Polyakov R.S., Puretsky M.V., Mardanyan G.V., Pirkova A.A., Abugov S.A.
 Endovascular aortic repair for unfavorable anatomy of proximal neck of infrarenal aortic aneurysm: a systematic review and meta-analysis6

ORIGINAL ARTICLES

Boytsov S.A., Blankova Z.N., Svirida O.N., Reitblatt O.M., Bykov A.N., Spasenkov G.N., Shestova I.I., Makarov S.A., Guchaev R.V., Cherepenin S.M., Mezhonov E.M., Sipachev N.V., Kusheva A.M., Gorbunova E.V., Zakytnaya E.A., Sprykut A.A., Annenkova J.E., Durnova E.S., Ayrapetyan A.A., Zhiron I.V., Tereshchenko S.N., Ageev F.T.
 The first results of advanced medical care for chronic heart failure in different regions of the Russian Federation. Part I. Organization of care for chronic heart failure and prevalence of disease with reduced and preserved left ventricular ejection fraction19

Ageev F.T., Blankova Z.N., Svirida O.N., Reitblatt O.M., Bykov A.N., Spasenkov G.N., Shestova I.I., Makarov S.A., Guchaev R.V., Cherepenin S.M., Mezhonov E.M., Sipachev N.V., Kusheva A.M., Gorbunova E.V., Zakytnaya E.A., Sprykut A.A., Annenkova J.E., Durnova E.S., Ayrapetyan A.A., Zhiron I.V., Tereshchenko S.N., Boytsov S.A.
 The first results of advanced medical care for chronic heart failure in different regions of the Russian Federation. Part II: Application of the main drugs for chronic heart failure and dynamics of hospitalizations29

Ponomarenko A.V., Krivosheev U.S., Mikheenko I.L., Sorokin E.V., Sapelnikov O.V., Paleev F.N., Duvanov S.P., Gorbunova E.V., Makarov S.A., Losik D.V.
 Searching for potential factors associated with failed catheter ablation of atrial fibrillation. Retrospective analysis of electronic medical records using medical decision making support service (SELECT AF study)35

Komarov R.N., Ognev O.O., Ismailbaev A.M., Chernyavsky S.V., Dzyundzia A.N., Kurasov N.O., Tlison B.M., Danachev A.O.
 Minimally invasive autopericardial neocuspidization with thoracoscopic harvesting of the pericardium43

Andreev A.V., Shiryayev A.A., Vasiliev V.P., Galyautdinov D.M., Kurbanov S.K., Latypov R.S., Akchurin R.S.
 One-year outcomes after coronary artery bypass grafting with radial artery graft in patients with diffuse coronary artery disease50

Nurkhametova A.A., Imaev T.E., Komlev A.E., Kurbanov S.K., Ageev F.T., Kolegaev A.S., Lepilin P.M., Akchurin R.S.
 Perioperative myocardial damage during transcatheter aortic valve implantation in patients with hemodynamically significant stenosis of coronary arteries57

Ardus D.F., Uskach T.M., Cherkashin D.I., Grishin I.R., Gusejnli E.G., Sapelnikov O.V.
 Different catheter ablation strategies for atrial fibrillation in patients with chronic heart failure64

Guseva E.V., Shlevkov N.B., Tarasovskiy G.S., Shitov V.N., Salami H.F., Kikteev V.G., Belik K.V., Sokolov S.F., Saidova M.A., Golitsyn S.P.
 New markers of malignant ventricular tachyarrhythmias in speckle-tracking echocardiography and 24-hour ECG monitoring in patients with chronic heart failure and reduced left ventricular ejection fraction.72

CASE REPORT

Aksenova Yu.O., Nasonova S.N., Ziron I.V., Ansheles A.A., Dobrovolskaya S.V., Saidova M.A., Sergienko V.B., Tereshchenko S.N.
 Hereditary transthyretin amyloidosis with a previously undescribed variant p.Tyr89Phe (Tyr69Phe) in the TTR gene80

OBITUARY

In memory of Platon Kharitonovich Janashia (14.12.1947—01.05.2023)88

INSTRUCTION FOR AUTHORS90

Результаты эндоваскулярного протезирования при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты: систематический обзор и метаанализ

© Г.С. ВЛАСКО¹, К.А. КУР-ИПА¹, Ш.Г. ЧАРГАЗИЯ¹, Р.С. ПОЛЯКОВ^{1,2}, М.В. ПУРЕЦКИЙ^{1,2},
Г.В. МАРДАНЯН¹, А.А. ПИРКОВА¹, С.А. АБУГОВ^{1,2}

¹ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Провести анализ результатов эндоваскулярного лечения пациентов при неблагоприятной анатомии проксимальной зоны фиксации эндографта, опубликованных в период с 2013 по 2023 г.

Материал и методы. При первичном отборе было найдено 187 публикаций в базе данных PubMed. Из первоначально идентифицированных результатов поиска проведен анализ 12 работ.

Результаты. Несмотря на большой риск проксимальных эндоподтеканий в интраоперационном периоде [отношение рисков (ОР) 2,05, 95% доверительный интервал (ДИ) 1,71—2,46; $p < 0,001$], достоверной статистической разницы по частоте их развития на 5-летней дистанции наблюдения отмечено не было, отношение шансов (ОШ) составило 1,05 (95% ДИ 0,63—1,74; $p = 0,85$). Также выявлены сопоставимые результаты в группах с благоприятной и неблагоприятной анатомией проксимальной шейки в течение 5-летнего срока наблюдения по частоте всех повторных вмешательств, связанных с первоначальной процедурой (ОШ 1,24, 95% ДИ 0,90—1,71; $p = 0,20$), и частоте летальных исходов от всех причин (ОШ 1,31, 95% ДИ 0,94—1,80; $p = 0,11$).

Заключение. Наблюдается тенденция к улучшению отдаленных результатов эндоваскулярного лечения пациентов при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты.

Ключевые слова: аневризма брюшного отдела аорты, эндопротезирование брюшного отдела аорты, неблагоприятная проксимальная шейка, короткая проксимальная шейка.

Информация об авторах:

Власко Г.С. — <https://orcid.org/0000-0001-8521-7126>
Кур-Ипа К.А. — <https://orcid.org/0000-0002-2395-5999>
Чаргазия Ш.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-8598-2933>
Поляков Р.С. — <https://orcid.org/0000-0002-9323-4003>
Пурецкий М.В. — <https://orcid.org/0000-0003-4988-4102>
Марданян Г.В. — <https://orcid.org/0000-0002-7442-520X>
Пиркова А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5101-1004>
Абугув С.А. — <https://orcid.org/0000-0001-7636-4044>
Автор, ответственный за переписку: Власко Г.С. — e-mail: vlasko13@yandex.ru

Как цитировать:

Власко Г.С., Кур-Ипа К.А., Чаргазия Ш.Г., Поляков Р.С., Пурецкий М.В., Марданян Г.В., Пиркова А.А., Абугув С.А. Результаты эндоваскулярного протезирования при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты: систематический обзор и метаанализ. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):6–18. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2023180216>

Endovascular aortic repair for unfavorable anatomy of proximal neck of infrarenal aortic aneurysm: a systematic review and meta-analysis

© G.S. VLASKO¹, K.A. KUR-IPA¹, SH.G. CHARGAZIA¹, R.S. POLYAKOV^{1,2}, M.V. PURETSKY^{1,2}, G.V. MARDANYAN¹,
A.A. PIRKOVA¹, S.A. ABUGOV^{1,2}

¹Petrovsky National Research Center of Surgery, Moscow, Russia;

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To analyze the results of endovascular treatment of patients with unfavorable anatomy of proximal graft landing zone reported between 2013 and 2023.

Material and methods. At primary screening, we found 187 articles in the PubMed database, and 12 papers were analyzed.

Results. Despite higher risk of proximal endoleaks in intraoperative period (OR 2.05; 95% CI 1.71—2.46; $p < 0.001$), there

was no significant difference in the incidence of this events throughout 5-year follow-up period (OR 1.05; 95% CI 0.63—1.74; $p=0.85$). Incidence of redo interventions (OR 1.24; 95% CI 0.90—1.71; $p=0.20$) and mortality (OR 1.31; 95% CI 0.94—1.80) were similar in groups with favorable and unfavorable proximal neck anatomy over a 5-year follow-up period.

Conclusion. There is a trend towards better long-term results of endovascular treatment of patients with infrarenal aortic aneurysm and unfavorable proximal neck anatomy.

Keywords: abdominal aortic aneurysm, endovascular aortic repair, unfavorable proximal neck, short proximal neck.

Information about the authors:

Vlasko G.S. — <https://orcid.org/0000-0001-8521-7126>

Kur-Ipa K.A. — <https://orcid.org/0000-0002-2395-5999>

Chargaziya Sh.G. — <https://orcid.org/0000-0002-8598-2933>

Polyakov R.S. — <https://orcid.org/0000-0002-9323-4003>

Puretsky M.V. — <https://orcid.org/0000-0003-4988-4102>

Mardanyan G.V. — <https://orcid.org/0000-0002-7442-520X>

Pirkova A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5101-1004>

Abugov S.A. — <https://orcid.org/0000-0001-7636-4044>

Corresponding author: Vlasko G.S. — e-mail: vlasko13@yandex.ru

To cite this article:

Vlasko GS, Kur-Ipa KA, Chargaziya ShG, Polyakov RS, Puretsky MV, Mardanyan GV, Pirkova AA, Abugov SA. Endovascular aortic repair for unfavorable anatomy of proximal neck of infrarenal aortic aneurysm: a systematic review and meta-analysis. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):6—18. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2023180216>

Введение

За прошедшее десятилетие эндоваскулярный метод протезирования аорты зарекомендовал себя как высокоэффективная процедура лечения инфраренальных аневризм. Модернизация имплантируемых устройств и систем их доставки, применение дополнительных технологий фиксации эндографтов и энтузиазм эндоваскулярных хирургов способствовали интенсивному росту объемов выполняемых вмешательств на инфраренальном отделе аорты с помощью эндоваскулярных технологий, в том числе при ее неблагоприятной анатомии. Вместе с тем вопреки совершенствованиям в рентгенохирургическом лечении, в некоторых случаях вопрос о герметичности эндоваскулярных протезов в проксимальной шейке инфраренальной аневризмы до сих пор остается обсуждаемым, а ее неблагоприятная анатомия и вовсе является причиной для отказа от эндоваскулярного подхода в лечении упомянутой патологии. Несмотря на это, все больше авторов сообщают об успешном лечении инфраренальных аневризм с неблагоприятной анатомией шейки. В связи с тем, что вмешательства при данной анатомии, принимая во внимание ограничения производителей, не являются редкостью — вопрос о результатах таких операций является актуальным и требует всестороннего анализа публикаций различных исследователей. Учитывая, что последний метаанализ по данной проблеме, согласно базе данных PubMed, был опубликован 10 лет назад — цель работы состоит в том, чтобы собрать, обобщить и проанализировать новую информацию о результатах эндоваскулярного протезирования аорты у пациентов с инфраренальной аневризмой и неблагоприятной проксимальной шейкой.

Материал и методы

Поиск публикаций и отбор исследований. Систематический обзор и метаанализ выполнены в соответствии с рекомендациями и положениями отчетности для система-

тических обзоров и метаанализов (PRISMA). Поиск проводился в электронной базе данных PubMed с 1 января 2013 по 16 января 2023 г. Два исследователя независимо друг от друга осуществляли поиск и отбор работ с использованием заранее заданных поисковых терминов, ключевых слов (в том числе MeSH) и логических операторов: «aortic aneurysm, abdominal» OR «infrarenal aneurysm» AND «short neck» OR «unfavorable neck» AND «EVAR» OR «ESAR» OR «endoanchors». Мы включили исследования, в которых проводилось сравнение результатов эндопротезирования при неблагоприятной проксимальной шейке инфраренальной аневризмы с благоприятной анатомией. Вошедшие в анализ работы определяли неблагоприятную анатомию шейки либо как несоответствующую согласно инструкции производителя эндографта анатомию, либо устанавливали собственные критерии. В случаях, если утверждение о неблагоприятной анатомии в исследовании не было сформулировано, оно рассматривалось при наличии такого критерия, как длина шейки <10 мм (расстояние между самой каудальной почечной артерией и местом начала аневризмы аорты). Другие факторы неблагоприятной анатомии, включающие в себя выраженный кальциноз или тромбоз шейки более 180° в диаметре; диаметр шейки более 28 мм; угол проксимальной шейки >60° (угол пересечения между линиями длинной оси аневризмы и длинной осью инфраренального отдела аорты) и неблагоприятную форму шейки — могли учитываться в качестве сопутствующих или вовсе не анализироваться в отдельных исследованиях. Считалось, что пациенты имеют неблагоприятную анатомию, если один или несколько из вышеупомянутых критериев присутствовали по данным предоперационных мультиспиральных компьютерных томографий (МСКТ-ангиографий). Поиск ограничивался англоязычными статьями. Любые разногласия разрешались путем обсуждения или с привлечением третьего лица. Работы проверялись посредством чтения заголовков и аннотаций, чтобы исключить обзоры, отчеты о случаях или нерелевантные статьи. Также не учитыва-

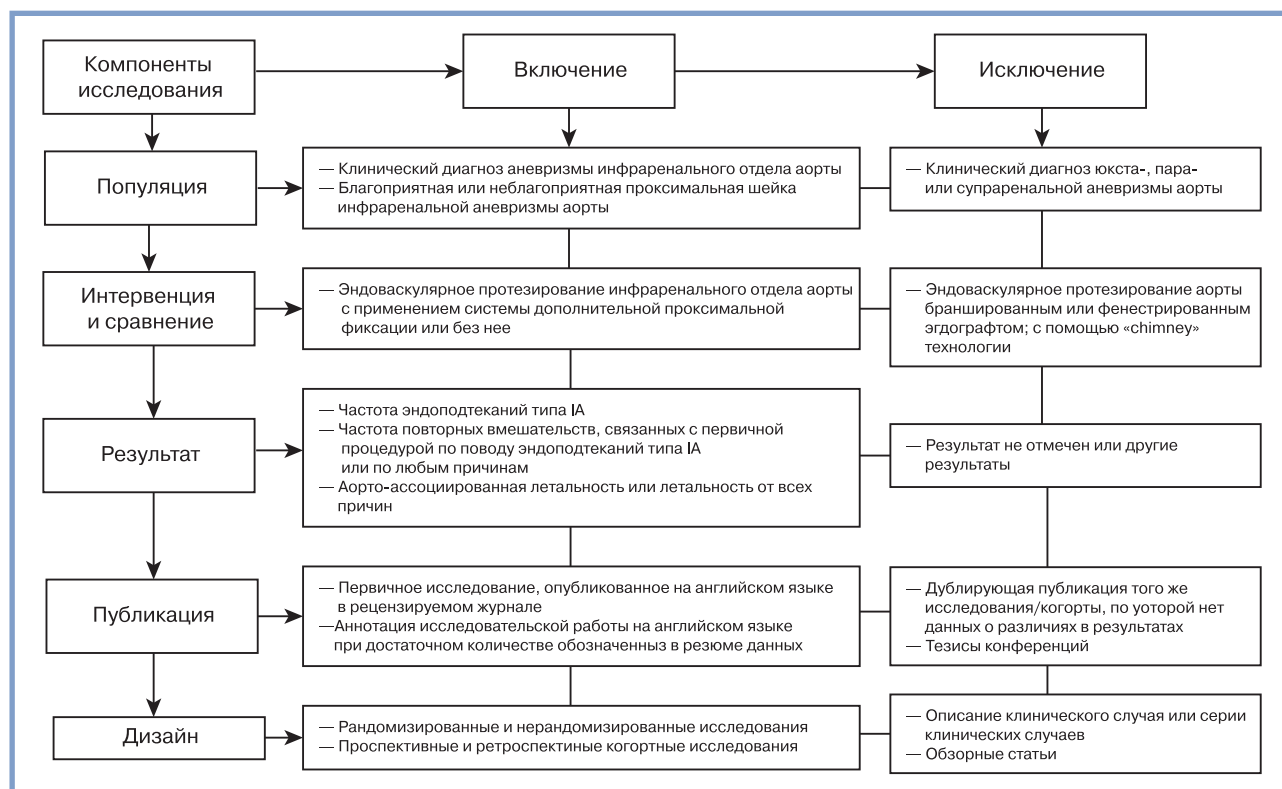


Рис. 1. Распределение критериев включения и исключения по методу PICO.

Fig. 1. Inclusion and exclusion criteria according to the PICO method.

лись исследования, где группы пациентов были пролечены с помощью фенестрированных или браншированных эндоваскулярных графт-стентов или с использованием *chimney*-эндопротезирования. Далее работы отбирались путем чтения полного текста при возможности его оценки. При невозможности оценки полного текста анализировались и включались имеющиеся в аннотации данные при их достаточном содержимом. Следует отметить, что количество вошедших в обзор пациентов не являлось определяющим фактором. В рис. 1 представлены критерии включения и исключения в соответствии с методом PICO (от англ. *population, intervention, comparison, outcome* — популяция, вмешательство, сравнение, результат).

Извлечение и синтез данных исследований. Для каждого исследования регистрировались следующие данные: первый автор и год публикации; оценка методологического качества статьи; дизайн работы; сравниваемые группы; критерии неблагоприятной анатомии проксимальной шейки; используемые эндографты. Также проводилось извлечение клиничко-демографических и рентгено-анатомических параметров из статей, регистрация результатов научных работ. Таблицы извлечения данных были разработаны после отбора исследований. Для оценки их методологического качества применялась шкала Ньюкасла—Оттавы (шНО). Собранные значения были разделены на две категории:

I. Исходные клиничко-демографические и рентгено-анатомические характеристики.

II. Данные о первичных, средне-отдаленных и отдаленных результатах.

Любые разногласия разрешались путем обсуждения с третьим исследователем. Исходы для проведения мета-

анализа выражались ранними (интраоперационно или в течение 30 дней) и поздними (5 лет) первичными и вторичными событиями. Первичное конечное событие подразумевало выявление эндолетекания IA типа. Вторичные конечные события включали: любые повторные вмешательства, связанные с первичной процедурой; летальные исходы от всех причин.

Статистический анализ. Метаанализ данных проводился с использованием свободного программного обеспечения Review Manager Version 5.3 (The Cochrane Collaboration, Великобритания). Процентные доли с 95% доверительными интервалами (ДИ) рассчитывались с помощью метода Der Simonian—Laird [1]. Эта модель была выбрана заранее во время разработки дизайна исследования, поскольку мы ожидали получить высокую гетерогенность изучаемой выборки. При обобщении данных отдельных публикаций, в случаях, когда гетерогенность (I^2) составляла $<40\%$, использовалась модель фиксированных эффектов, при гетерогенности $\geq 40\%$ — модель случайных эффектов. Сравнение результатов лечения пациентов с неблагоприятной анатомией с больными с благоприятной анатомией выполнялось путем расчета обобщенной частоты патологических состояний с предварительным сложением числа случаев и числа исследуемых в отдельных публикациях. Далее проводилась оценка статистической значимости различий показателей с помощью критерия χ^2 Пирсона, рассчитывалось отношение рисков (ОР) или шансов (ОШ) с 95% ДИ. Для событий, вероятность которых изучалась в интраоперационном периоде — подразумевалось выполнение оценки ОР их возникновения. В других случаях производилась оценка ОШ события. Результаты метаанализа представля-



Рис. 2. Алгоритм отбора публикаций (блок-схема статей на основе рекомендаций PRISMA).

Fig. 2. PRISMA study flowchart.

лись в виде блогограммы (Forest-Plot). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$

Результаты

Результаты поиска литературы. Как показано на рис. 2, первичный поиск выявил 187 статей. После исключения клинических случаев и серий клинических случаев ($n=9$), литературных и систематических обзоров ($n=23$), научно-исследовательских работ и статей, не подходящих по теме, дизайну и критериям включения ($n=132$), а также не англоязычных публикаций ($n=7$) было отобрано 16 исследований. В 3 наблюдениях провести оценку полного текста статьи не представлялось возможным, вместе с тем в аннотациях было достаточно данных для их включения в последующий анализ. После оценки оставшихся 13 полнотекстовых документов было исключено еще 4 работы (2 в связи с дублированием материала публикаций, другие 2 из-за несоответствия критериям включения). В итоге в систематический обзор вышло 12 исследований из 187 статей. Все 12 отобранных работ являлись нерандомизированными когортными исследованиями, в которых сравнивались результаты эндоваскулярного протезирования инфраренальной аорты у пациентов с неблагоприятной и благоприятной анатомией проксимальной шейки. 5 исследований являлись многоцентровыми, остальные одноцентровыми, 2 были проспективными, оставшиеся 10 носили ретроспективный характер.

Количество пациентов в 12 включенных в анализ публикациях варьировало от 53 до 15448, срок наблюдения — от 30 дней до 5 лет. Период, в течение которого были опубликованы работы, — 2013—2022 гг. Высокие баллы (≥ 6 по шНО) были зафиксированы в 3 из 12 исследований. В большинстве работ выявлены потенциальные ошибки от-

бора (плохая репрезентативность случаев и сопоставимость контрольной группы) и неполноценно задокументированные показатели отдаленных исходов. В трех исследованиях в связи с отсутствием полнотекстовых документов оценку по шНО провести не представлялось возможным. Характеристика работ, численность пациентов, критерии, используемые авторами для определения неблагоприятной анатомии, а также используемые для эндоваскулярного лечения эндографты представлены в табл. 1. У большинства пациентов применялись стент-графты: Endurant (Medtronic), Zenith (Cook) и Excluder (Gore). Исходные демографические и клинические данные исследуемых популяций представлены в табл. 2. Рентгено-анатомические параметры аорты отображены в табл. 3. Всем больным в исследовании для контроля в послеоперационном периоде выполнялась МСКТ-аортография. Непосредственные результаты эндоваскулярного протезирования брюшной аорты в работах зафиксированы в табл. 4. В табл. 5 и 6 представлены средние-отдаленные и отдаленные результаты соответственно.

Результаты метаанализа

Проведен метаанализ частоты интраоперационного эндоподтекания IA типа. Результаты представлены на рис. 3. Частота эндоподтекания IA была изучена в 5 публикациях. Осложнение встречалось у 184 (8,7%) из 3617 проанализированных пациентов с неблагоприятной проксимальной шейкой и 306 (2,5%) из 12383 больных с благоприятной анатомией. Метаанализ показал, что риск интраоперационного эндоподтекания IA типа при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки в 2 раза выше, чем при благоприятной анатомии проксимальной шейки (ОР 2,05, 95% ДИ 1,71—2,46; $p < 0,001$). Статистическая гетерогенность была невысокой: $I^2 = 35\%$, $p = 0,19$. Также вы-

Таблица 1. Исследования, включенные в систематический обзор и метаанализ
Table 1. Studies included in the systematic review and meta-analysis

Исследование, год публикации	Балл по шНО	Дизайн исследования	Общее количество пациентов	Пациентов с неблагоприятной анатомией	Пациентов с благоприятной анатомией	Определение неблагоприятной анатомии шейки	Имплантируемый эндографт
J.T. Lee, 2013 [2]	5	Одноцентровое, ретроспективное	218	75	143	В соответствии с ИПЭ	Excluder, AneuRx, Zenith
K. Igarashi, 2014 [3]	4	Одноцентровое, ретроспективное	53	12	41	Проксимальная шейка <15 мм, угол >60°	Excluder, Zenith, Powerlink
F. Speziale, 2014 [4]	5	Многоцентровое, проспективное	196	63	133	Нецилиндрическая шейка, угол >65°, длина <15 мм, диаметр >28 мм	Endurant, Excluder, Zenith
R.P.N.L. Broos, 2015 [5]	6	Одноцентровое, ретроспективное	39	17	22	В соответствии с ИПЭ	Endurant, Excluder
J. Walker, 2015 [6]	6	Многоцентровое, ретроспективное	489	205	284	В соответствии с ИПЭ	Excluder, AneuRx, Talent, Zenith, Ancure, Anaconda
M.M. Hernández, 2016 [7]	5	Одноцентровое, ретроспективное	249	71	178	Проксимальная шейка <15 мм, угол >60°, циркулярный тромбоз/кальциноз >50%	Excluder
P. Cerini, 2016 [8]	5	Одноцентровое, ретроспективное	209	94	115	В соответствии с ИПЭ	Excluder, Zenith, Endurant, E-vita
A. Giménez-Gaibar, 2017 [9]	6	Одноцентровое, ретроспективное	127	52	75	Нецилиндрическая проксимальная шейка, угол >60°, длина <15 мм, диаметр >28 мм, циркулярный тромбоз/кальциноз >50%	Talent, Endurant, Anaconda, Excluder, Zenith
C. Karathanos, 2018 [10]	4	Одноцентровое, ретроспективное	317	147	170	Угол проксимальной шейки >60°, длина <15 мм, диаметр >28 мм, циркулярный тромбоз/кальциноз >50%	Endurant, Excluder, Zenith, Treovance, Nellix, Ovation, Incraft
A. Mathlouthi, 2022 [11]	—	Многоцентровое, проспективное	238	41	197	Длина проксимальной шейки <10 мм	Ovation
M. D'Oria, 2022 [12]	—	Многоцентровое, ретроспективное	137	63	74	В соответствии с ИПЭ	Treovance
L.E.V.M. De Guette, 2022 [13]	—	Многоцентровое, ретроспективное	15448	3414	12034	В соответствии с ИПЭ по отдельным критериям (диаметр, длина, угол)	н/д

Примечание. шНО — шкала Ньюкасла—Оттавы; ИПЭ — инструкция производителя эндографа; н/д — нет данных (доступная информация извлечена из аннотации).
Note. wNO — Newcastle—Ottawa scale; PRE — endograft manufacturer's instructions; n/a — no data (available information extracted from the abstract).

Таблица 2. Клинико-демографические характеристики пациентов в исследованиях

Table 2. Clinical and demographic characteristics of patients

Исследование, год публикации	Группы	Средний возраст, годы	Мужской пол, %	АГ, %	ИБС, %	ХСН, %	Дислипидемия, %	СД, %	Курение, %	БЛ, %	ХБП, n	ASA>II, n
J.T. Lee, 2013 [2]	НА (n=75)	74,9	89,3	74,7	57,3	10,7	65,3	14,7	н/у	20,0	16,0	н/у
	БА (n=143)	73,0	95,1	72,0	53,2	11,9	65,0	18,9		23,8	16,8	
K. Igari, 2014 [3]	НА (n=12)	77,5	88,6	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=41)											
F. Speziale, 2014 [4]	НА (n=133)	н/у	80,4	71,4	48,9	н/у	н/у	23,3	66,2	27,8	23,3	80,4
	БА (n=63)		77,8	71,4	52,4			17,5	61,9	36,5	14,3	85,7
P.P.H.L. Broos, 2015 [5]	НА (n=17)	75,6	82	71	41	н/у	59	6	35	29	6	н/у
	БА (n=22)	72,6	82	79	39		67	11	22	17	6	
J. Walker, 2015 [6]	НА (n=205)	74,6	85,4	88,3	83,9	н/у	70,2	23,4	41	н/у	н/у	н/у
	БА (n=284)	74,8	93,3	82,8	74,1		69	27,4	54			
M.M. Hernández Mateo, 2016 [7]	НА (n=71)	74,5	95,8	76,1	39,4	н/у	59,2	22,5	45,1	23,9	32,4	н/у
	БА (n=178)	74,2	97,2	73	34,8		57,9	12,4	47,2	18,5	22,5	
P. Cerini, 2016 [8]	НА (n=115)	75,8	84,3	48	56	14	н/у	11	н/у	43	17	н/у
	БА (n=94)	78,4	75,5	56	47	13		15		32	22	
A. Giménez-Gaibar, 2017 [9]	НА (n=52)	75,9	96,8	78,7	29,1	н/у	55,9	19,7	85,8	41,7	н/у	н/у
	БА (n=75)											
C. Karathanos, 2020 [10]	НА (n=147)	72	96	79	35	н/у	60	17	48	н/у	3	н/у
	БА (n=170)											
A. Mathlouthi, 2022 [11]	НА (n=41)	73,3	81,1	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	БА (n=197)											
M. D’Oria, 2022 [12]	НА (n=63)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	БА (n=74)											
L.E.V.M. De Guerre, 2022 [13]	НА (n=3414)	75	72,1	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	БА (n=12034)	73										
			75									

Примечание. Здесь и в табл. 3, 4, 5, 6: НА — неблагоприятная анатомия шейки; БА — благоприятная анатомия шейки; ИМТ — индекс массы тела; АГ — артериальная гипертензия; ИБС — ишемическая болезнь сердца; СД — сахарный диабет; БЛ — болезни легких; ХБП — хроническая болезнь почек; ASA — физический статус пациента согласно классификации американского общества кардиологов (прим. к таблице — более 2 класса по ASA); н/у — не указано (в исследовании отсутствуют данные); н/д — нет данных (доступная информация извлечена из аннотации).

Note. Here and in Table 3, 4, 5, 6: NA — unfavorable neck anatomy; BA — favorable anatomy of the neck; BMI — body mass index; AH, arterial hypertension; IHD — ischemic heart disease; DM — diabetes mellitus; BL — lung diseases; CKD — chronic kidney disease; ASA — the patient’s physical status according to the classification of the American Society of Cardiology (note to the table — more than 2 classes according to ASA); n/a — not specified (there is no data in the study); n/a — no data (available information extracted from the abstract).

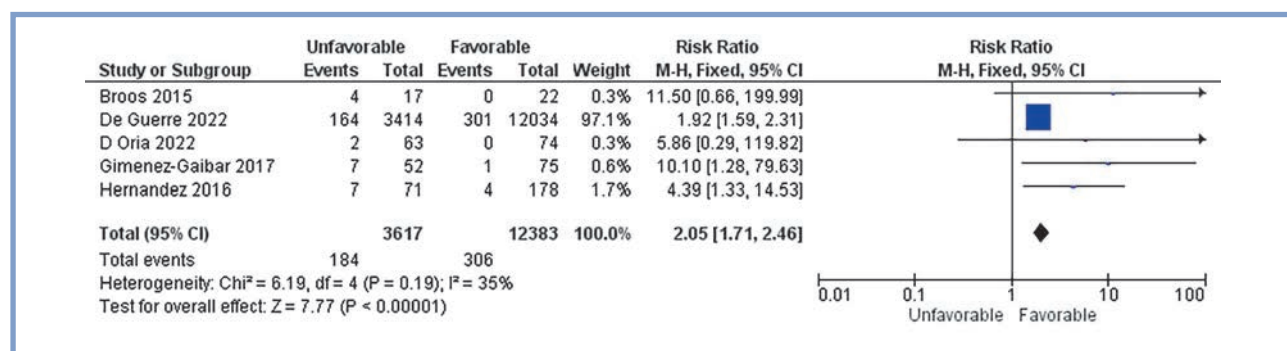


Рис. 3. Метаанализ частоты интраоперационного эндоподтекания 1А типа.

Fig. 3. Incidence of type 1A intraoperative endoleaks.

Таблица 3. Рентгено-анатомические характеристики пациентов в исследованиях

Table 3. Anatomical characteristics of patients

Исследование, год публикации	Группы	Средний D аневризмы, мм	Средняя длина PN, мм	Короткая PN, %	Выраженный угол PN, %	Конечная форма PN, %	Кальциноз PN, %	Тромбоз PN, %	Большой D PN, %
J.T. Lee, 2013 [2]	НА (n=75)	61,5	13	30,7	68	49,3	н/у	10,7	12
	БА (n=143)	56,9	25	0,0	0,7	25,2		0,0	4,9
K. Igari, 2014 [3]	НА (n=12)	51,4	25,5	н/у	75	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=41)	47,4	38,1		0				
F. Speziale, 2014 [4]	НА (n=133)	61,9	14,4	н/у	н/у	60,9	н/у	н/у	н/у
	БА (n=63)	60,2	24,9		0				
P.P.H.L. Broos, 2015 [5]	НА (n=17)	86	22	41	65	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=22)	70	35	0	0				
J. Walker, 2015 [6]	НА (n=205)	60	9,9	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=284)	57	26,5						
M.M. Hernández, 2016 [7]	НА (n=71)	59	15	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=178)	56	22						
P. Cerini, 2016 [8]	НА (n=115)	62,4	10,2	34,4	11,1	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=94)	59,9	27,3	0	0				
A. Giménez-Gaibar, 2017 [9]	НА (n=52)	62,1	28,9	н/у	16,5	н/у	6,3	9,4	7,8
	БА (n=75)								
C. Karathanos, 2020 [10]	НА (n=147)	61,5	27,8	3,1	10,7	н/у	6,9	н/у	15,7
	БА (n=170)								
A. Mathlouthi, 2022 [11]	НА (n=41)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	БА (n=197)								
M. D’Oria, 2022 [12]	НА (n=63)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	БА (n=74)								
L.E.V.M. De Guerre, 2022 [13]	НА (n=3414)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	БА (n=12034)								

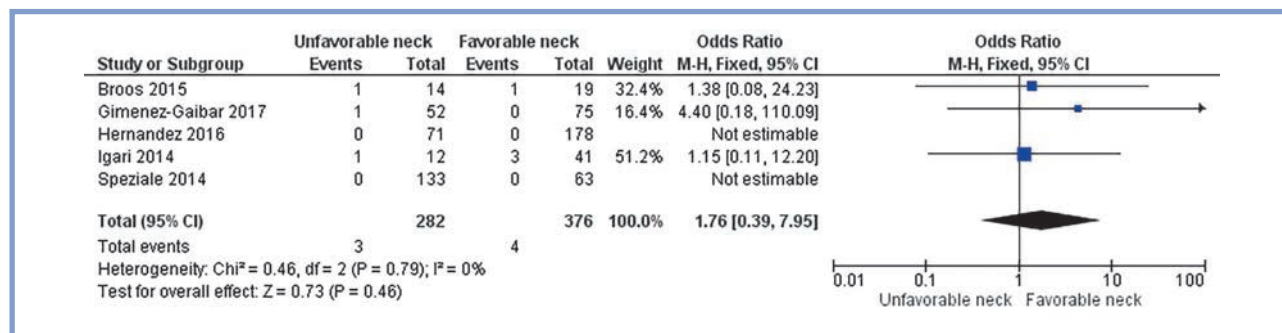


Рис. 4. Метаанализ частоты эндоподтекания 1А типа через 30 дней.

Fig. 4. Incidence of type 1A intraoperative endoleaks throughout 30-day period.

полнен метаанализ частоты эндоподтекания 1А типа через 30 дней. Его результаты представлены на рис. 4. Частота такого эндоподтекания изучалась в 5 публикациях, при этом в метаанализе проанализировано 3 исследования. Эндоподтекание 1А через 30 дней встречалось у 3 (1%) из 282 проанализированных пациентов с неблагоприятной проксимальной шейкой и 4 (1%) из 376 больных с благоприятной анатомией. Метаанализ продемонстрировал отсутствие достоверной статистической разницы по частоте наступления эндоподтекания 1А в течение 30-дневного периода наблюдения (ОШ 1,76, 95% ДИ 0,39–7,95; $p=0,46$)

при низкой гетерогенности показателя ($I^2=0\%$, $p=0,79$). Результаты метаанализа, оценивающего частоту эндоподтекания 1А типа через 5 лет, отражены на рис. 5. Частота эндолика была изучена в 4 публикациях. Эндоподтекание встречалось у 31 (6,4%) из 483 проанализированных пациентов с неблагоприятной проксимальной шейкой и 39 (5,4%) из 721 лица с благоприятной анатомией. Метаанализ показал отсутствие значимой статистической разницы по частоте наступления эндоподтекания 1А спустя 5 лет (ОШ 1,05, 95% ДИ 0,63–1,74; $p=0,85$). Показатель имел низкую гетерогенность ($I^2=9\%$, $p=0,35$).

Таблица 4. Непосредственные результаты эндоваскулярного протезирования брюшной аорты в исследованиях
Table 4. Immediate results of endovascular abdominal aortic repair

Исследование, год публикации	Группы	Среднее время рентгено-скопии, мин	Технический успех, %	Средний срок госпитализации, койко-дней	Интраоперационный эндолик 1А, n	Интраоперационная летальность, n	Конверсия в открытое протезирование, n
J.T. Lee, 2013 [2]	НА (n=75)	н/у	н/у	н/у	н/у	0	н/у
	БА (n=143)					0	
K. Igari, 2014 [3]	НА (n=12)	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=41)						
F. Speziale, 2014 [4]	НА (n=133)	н/у	100	н/у	0	н/у	н/у
	БА (n=63)		100		0		
P.P.H.L. Broos, 2015 [5]	НА (n=17)	н/у	88	н/у	0	2	0
	БА (n=22)		100		0	2	0
J. Walker, 2015 [6]	НА (n=205)	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=284)				н/у		
M.M. Hernández, 2016 [7]	НА (n=71)	н/у	н/у	н/у	7	0	н/у
	БА (n=178)				4	0	
P. Cerini, 2016 [8]	НА (n=115)	н/у	95,3	н/у	17	н/у	н/у
	БА (n=94)		98,9		1		
A. Giménez-Gaibar, 2017 [9]	НА (n=52)	н/у	100	н/у	7	0	н/у
	БА (n=75)		100		1	0	
C. Karathanos, 2020 [10]	НА (n=147)	24,2	96,5	6,6	5	н/у	н/у
	БА (n=170)	22,7	98,8	7,3	3		
A. Mathlouthi, 2022 [11]	НА (n=41)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	БА (n=197)						
M. D’Oria, 2022 [12]	НА (n=63)	н/д	н/д	н/д	2	н/д	н/д
	БА (n=74)				0		
L.E.V.M. De Guerre, 2022 [13]	НА (n=3414)	н/д	н/д	н/д	164	41	н/д
	БА (n=12034)				301	72	

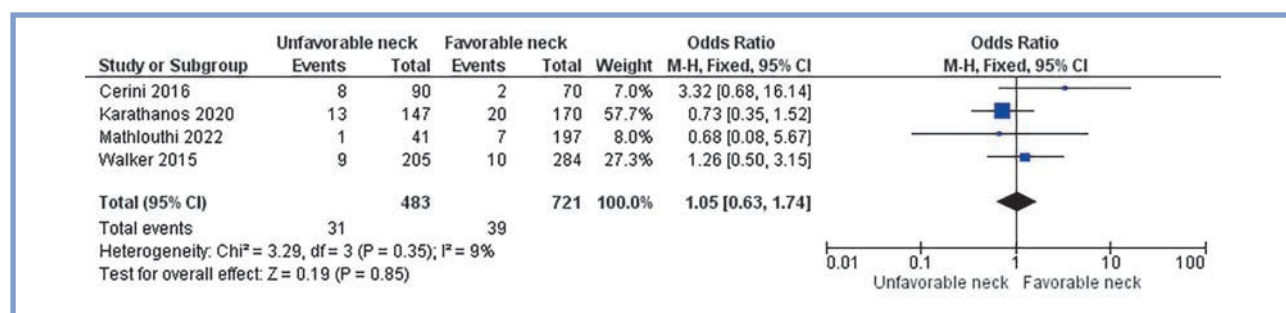


Рис. 5. Метаанализ частоты эндоподтекания 1А типа через 5 лет.

Fig. 5. Incidence of type 1A intraoperative endoleaks after 5 years.

При выполнении метаанализа сравнения частоты повторных вмешательств, связанных с любыми причинами за 5-летний период наблюдения, были получены следующие результаты. Частота повторных вмешательств по любым причинам изучена в 3 исследованиях (рис. 6). Повторные вмешательства выполнялись у 87 (22,1%) из 393 проанализированных пациентов с неблагоприятной проксимальной шейкой и 123 (8,9%) из 651 больного с благоприятной анатомией. Метаанализ не показал достоверной статистической разницы по частоте повторных

вмешательств по любым причинам в течение 5 лет после эндопротезирования аорты (ОШ 1,24, 95% ДИ 0,90–1,71; $p=0,20$). Гетерогенность показателя была низкой ($I^2=0\%$, $p=0,65$).

Также выполнен метаанализ с оценкой смертности от всех причин. Результаты метаанализа сравнения частоты смертности в течение 30-дневного наблюдения представлены на рис. 7. Летальность от всех причин в период 30 дней была зафиксирована в 4 исследованиях. Она наблюдалась у 13 (2,4%) из 541 проанализированных пациентов с неблагоприятной анатомией.

Таблица 5. Средне-отдаленные результаты эндоваскулярного протезирования брюшной аорты в исследованиях

Table 5. Mid-term outcomes of endovascular abdominal aortic repair

Исследование, год публикации	Группы	30-дневные результаты				Результаты через 1 год			
		эндолик 1А, n	смертность, n	миграция эндографта, n	повторные операции, n	эндолик 1А, n	смертность, n	миграция эндографта, n	повторные операции, n
J.T. Lee, 2013 [2]	НА (n=75)	н/у	0	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=143)		3						
K. Igari, 2014 [3]	НА (n=12)	1	1	1	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=41)	3	0	0					
F. Speziale, 2014 [4]	НА (n=133)	0	4	0	0	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=63)	0	0	0	0				
P.P.H.L. Broos, 2015 [5]	НА (n=17)	1	2	0	6	0	4	0	2
	БА (n=22)	1	3	0	2	0	2	0	3
J. Walker, 2015 [6]	НА (n=205)	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=284)								
M.M. Hernández, 2016 [7]	НА (n=71)	0	0	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=178)	0	0						
P. Cerini, 2016 [8]	НА (n=115)	н/у	9	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=94)		6						
A. Giménez-Gai-bar, 2017 [9]	НА (n=52)	1	0	н/д	1	1	1	2	1
	БА (n=75)	0	1		1	0	0	0	0
C. Karathanos, 2020 [10]	НА (n=147)	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=170)								
A. Mathlouthi, 2022 [11]	НА (n=41)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	БА (n=197)								
M. D’Oria, 2022 [12]	НА (n=63)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
	БА (n=74)								
L.E.V.M. De Guerre, 2022 [13]	НА (n=3414)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	150
	БА (n=12034)								385

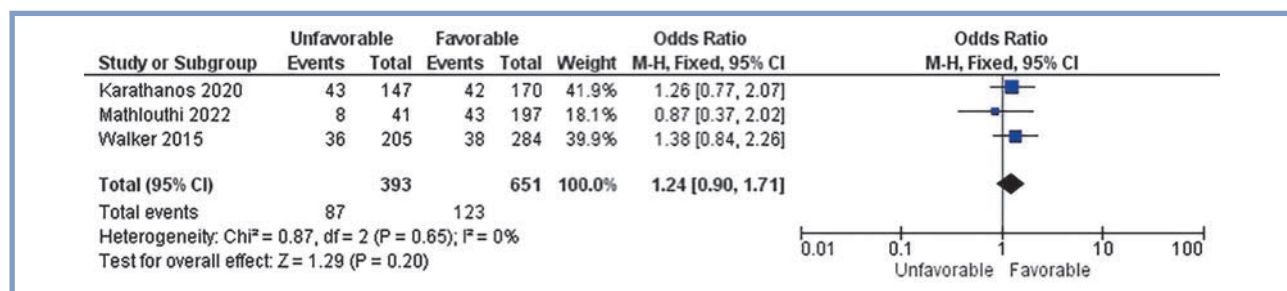


Рис. 6. Метаанализ частоты повторных вмешательств за 5 лет.

Fig. 6. Incidence of redo surgeries throughout 5-year follow-up period.

гоприятной проксимальной шейкой и 11 из 423 (2,6%) больных с благоприятной анатомией. Метаанализ показал отсутствие достоверной статистической разницы ($p=0,90$) по частоте наступления летального исхода в течение 1 мес после вмешательства (ОШ 1,05, 95% ДИ 0,46–2,41; $p=0,90$). Гетерогенность показателя была низкой ($I^2=0\%$, $p=0,81$). Результаты сравнения частоты смертности от всех причин за 5 лет представлены на рис. 8. Показатель за данный период был изучен в 3 исследованиях и наблюдался у 607 (16,6%) из 3660 проанализированных пациентов с неблагоприятной проксимальной шейкой и 1705 (13,6%) из 12515 больных с благоприятной анатомией. Метаанализ не выявил значи-

мой статистической разницы по частоте наступления летального исхода ($p=0,11$) в течение 5 лет после вмешательства (ОШ 1,31, 95% ДИ 0,94–1,80). При этом показатель отличался значительной гетерогенностью ($I^2=54\%$, $p=0,11$).

Обсуждение

В современных условиях эндоваскулярное протезирование инфраренального отдела аорты считается полноценной альтернативой открытому хирургическому протезированию, что обосновано сопоставимыми отдаленны-

Таблица 6. Отдаленные результаты эндоваскулярного протезирования брюшной аорты в исследованиях
Table 6. Long-term outcomes of endovascular abdominal aortic repair

Исследование, год публикации	Группы	Результаты через 3 года				Результаты через 5 лет		
		эндолик 1А, n	смертность, n	миграция эндографта, n	повторные операции, n	эндолик 1А, n	смертность, n	повторные операции, n
J.T. Lee, 2013 [2]	НА (n=75)	4	13	2	7	н/у	н/у	н/у
	БА (n=143)	8	19	3	11			
K. Igari, 2014 [3]	НА (n=12)	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=41)							
F. Speziale, 2014 [4]	НА (n=133)	5	7	6	10	н/у	н/у	н/у
	БА (n=63)	1	2	0	2			
P.P.H.L. Broos, 2015 [5]	НА (n=17)	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=22)							
J. Walker, 2015 [6]	НА (n=205)	н/у	н/у	н/у	н/у	9	44	36
	БА (n=284)					10	60	38
M.M. Hernández, 2016 [7]	НА (n=71)	н/у	н/у	0	5	н/у	н/у	н/у
	БА (n=178)			0	5			
P. Cerini, 2016 [8]	НА (n=115)	н/у	н/у	н/у	н/у	8	22	н/у
	БА (n=94)					2	16	
A. Giménez-Gaibar, 2017 [9]	НА (n=52)	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у	н/у
	БА (n=75)							
C. Karathanos, 2020 [10]	НА (n=147)	н/у	н/у	н/у	н/у	13	н/у	43
	БА (n=170)					20		42
A. Mathlouthi, 2022 [11]	НА (n=41)	н/д	н/д	н/д	н/д	1	17	8
	БА (n=197)					7	44	43
M. D’Oria, 2022 [12]	НА (n=63)	8	7	н/д	13	н/д	н/д	н/д
	БА (n=74)	4	7		10			
L.E.V.M. De Guerre, 2022 [13]	НА (n=3414)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	546	н/д
	БА (n=12034)						1601	

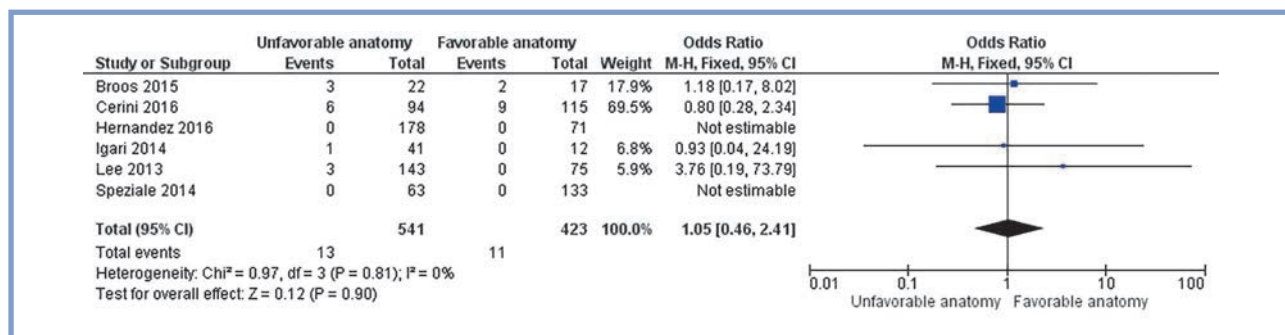


Рис. 7. Метаанализ частоты смертности от всех причин за 30 дней.
Fig. 7. All-cause mortality throughout 30-day period.

ми исходами лечения при меньшем числе осложнений, связанных с хирургическим доступом [14, 15]. При планировании вмешательства влиятельной в числе параметров, определяющих стратегию вмешательства, является анатомия проксимальной шейки инфраренальной аневризмы аорты [16]. Согласно проанализированным данным статей, включенных в систематический обзор, неблагоприятная анатомия проксимальной шейки отмечается в 17–60% случаев [3–7]. Пациенты с такой анатомией, в соответствии с инструкциями большинства производителей эндоваскулярных графт-стентов, в преобладающем числе ситуаций

являются претендентами для открытой хирургии по причине несоответствия параметров анатомии шейки для эндопротезирования [17]. В действительности же выполнение эндоваскулярных вмешательств не всегда ограничивается исходными характеристиками ее анатомии и осуществляется у определенных категорий пациентов, включая больных высокого риска открытого вмешательства [18]. После имплантации в аорту эндографт становится объектом непрерывного воздействия пульсирующей волны кровотока, что диктует необходимость надежной его фиксации, *a fortiori* — при неблагоприятной анатомии шейки. Плотное при-

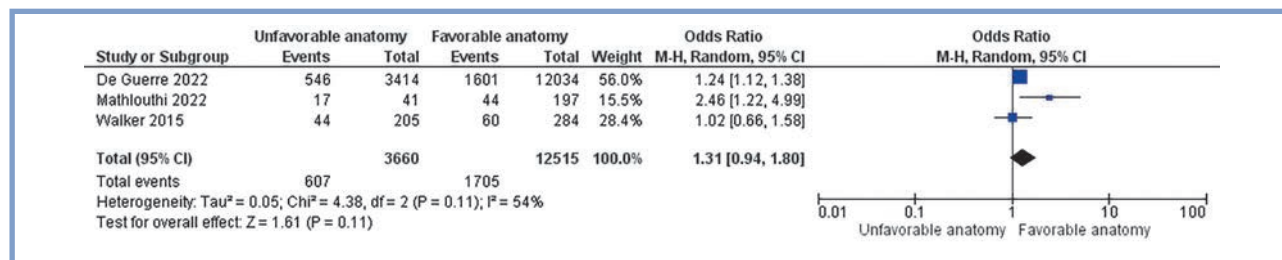


Рис. 8. Метаанализ частоты смертности от всех причин за 5 лет.

Fig. 8. All-cause mortality throughout 5-year period.

легание и активная фиксация являются фундаментальными факторами, снижающими вероятность смещения эндопротеза. Например, на ранних этапах в устройствах AneuRx (Medtronic, Ирландия) применялась исключительно пассивная фиксация за счет радиальной силы каркаса стента, что оказалось недостаточным для профилактики миграции устройства в коротких и ангулированных шейках. Со временем в эндографте Excluder (Gore Medical, США) появилась первая система активной фиксации в виде крючков-зацепов в проксимальной зоне эндоваскулярного протеза. Это значительно увеличило резерв устойчивости стент-графтов этого поколения к миграции, вследствие чего такую технологию стали последовательно развивать и другие компании. Zenith (Cook Medical, США) стал первым эндоваскулярным протезом с супраренальной фиксацией, одобренным Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (Food and Drug Administration-FDA) в 2012 г. [17]. С 2012 г. в регистровое исследование ANCHOR продолжается набор пациентов, целью регистра является анализ эффективности применения системы дополнительной проксимальной фиксации Heli-FX EndoAnchor, впервые представленной в 2002 г. широкому вниманию [19]. В 2013 г. G.A. Antonio и соавт. был опубликован первый метаанализ, посвященный оценке исходов при эндоваскулярных вмешательствах на инфраренальной аорте у пациентов с благоприятной и неблагоприятной анатомией проксимальной шейки. В работе было продемонстрировано, что объем доказательной базы для безопасного выполнения эндоваскулярного протезирования аорты в условиях неблагоприятной анатомии недостаточен. По обобщающим данным одногодичного периода наблюдения исследователи заключили, что выбор эндоваскулярной стратегии при неблагоприятной анатомии связан с более высокими шансами таких осложнений, как эндоподтекание IA и миграция эндографта, а также летальных исходов [20]. Поиск публикаций для описываемого метаанализа проводился с начала 1966 по май 2012 г., а совокупные данные включали работы, опубликованные в период с 2004 по 2011 г. Интегрируя вышесказанное очевидно, что конструкции устаревших графт-стентов и эндоваскулярных протезов, применяющихся на момент обнародования результатов первого метаанализа, значительно отличаются от эндографтов, поставляемых компаниями-производителями в современных реалиях. За 10-летие, прошедшее с момента выполнения последнего метаанализа, практика применения таких устройств значительно изменилась: в конструкции были внесены весомые модификации [21, 22], а некоторые поколения отдельных производителей в принципе не применяются более 10 лет. Использование технических приемов, улучшающих позицию эндографта

в шейке [23, 24], разработка и внедрение в практическую деятельность дополнительных самостоятельных устройств, способных фиксировать стент-графт, также оказали свое влияние как на желание, так и на возможности рентгенохирургов в лечении аневризм аорты и коррекции проксимальных эндоподтеканий. Опираясь на вышеизложенное понятно, почему количество выполняемых вмешательств при неблагоприятных факторах проксимальной шейки инфраренальных аневризм неуклонно растет. И по этой причине для понимания дальнейших тенденций в развитии рентгенохирургического направления протезирования аорты требуется непрерывный и своевременный анализ результатов лечения таких пациентов.

Оценивая полученные результаты проведенного метаанализа следует заключить, что несмотря на большое число проксимальных эндоподтеканий в интраоперационном периоде, достоверно статистической разницы по этому первичному конечному событию на 5-летней дистанции наблюдения не отмечено. Были выявлены сопоставимые результаты в группах с благоприятной и неблагоприятной анатомией проксимальной шейки и по вторичным конечным событиям в течение 5-летнего срока наблюдения: частоте любых повторных вмешательств, связанных с первоначальной процедурой; частоте летальных исходов.

Исходя из проработанных данных: риск развития интраоперационного IA эндоподтекания при неблагоприятной анатомии шейки был в 2 раза выше, чем при ее благоприятной анатомии (ОР 2,05, 95% ДИ 1,71—2,46; $p < 0,001$). Вместе с тем по обобщенным результатам 30-дневного периода наблюдения достоверной разницы по числу зафиксированных случаев эндоподтеканий в группах достигнуто не было (ОШ 1,76, 95% ДИ 0,39—7,95; $p = 0,46$). Такие значения демонстрируют, что неблагоприятные критерии анатомии проксимальной шейки вне всякого сомнения оказывают свое влияние на имплантацию эндоваскулярного протеза. Результаты некоторых других исследований показывают увеличение риска проксимальных эндоподтеканий после эндопротезирования в большей степени у пациентов с короткой проксимальной шейкой [25, 26]. A. Mathlouthi и соавт. сообщают о двукратном увеличении смертности от всех причин в группе пациентов с короткой проксимальной инфраренальной шейкой аорты (ОР 2, 95% ДИ 1,02—3,8; $p = 0,04$) [11]. Тем не менее если эндоподтекание замечено и качественно скорректировано в интраоперационном периоде, предполагается, что в дальнейшем эти результаты могут быть близки к результатам больных с благоприятной анатомией. По данным нашего метаанализа, оцениваемого 5-летний период наблюдения, статистически достоверной разницы тоже не наблюдалось (ОШ 1,05, 95% ДИ 0,63—1,74; $p = 0,85$). В работе G.A. Antonio и соавт. за 30-дневный период

наблюдения были продемонстрированы похожие результаты (ОШ 2,467, 95% ДИ 0,562—10,823; $p=0,232$) [20]. При этом по результатам наблюдения за 1 год шанс эндоподтекания в группе неблагоприятной анатомии был в 4,6 раз выше, чем при благоприятной анатомии проксимальной шейки (ОШ 4,563, 95% ДИ 1,430—14,558; $p=0,010$), а оценка более отдаленных результатов не проводилась. Таким образом, можно заметить тенденцию к улучшению отдаленных результатов лечения пациентов при неблагоприятной анатомии проксимальной шейки исходя из полученных данных. При этом, надо полагать, важную роль по показателю эндоподтекания 1А за последнее 10-летие стали играть не только ранее описанные этапы эволюции инструментария, а также и более тщательный, дифференцированный и точный отбор пациентов по анатомическим характеристикам для планируемого лечения. Осторожность и внимательный подход в отборе в совокупности с грамотным всесторонним предоперационным планированием в настоящее время позволяет достигать сопоставимых результатов с пациентами, имеющими благоприятную анатомию шейки [3].

Анализируя вторичное конечное событие (результаты повторных вмешательств по любым причинам, связанным с первичной процедурой эндопротезирования аорты сроком наблюдения в 5 лет), достоверная статистическая разница тоже не была достигнута (ОШ 1,24, 95% ДИ 0,90—1,71; $p=0,20$). В работе 2013 г. коллектив авторов при оценке частоты повторных вмешательств, связанных с имплантируемым устройством, также не наблюдал разницы по повторным процедурам (ОШ 0,99, 95% ДИ 0,547—1,792; $p=0,974$) [20]. Однако сильной стороной метаанализа 2013 г. являлся более дифференцированный подход (повторные вмешательства, связанные с имплантируемым устройством). Как бы то ни было, срок наблюдения не позволял в полной мере провести оценку более отдаленных результатов. Суммируя общую информацию, за прошедшие годы отмечается тенденция к сопоставимости отдаленных результатов по изучаемому конечному событию, что также может быть объяснимо, в том числе вышеупомянутым тщательным и осторожным отбором пациентов. При оценке другого вторичного конечного события, подразумевающего исследование летальных исходов за 30-дневный период наблюдения, статистической разницы выявлено не было (ОШ 1,05, 95% ДИ 0,46—2,41; $p=0,90$). При этом 2 исследования, отслеживающие отдаленные результаты по этому конечному событию, не имели за этот период наблюдения летальных исходов в обеих группах, в связи с чем не учитывались в метаанализе оценки результатов [4, 7]. При изучении смертности от всех причин за 5 лет в метаанализ было включено всего 3 статьи из отобранных 12. В работе A. Mathlouthi и соавт. отмечалась значимая достоверная разница по частоте исходов (ОР 2, 95% ДИ 1,02—3,8; $p=0,04$) [11]. Кроме того, в крупном исследовании L.E.V.M. De Guerte и соавт. разницы по частоте летальных исходов от всех причин за 5 лет наблюдения не было

(ОШ 1,1, 95% ДИ 1,0—1,3; $p=0,22$) [13]. Несмотря на такие результаты, обобщенная оценка данных значимой разницы по конечному событию не выявила, однако отмечалась значительная гетерогенность показателя: $I^2=54\%$, $p=0,11$. А преимуществом раннего метаанализа [20] являлось изучение *аорто-ассоциированной* частоты летальных исходов. Принимая во внимание дизайн и количество имеющейся информации, в нашем случае выполнялась оценка смертности *от всех причин*. В метаанализе же G.A. Antonio и соавт. при изучении аорто-ассоциированной летальности за 1 год была выявлена достоверная разница (ОШ 9,378, 95% ДИ 1,595—55,137; $p=0,013$) [20]. Предполагается, что такая разница в результатах объясняется в том числе и значимо большим числом зарегистрированных эндоподтеканий типа 1А, а значит и более высокими рисками разрыва аневризм в группе пациентов с неблагоприятной анатомией шейки.

Из ограничений метаанализа следует выделить, что несмотря на то, что объединенная оценка информации основана на включении 12 исследований с участием 17 720 пациентов, ни в один из метаанализов не было включено все 12 работ. Большинство вошедших работ имели небольшое количество исследуемых больных, отсутствие информации о сопоставимости групп, а также короткий период наблюдения. В ходе поиска публикаций не было обнаружено рандомизированных исследований, подавляющее большинство имели ретроспективный характер. Также с учетом наличия в поисковом запросе слов о применении эндофиксаторов на завершающем этапе поиска ни одно из исследований не включалось ввиду отсутствия подходящих критериев для включения. Еще одно из ограничений заключалось в разнице критериев, определяющих параметры неблагоприятной анатомии шейки и применении различных типов стент-графтов.

Выводы

На основании вышеизложенного заметна положительная тенденция в эндоваскулярном лечении инфраренальных аневризм аорты с неблагоприятной шейкой за прошедшее 10-летие. Эволюция поколений устройств и модернизация инструментария вносят весомый вклад в рентгенохирургическое лечение аневризм брюшной аорты. Тщательное планирование оперативного вмешательства является первостепенным этапом предоперационной подготовки, непосредственно влияющим на отдаленные результаты. Ожидается проведение более крупных, рандомизированных исследований по обсуждаемой проблеме. Предполагается, что будущие работы позволят оценить вклад каждого из факторов неблагоприятной анатомии в развитие осложнений и летальных исходов.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. DerSimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials. *Controlled Clinical Trials*. 1986;7:177-188. [https://doi.org/10.1016/0197-2456\(86\)90046-2](https://doi.org/10.1016/0197-2456(86)90046-2)
2. Lee JT, Ullery BW, Zarins CK, Olcott C, Harris EJ, Dalman RL. EVAR Deployment in Anatomically Challenging Necks Outside the IFU. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2013;46:65-73. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.03.027>

3. Igari K, Kudo T, Toyofuku T, Jibiki M, Inoue Y. Outcomes Following Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair Both Within and Outside of the Instructions for Use. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2014;20:61-66. <https://doi.org/10.5761/atcs.0a.12.02059>
4. Speziale F, Sirignano P, Setacci F, Menna D, Capoccia L, Mansour W, Galzerano G, Setacci C. Immediate and Two-year Outcomes after EVAR in «On-label» and «Off-label» Neck Anatomies Using Different Commercially Available Devices. Analysis of the Experience of Two Italian Vascular Centers. *Annals of Vascular Surgery*. 2014;28(8):1892-1900. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2014.06.057>
5. Broos PPHL, 't Mannetje YW, Cuypers PhWM, van Sambeek MRHM, Teijink JAW. Endovascular Treatment of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms with Hostile Aortic Neck Anatomy. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2015;50:313-319. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.04.017>
6. Walker J, Tucker L-Y, Goodney P, Candell L, Hua H, Okuhn S, et al. Adherence to endovascular aortic aneurysm repair device instructions for use guidelines has no impact on outcomes. *Journal of Vascular Surgery*. 2015;61:1151-1159. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.12.053>
7. Hernández Mateo MM, Martínez López I, Revuelta Suero S, Marqués de Marino P, Cernuda Artero I, Cabrero Fernández M, Serrano Hernando FJ. Impact of the Repositionable C3 Excluder System on the Endovascular Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms With Unfavorable Neck Anatomy. *Journal of Endovascular Therapy*. 2016;23(4):593-598. <https://doi.org/10.1177/1526602816646550>
8. Cerini P, Guzzardi G, Divenuto I, Parziale G, Brustia P, Carriero A, Fosfaceca R. Are abdominal aortic aneurysms with hostile neck really unsuitable for EVAR? Our experience. *Radiologia Medica*. 2016;121(6):528-535. <https://doi.org/10.1007/s11547-016-0620-y>
9. Giménez-Gaibar A, González-Cañas E, Solanich-Valldaura T, Herranz-Pinilla C, Rioja-Artal S, Ferraz-Huguet E. Could Preoperative Neck Anatomy Influence Follow-up of EVAR? *Annals of Vascular Surgery*. 2017;43:127-133. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.12.011>
10. Karathanos C, Spanos K, Kouvelos G, Athanasoulas A, Koutsias S, Matsagkas M, Giannoukas AD. Hostility of proximal aortic neck anatomy in relation to abdominal aortic aneurysm size and its impact on the outcome of endovascular repair with the new generation endografts. *Journal of Cardiovascular Surgery*. 2020;61(1):60-66.
11. Mathlouthi A, Khan MA, Al-Nouri O, Barleben A, Aburahma A, Malas MB. The correlation of aortic neck length to late outcomes following EVAR with the Ovation stent graft. *Journal of Vascular Surgery*. 2022;75:1890-1895.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.12.065>
12. D'Oría M, Galeazzi E, Veraldi GF, Garriboli L, Saccà S, Farneti F, Mezzetto L, Mastroianni D, Lepidi S; ITA-ENDOBOOT registry collaborators. Impact of Proximal Neck Anatomy on Short-Term and Mid-Term Outcomes After Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms With New-Generation Low-Profile Endografts. Results From the Multicentric «ITALian North-East Registry of Endovascular Aortic Repair With the BOItOn Treo Endograft (ITA-ENDOBOOT)». *Annals of Vascular Surgery*. 2022;80:37-49. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.08.059>
13. De Guerre LEVM, O'Donnell TFX, Varkevisser RRB, Swerdlow NJ, Li C, Dansey K, van Herwaarden JA, Schermerhorn ML, Patel VI. The association between device instructions for use adherence and outcomes after elective endovascular aortic abdominal aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery*. 2022;76(3):690-698.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2022.02.037>
14. Yokoyama Y, Kuno T, Takagi H. Meta-analysis of phase-specific survival after elective endovascular versus surgical repair of abdominal aortic aneurysm from randomized controlled trials and propensity score-matched studies. *J Vasc Surg*. 2020;72:1464-1472.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.03.041>
15. Patel R, Sweeting MJ, Powell JT, Greenhalgh RM. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2016;388:2366-2374. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31135-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31135-7)
16. Hyhlik-Dürr A, Bischoff MS, Hakimi M, Von Tengg-Kobligh H, Böckler D. Technical aspects of EVAR for infrarenal AAA. *Journal of Cardiovascular Surgery*. 2012;53:111-118.
17. Schanzer A, Greenberg RK, Hevelone N, Robinson WP, Eslami MH, Goldberg RJ, Messina L. Predictors of Abdominal Aortic Aneurysm Sac Enlargement After Endovascular Repair. *Circulation*. 2011;123(24):2848-2855. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.014902>
18. Carpenter JP, Baum RA, Barker CF, Golden MA, Mitchell ME, Velazquez OC, Fairman RM. Impact of exclusion criteria on patient selection for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery*. 2001;34(6):1050-1054. <https://doi.org/10.1067/mva.2001.120037>
19. Абутов С.А., Пурецкий М.В., Поляков Р.С., Марданиян Г.В., Пиркова А.А., Кудринский А.В., Вартанян Э.Л., Шайхутдинов Б.И. Устройства проксимальной фиксации стент-графта при эндоваскулярном лечении аневризмы брюшного отдела аорты с неблагоприятной анатомией проксимальной шейки. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;(11):100-108. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2019111100>
20. Antoniou GA, Georgiadis GS, Antoniou SA, Kuhan G, Murray D. A meta-analysis of outcomes of endovascular abdominal aortic aneurysm repair in patients with hostile and friendly neck anatomy. *Journal of Vascular Surgery*. 2013;57:527-538. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.09.050>
21. Kim HO, Yim NY, Kim JK, Kang YJ, Lee BC. Endovascular Aneurysm Repair for Abdominal Aortic Aneurysm: A Comprehensive Review. *Korean Journal of Radiology*. 2019;20:1247. <https://doi.org/10.3348/kjr.2018.0927>
22. Имаев Т.Э., Саличкин Д.В., Лепилин П.М., Медведева И.С., Колегаев А.С., Комлев А.Е., Акчурин Р.С. Использование стент-графтов нового поколения при эндопротезировании аневризмы инфраренально-го отдела аорты с неблагоприятной анатомией. *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2016;10(2):62-67. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.09.050>
23. Morikage N, Nishimura J, Mizoguchi T, Takeuchi Y, Nagase T, Samura M, Harada T, Aga K, Masuda M, Hamano K. Reverse slider technique using the Endurant stent graft for accurate proximal sealing in hostile neck endovascular aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques*. 2019;5(3):332-337. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2019.03.012>
24. Dohi S, Yokoyama Y, Yamamoto T, Kuwaki K, Hariya A, Kajimoto K, Yamaoka H, Shimada A, Tsuruta R, Amano A. Push-Up Technique and Anatomical Deployment With the Endurant Stent-Graft System for Severely Angulated Aneurysm Necks. *Journal of Endovascular Therapy*. 2017;24(3):435-439. <https://doi.org/10.1177/1526602817692790>
25. Lefeng Qu, Raithel D. Experience With the Endologix Powerlink Endograft in Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms With Short and Angulated Necks. *Perspectives in Vascular Surgery and Endovascular Therapy*. 2008;20:158-166.
26. Jordan WD, de Vries J-PPM, Ouriel K, Mehta M, Varnagy D, Moore WM, Arko FR, Joye J, Henretta J. Midterm Outcome of EndoAnchors for the Prevention of Endoleak and Stent-Graft Migration in Patients With Challenging Proximal Aortic Neck Anatomy. *Journal of Endovascular Therapy*. 2015;22(2):163-170. <https://doi.org/10.1177/1526602815574685>

Поступила 15.03.2023

Received 15.03.2023

Принята к печати 28.03.2023

Accepted 28.03.2023

Первые результаты мероприятий по совершенствованию оказания медицинской помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью в разных регионах Российской Федерации Часть I. Организация помощи при хронической сердечной недостаточности и распространенность заболевания с низкой и сохраненной фракцией выброса левого желудочка

© С.А. БОЙЦОВ¹, З.Н. БЛАНКОВА¹, О.Н. СВИРИДА¹, О.М. РЕЙТБЛАТ^{2,3}, А.Н. БЫКОВ⁴, Г.Н. СПАСЕНКОВ⁵, И.И. ШЕСТОВА⁶, С.А. МАКАРОВ^{7,8}, Р.В. ГУЧАЕВ¹, С.М. ЧЕРЕПЕНИН⁹, Е.М. МЕЖОНОВ^{2,3}, Н.В. СИПАЧЕВ¹⁰, А.М. КУШЕВА¹⁰, Е.В. ГОРБУНОВА^{7,9}, Е.А. ЗАКУТНАЯ^{7,8}, А.А. СПРИКУТ¹¹, Ж.Е. АННЕНКОВА⁶, Е.С. ДУРНОВА⁶, А.А. АЙРАПЕТЯН¹, И.В. ЖИРОВ¹, С.Н. ТЕРЕШЕНКО¹, Ф.Т. АГЕЕВ¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия;

²ГБУЗ Тюменской области «Областная клиническая больница №1», Тюмень, Россия;

³ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, Россия;

⁴ГАУЗ Свердловской области «Свердловская областная клиническая больница №1», Екатеринбург, Россия;

⁵ГУЗ Пермского края «Клинический кардиологический диспансер», Пермь, Россия;

⁶ГУЗ «Тульский областной клинический кардиологический диспансер», Тула, Россия;

⁷ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер им. акад. Л.С. Барбараша», Кемерово, Россия;

⁸ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия;

⁹ГБУЗ «Челябинская областная Клиническая больница», Челябинск, Россия;

¹⁰ГБУЗ Тюменской области «Областная больница №12», Заводоуковск, Россия;

¹¹ГАУЗ «Городская клиническая больница №2», Челябинск, Россия;

Резюме

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является актуальной проблемой здравоохранения. Несмотря на внедрение самых современных методов лечения, сохраняется высокий уровень заболеваемости, смертности и частых повторных дорогостоящих госпитализаций пациентов с сердечной недостаточностью. Среди значимых причин повторных госпитализаций при ХСН выделяют недостаточную преемственность в системе здравоохранения и низкую приверженность пациентов к лечению на амбулаторном этапе. Рациональным и малозатратным способом решения данных проблем представляется создание взаимодействующих центров ХСН на всех уровнях здравоохранения, в том числе кабинетов ХСН в каждой поликлинике и совместное амбулаторное ведение врачами и средним медицинским персоналом. В статье представлены результаты применения предложенных ФГБУ «НМИЦ им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России мероприятий по совершенствованию оказания помощи пациентам с ХСН в нескольких регионах РФ за 2020—2022 гг. В первой части статьи приведены и проанализированы данные регистров ХСН Тульской, Свердловской, Челябинской, Тюменской, Кемеровской областей и Пермского края с учетом региональных особенностей и возможностей.

Ключевые слова: регистр, амбулаторный этап, бесшовная помощь, ХСН.

Информация об авторах:

Бойцов С.А. — <https://orcid.org/0000-0001-6998-8406>

Бланкова З.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-9858-6956>

Свирида О.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-1317-036X>

Рейтблат О.М. — <https://orcid.org/0000-0002-9407-5497>

Быков А.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-0787-7908>

Спасенков Г.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-1085-5814>

Шестова И.И. — <https://orcid.org/0000-0002-2341-8181>

Макаров С.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4649-2947>

Гучаев Р.В. — <https://orcid.org/0000-0002-4132-295X>

Черепенин С.М. — <https://orcid.org/0000-0002-0421-2751>

Межонов Е.М. — <https://orcid.org/0000-0002-6086-4578>

Сипачев Н.В. — <https://orcid.org/0000-0003-2178-7300>

Кушева А.М. — <https://orcid.org/0000-0002-8893-4937>

Горбунова Е.В. — <https://orcid.org/0000-0002-2327-2637>

Закутная Е.А. — <https://orcid.org/0000-0001-9225-7636>

Сприкут А.А. — <https://orcid.org/0000-0003-0875-4205>

Анненкова Ж.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-0271-9911>

Дурнова Е.С. — <https://orcid.org/0009-0005-0691-0050>

Айрапетян А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-7064-5328>

Жиров И.В. — <https://orcid.org/0000-0002-4066-2661>

Терещенко С.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-9234-6129>

Агеев Ф.Т. — <https://orcid.org/0000-0003-4369-1393>

Автор, ответственный за переписку: Бланкова З.Н. — e-mail: zoyablankova@mail.ru

Как цитировать:

Бойцов С.А., Бланкова З.Н., Свирида О.Н., Рейтблат О.М., Быков А.Н., Спасенков Г.Н., Шестова И.И., Макаров С.А., Гучаев Р.В., Черепенин С.М., Межонов Е.М., Сипачев Н.В., Кушева А.М., Горбунова Е.В., Закутная Е.А., Сприкут А.А., Анненкова Ж.Е., Дурнова Е.С., Айрапетян А.А., Жиров И.В., Терещенко С.Н., Агеев Ф.Т. Первые результаты мероприятий по совершенствованию оказания медицинской помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью в разных регионах Российской Федерации. Часть I. Организация помощи при хронической сердечной недостаточности и распространенность заболевания с низкой и сохраненной фракцией выброса левого желудочка. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):19–28. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802119>

The first results of advanced medical care for chronic heart failure in different regions of the Russian Federation

Part I. Organization of care for chronic heart failure and prevalence of disease with reduced and preserved left ventricular ejection fraction

© S.A. BOYTSOV¹, Z.N. BLANKOVA¹, O.N. SVIRIDA¹, O.M. REITBLATT^{2,3}, A.N. BYKOV⁴, G.N. SPASENKOV⁵, I.I. SHESTOVA⁶, S.A. MAKAROV^{7,8}, R.V. GUCHAEV¹, S.M. CHEREPENIN⁹, E.M. MEZHONOV^{2,3}, N.V. SIPACHEV¹⁰, A.M. KUSHCHEVA¹⁰, E.V. GORBUNOVA^{7,8}, E.A. ZAKUTNAYA^{7,8}, A.A. SPRIKUT¹¹, ZH.E. ANNENKOVA⁶, E.S. DURNOVA⁶, A.A. AIRAPETYAN¹, I.V. ZHIROV¹, S.N. TERESHCHENKO¹, F.T. AGEEV¹

¹Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia;

²Tyumen Regional Clinical Hospital No. 1, Tyumen, Russia;

³Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia;

⁴Sverdlovsk Regional Clinical Hospital No. 1, Ekaterinburg, Russia;

⁵Perm Clinical Cardiology Dispensary, Perm, Russia;

⁶Tula Regional Clinical Cardiology Dispensary, Tula, Russia;

⁷Barbarash Kuzbass Clinical Cardiology Dispensary, Kemerovo, Russia;

⁸Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia;

⁹Chelyabinsk Regional Clinical Hospital, Chelyabinsk, Russia;

¹⁰Tyumen Regional Hospital No. 12, Zavodoukovsk, Russia;

¹¹Chelyabinsk City Clinical Hospital No. 2, Chelyabinsk, Russia;

Abstract

Chronic heart failure (CHF) is an urgent public health problem. Despite the introduction of modern treatment methods, we can emphasize high morbidity, mortality and frequent repeated hospitalizations in patients with heart failure. Significant causes of repeated hospitalizations for CHF are insufficient continuity in healthcare system and low adherence to outpatient treatment. A rational and low-cost way to solve these problems are interacting CHF centers at all levels of health care including CHF rooms in each polyclinic and joint outpatient management by doctors and nurse practitioners. The authors present the results of advanced medical care for chronic heart failure in different regions of the Russian Federation for the period 2020–2022. In the first part, they present and analyze data from the CHF registers of the Tula, Sverdlovsk, Chelyabinsk, Tyumen, Kemerovo and Perm regions taking into account regional characteristics and opportunities.

Keywords: registry, outpatient management, seamless care, CHF

Information about the authors:

Boytsov S.A. — <https://orcid.org/0000-0001-6998-8406>

Blankova Z.N. — <https://orcid.org/0000-0002-9858-6956>

Svirida O.N. — <https://orcid.org/0000-0003-1317-036X>

Reitblatt O.M. — <https://orcid.org/0000-0002-9407-5497>

Bykov A.N. — <https://orcid.org/0000-0003-0787-7908>

Spasenkov G.N. — <https://orcid.org/0000-0003-1085-5814>

Shestova I.I. — <https://orcid.org/0000-0002-2341-8181>

Makarov S.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4649-2947>

Guchaev R.V. — <https://orcid.org/0000-0002-4132-295X>

Cherepenin S.M. — <https://orcid.org/0000-0002-0421-2751>

Mezhonov E.M. — <https://orcid.org/0000-0002-6086-4578>

Sipachev N.V. — <https://orcid.org/0000-0003-2178-7300>

Kusheva A.M. — <https://orcid.org/0000-0002-8893-4937>

Gorbunova E.V. — <https://orcid.org/0000-0002-2327-2637>
Zakytnaya E.A. — <https://orcid.org/0000-0001-9225-7636>
Sprykut A.A. — <https://orcid.org/0000-0003-0875-4205>
Annenkova J.E. — <https://orcid.org/0000-0002-0271-9911>
Durnova E.S. — <https://orcid.org/0009-0005-0691-0050>
Ayrapetyan A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-7064-5328>
Zhiron I.V. — <https://orcid.org/0000-0002-4066-2661>
Tereshchenko S.N. — <https://orcid.org/0000-0001-9234-6129>
Ageev F.T. — <https://orcid.org/0000-0003-4369-1393>
Corresponding author: Blankova Z.N. — e-mail: zoyablankova@mail.ru

To cite this article:

Boytsov SA, Blankova ZN, Svirida ON, Reitblatt OM, Bykov AN, Spasenkov GN, Shestova II, Makarov SA, Guchaev RV, Cherepenin SM, Mezhonov EM, Sipachev NV, Kusheva AM, Gorbunova EV, Zakytnaya EA, Sprykut AA, Annenkova JE, Durnova ES, Ayrapetyan AA, Zhiron IV, Tereshchenko SN, Ageev FT. The first results of advanced medical care for chronic heart failure and prevalence of disease with reduced and preserved left ventricular ejection fraction. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):19–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2023180219>

Течение хронической сердечной недостаточности (ХСН) часто осложняется развитием декомпенсаций. Каждая госпитализация пациента по причине обострения сердечной недостаточности (СН) сопровождается гибелью у него части жизнеспособного миокарда и прогрессированием ХСН с последующим ухудшением прогноза [1]. Лечение пациента, направленного в стационар по причине декомпенсации СН, требует больших финансовых расходов. Годовой экономический ущерб для Российской Федерации, связанный с ХСН, составляет 81,86 млрд руб. При этом медицинские затраты составляют 18,6 млрд руб., прямые немедицинские затраты — 47,1 млрд руб. и косвенные (непрямые) затраты — 16,2 млрд руб. Медицинские затраты обусловлены преимущественно госпитализациями (73,6%) [2]. Таким образом, одной из важнейших целей лечения ХСН является снижение риска госпитализаций.

На фоне применения новейших достижений фармакотерапии и высокотехнологичной медицинской помощи возможно значительное предотвращение декомпенсаций ХСН. Однако проблема недостаточной преемственности между врачами и низкая приверженность больных ХСН к лечению на амбулаторном этапе приводят к изменению подобранных в стационарах схем эффективной терапии СН. Совершенствование оказания медицинской помощи таким пациентам с налаженным взаимодействием между учреждениями всех уровней здравоохранения и рациональным использованием ресурсов первичного звена здравоохранения могло бы позитивно отразиться на частоте декомпенсаций СН.

Для понимания требуемого объема помощи больным ХСН необходимо оценить масштаб проблемы. В первую очередь, важно определить количество таких пациентов в Российской Федерации. Однако в настоящий момент недостаточно сведений о реальной распространенности ХСН. Для учета всех случаев ХСН нужен единый федеральный регистр, который бы включал данные региональных регистров. Важным условием для создания региональных регистров является наличие единых медицинских информационных систем (МИС), позволяющих использовать сведения из электронных медицинских карт. Оптимальным представляется автоматическое внесение данных пациента в регистр ХСН из единых МИС при указании диагноза ХСН. Для внесения в электронные информационные системы и регистры случаев с диагнозом ХСН, им должен быть присвоен код международной классификации болезней —

150. Сложность, возникающая на этапе кодирования ХСН, связана с низкими тарифами на лечение тяжелых больных ХСН, не покрывающими реальные требуемые расходы. Возникает вынужденная ситуация прибегать к кодированию ХСН, как относительно близкого по тяжести, но достаточно полноценно финансируемого заболевания — нестойкой стенокардии.

Таким образом, не учитывается реальная распространенность ХСН в Российской Федерации, происходит недоучет потребности в медицинских кадрах для лечения данной категории больных и необходимой фармакологической и интервенционной помощи, несмотря на очень высокий уровень смертности от СН.

В 2020 г. группой авторов ФГБУ «НМИЦК им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России были предложены меры по совершенствованию оказания помощи при ХСН. Рекомендовано создание системы специализированного лечения в рамках трехуровневой модели оказания медицинской помощи, в которой ведение пациентов согласовано между специалистами по СН во всех звеньях системы здравоохранения («бесшовная помощь»). Принципиальная задача — не оставлять таких пациентов без постоянного контроля специально подготовленных медицинских работников. В медицинских организациях III уровня здравоохранения предполагается оказание специализированной высокотехнологичной медицинской помощи. В стационарах II уровня пациентам с острой декомпенсацией СН (ОДСН) также требуется специализированная для СН помощь (не только ведение таких больных согласно современным рекомендациям, но и наличие коек для пациентов с ОДСН). Наиболее целесообразна организация специализированных отделений для лечения больных с ОДСН на базе городских или крупных центральных районных больниц. В первичном звене в шаговой доступности необходимо создание кабинетов ХСН. На амбулаторном этапе должна происходить ключевая работа по предотвращению госпитализаций, закрепление успехов в лечении, достигнутых у таких пациентов в стационаре. Поэтому большие усилия авторов программы были направлены на разработку системы оказания помощи на амбулаторном этапе ведения больных ХСН. Также разработана маршрутизация пациентов в кабинеты ХСН, в том числе из фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП) (рис. 1).

В амбулаторном звене здравоохранения пациенту важно придерживаться плана лечения, определенного в стаци-

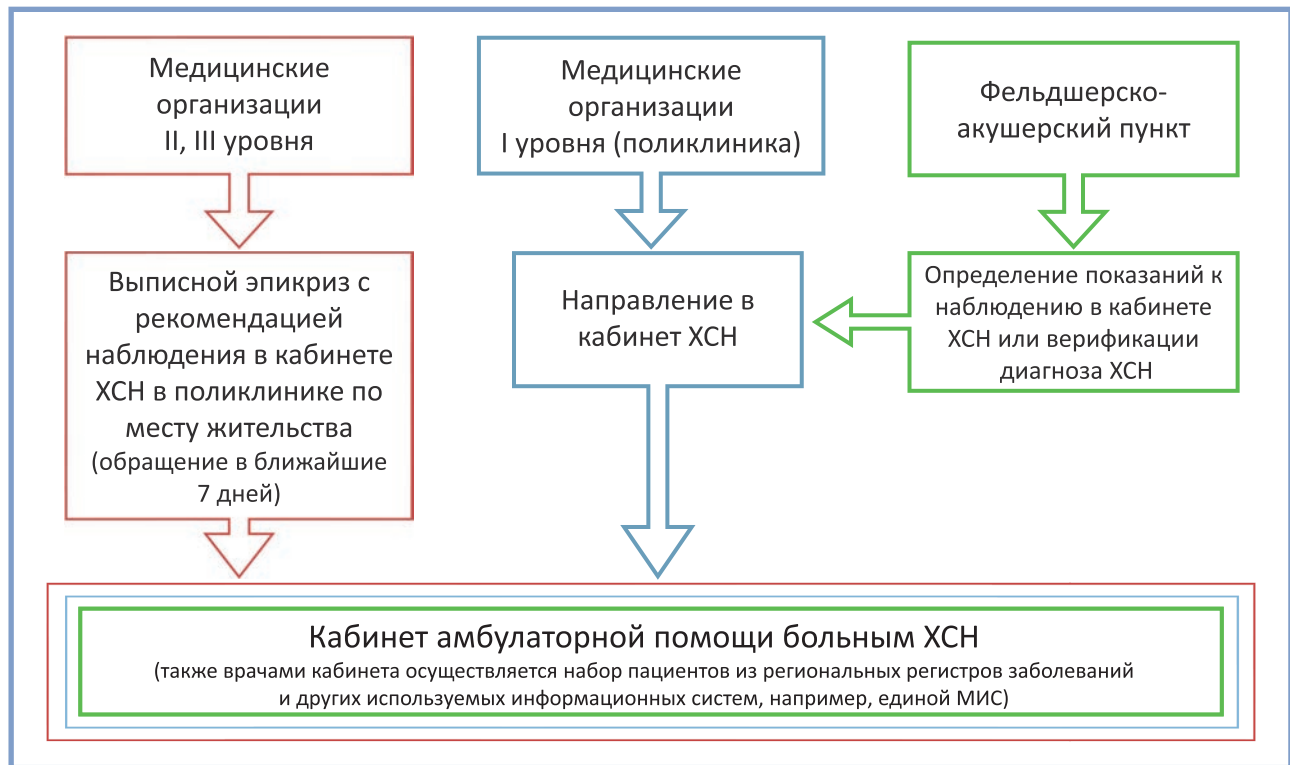


Рис. 1. Маршрутизация пациентов в кабинеты амбулаторной помощи при ХСН.

МИС — медицинская информационная система.

Fig. 1. Routing of patients to outpatient care offices for CHF.

MIS — medical information system.

онаре и принимать эффективную терапию, позволяющую улучшить его прогноз. Решая проблему низкой приверженности к лечению у больных ХСН, предлагается активно привлекать к ведению таких больных средний медицинский персонал, что достаточно успешно осуществляется во многих странах мира. Именно медицинские сестры могут мониторить состояние пациентов (оценивать выраженность симптомов ХСН, приверженность к лечению), проводить школы пациентам, обозначая их личную роль и возможности управления своим заболеванием («пациенты-эксперты»). В 2020 г. в НМИЦК также были созданы методические рекомендации для медицинских сестер кабинетов ХСН [3] и курсы обучающих лекций для среднего медицинского персонала преподавателей медицинских колледжей. Таким образом, в кабинетах ХСН пациенты могут наблюдаться совместно врачом и медсестрой. Медсестра регулярно осуществляет телефонный опрос прикрепленных пациентов и в зависимости от полученных ответов действует по разработанным алгоритмам принятия решений. Вопросы, задаваемые пациентам, касаются основных контролируемых при ХСН параметров. Практика поведения телефонных опросов пациентов с ХСН врачами или что значительно реже — медицинскими сестрами, в нашей стране давно известна. Но она не носит системного характера и в применяемых подобных моделях телефонных опросов отсутствуют алгоритмы реагирования, что, на наш взгляд, является упущением. В предлагаемой НМИЦК программе ведения больных ХСН в зависимости от получаемых ответов медсестры следует алгоритмам реагирования, по итогам которых принимает решение о вызове скорой помощи, активе врача на дом в ближайшие сутки, консультации врача

в течение 3 дней или посещения терапевта. Представляет оптимальным оформление услуги телефонной консультации среднего медицинского персонала в системе обязательного медицинского страхования (ОМС). Наблюдение за пациентами можно дополнить выданными им на дом приборами контроля параметров гемодинамики (артериального давления, частоты сердечных сокращений) и веса с дистанционной передачей данных в амбулаторное звено (с опосредованным участием оператора центра телемедицинских технологий).

С 2020 г. в ряде регионов Российской Федерации применяются описанные мероприятия совершенствования оказания помощи при ХСН. Несмотря на тяжелое бремя пандемии новой коронавирусной инфекции создаются центры ХСН на всех уровнях системы здравоохранения, но темпы их организации не достаточны. Одни из первых центров были организованы, главным образом, на территории 4 федеральных округов (Центрального, Уральского, Сибирского, Южного). В этих центрах отработывались предложенные модели помощи при ХСН, формировались первые приказы по оказанию помощи при ХСН, которые облегчают осуществление необходимых мероприятий. Как правило, первые центры открывались в медицинских организациях II и III уровня здравоохранения. Самое большое количество центров создано в первичном звене здравоохранения и в поликлиниках при медицинских организациях II уровня, где пациенты наблюдаются по участково-территориальному принципу. Это расположенные в шаговой доступности, кабинеты ХСН со специально обученным средним медицинским персоналом, регулярно осуществляющим телефонный опрос прикрепленного для диспансерного наблю-

Таблица 1. Организация медицинской помощи пациентам с ХСН в различных регионах Российской Федерации
Table 1. Organization of medical care for patients with CHF in various regions of the Russian Federation

Регион	Тюменская область	Свердловская область	Пермский край	Челябинская область	Кемеровская область	Тульская область
Дата открытия первого центра ХСН/кабинета ХСН/кабинета высокого риска ССО	Февраль 2021 г.	Сентябрь 2020 г.	2021 г.	Декабрь 2019 г.	Март 2020 г.	Апрель 2021 г.
Количество центров в МО I уровня	10	19	—	21	11	16
Количество центров в МО II уровня	6	1	22	—	2	9
Количество центров в МО III уровня	1	3	2	2	1	2
Взаимодействие с ФАП	+	+	+	-	+	+
Количество врачей, оказывающих специализированную помощь при ХСН	12	23	—	21	16	23
Количество медицинских сестер, оказывающих специализированную помощь при ХСН	14	33	—	17	20	12

Примечание. МО — медицинские учреждения.

дения пациентов. Крайне важно, что практически во всех анализируемых регионах не упущены из внимания пациенты из сел, проводится взаимодействие с ФАП. Процесс открытия новых центров ХСН в регионах не останавливается. Несмотря на более поздние сроки открытия центров ХСН в Тульской области, доля пациентов с ХСН в регионе, охваченных за 1,5 года, довольно высока. На момент написания данной статьи в указанных регистрах состояло 19 603 пациентов с ХСН.

Огромную роль в создании амбулаторных кабинетов ХСН играет численность медицинского кадрового состава в регионе. Так, в Свердловской области, в условиях выраженного регионального кадрового дефицита, врачи кабинетов ХСН не редко совмещают работу в стационаре и амбулаторном кабинете ХСН, работая на 2–2,5 ставки. Часть кабинетов ХСН была образована на основе бывших кабинетов контроля МНО. При этом прежние функции были сохранены. В некоторых регионах еще до появления указанных методических рекомендаций открылись кабинеты высокого сердечно-сосудистого риска (ССР). Так, в Пермском крае и в Кемеровской области специализированная помощь пациентам с ХСН оказывается именно в структуре кабинетов высокого ССР. В Пермском крае с 2019 г. осуществляется программа удаленного мониторинга пациентов высокого ССР. В целом, программа схожа предложения НМИЦК для пациентов с ХСН, но структурированные телефонные контакты операторов или среднего медицинского персонала осуществляются всем пациентам высокого ССР. По разработанным алгоритмам принятия решений определяется тактика ведения. Таким образом, в Пермском крае нет специально организованных кабинетов ХСН, однако на основании данных кабинетов высокого ССР ведется регистр ХСН. Регистры ХСН в регионах (по сути являющиеся реестрами) отличаются по входящим в них параметрам, поэтому анализ данных, связанных, например, с количеством госпитализаций не везде представляется возможным. Оценка смерт-

ности от ХСН, в целом, и во период эпидемии COVID-19 особенно затруднительна и не представлена в данной статье. Численность медицинского персонала, привлеченного для работы в центры ХСН в указанных регионах, невелика. Предложенная программа совершенствования оказания помощи предусматривает работу минимального количества врачей и медицинских сестер в кабинетах ХСН. Рекомендуется создание одного амбулаторного кабинета ХСН на 100 тыс. населения. Для оптимальной работы одного кабинета ХСН в поликлинике рекомендуется привлечение 1 врача и 2 медицинских сестер. При отсутствии в медучреждении кардиолога допустимо участие в работе терапевта, желательно, с повышением его квалификации по кардиологии и отдельным курсом обучения по СН (табл. 1, рис. 2).

В Свердловской и Тульской областях, а также Пермском крае в отличие от других анализируемых регионов удалось решить актуальную проблему недостаточного финансирования путем увеличения тарифов для лечения ХСН. Одним из вариантов повышения тарифа на лечение ХСН является перераспределение средств, направленных на лечение острого коронарного синдрома (ОКС) без подъема сегмента ST. В Свердловской области из подушевого финансирования услуг амбулаторных кабинетов ХСН выведены консультации врачей, холтеровское мониторирование ЭКГ и анализ крови на содержание натрийуретических пептидов (НУП). Во всех регионах созданы специальные приказы для совершенствования оказания помощи пациентам с ХСН, которые существенно облегчают деятельность центров ХСН.

В работе врачей и медицинских сестер важным и удобным является наличие единой МИС, которая, облегчает проведение анализа данных по проблеме ХСН. В настоящее время единые МИС отсутствуют в Свердловской и Кемеровской областях. В Тюменской и Тульской областях региональные регистры интегрированы в систему 1С ГИС и единую МИС, что, соответственно, позволяет авто-

Таблица 2. Возможности регионов по совершенствованию помощи при ХСН

Table 2. Possibilities of regions to improve medical care for CHF

Регион	Тюменская область	Свердловская область	Пермский край	Челябинская область	Кемеровская область	Тульская область
Наличие региональных приказов для совершенствования помощи при ХСН	+	+	+	+	+	+
Изменение тарифов ОМС на лечение ХСН	—	—	+	—	На согласовании	+
Наличие единой МИС	+	—	+	+	—	+
Наличие регистра ХСН	+	+	+	+	+	+

Примечание. ОМС — обязательное медицинское страхование.

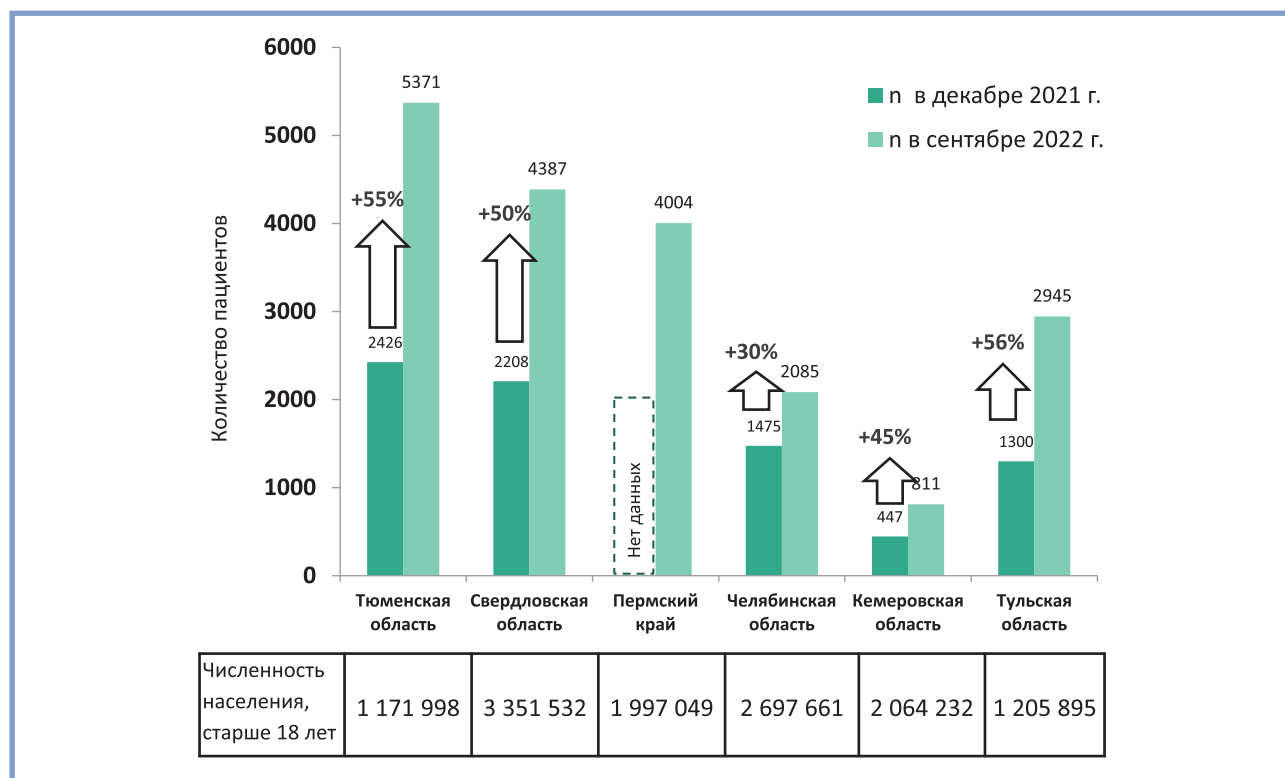


Рис. 2. Прирост количества пациентов в региональных регистрах ХСН за период с декабря 2021 по сентябрь 2022 г. (численность населения представлена на основании данных Росстата).

Fig. 2. Increment of the number of CHF patients in regional registers for the period from December 2021 to September 2022 (population is based on the Rosstat data).

матически переносить данные как со стационарного этапа ведения, так и с амбулаторного в регистры ХСН (табл. 2).

Таким образом, в представленных регионах ведется учет количества пациентов с ХСН, постоянно формируются взаимодействующие центры ХСН на всех трех уровнях здравоохранения, созданы приказы по совершенствованию оказания помощи при ХСН. Отсутствие единой МИС и недостаточные тарифы на лечение ХСН в некоторых регионах затрудняют анализ заболеваемости ХСН.

Обычно во вновь открывающиеся кабинеты в первую очередь приглашаются самые тяжелые пациенты — с ХСН со сниженной фракцией выброса левого желудочка (СНнФВ). По мере накопления опыта и увеличения возможностей для полноценного лечения и диагностики ХСН, для наблюдения в кабинетах ХСН прикрепляются пациенты с СН с умеренно сниженной ФВ (СНунФВ) и сохранной

ФВ (СНсФВ). В Свердловской области из 4387 пациентов, чьи данные внесены в регистр ХСН, 33% ($n=1447$) представлены СНнФВ, 25% ($n=1097$) — СНунФВ, 42% ($n=1842$) — СНсФВ. В регистре Пермского края состоит 4004 больных ХСН, при этом с СНнФВ — 51% ($n=2042$), СНунФВ — 42% ($n=1681$), СНсФВ — 6% ($n=240$). В Челябинской области специализированное наблюдение осуществляется за 2085 пациентам с ХСН. Из них с СНнФВ — 20% ($n=417$), СНунФВ — 31% ($n=646$) и СНсФВ — 49% ($n=1022$). В Кемеровской области в регистр ХСН включено 811 больных: преимущественно с СНнФВ — 88% ($n=713$), с СНунФВ — 10% ($n=81$) и с СНсФВ — 2% ($n=16$). В Тульской области распределение ХСН с различными ФВ схоже со Свердловской областью: из 2945 пациентов с СНнФВ — 30% ($n=833$), СНунФВ — 26% ($n=766$) и СНсФВ — 44% ($n=1295$). В Тюменской области в кабинетах ХСН наблюдается 5371 паци-

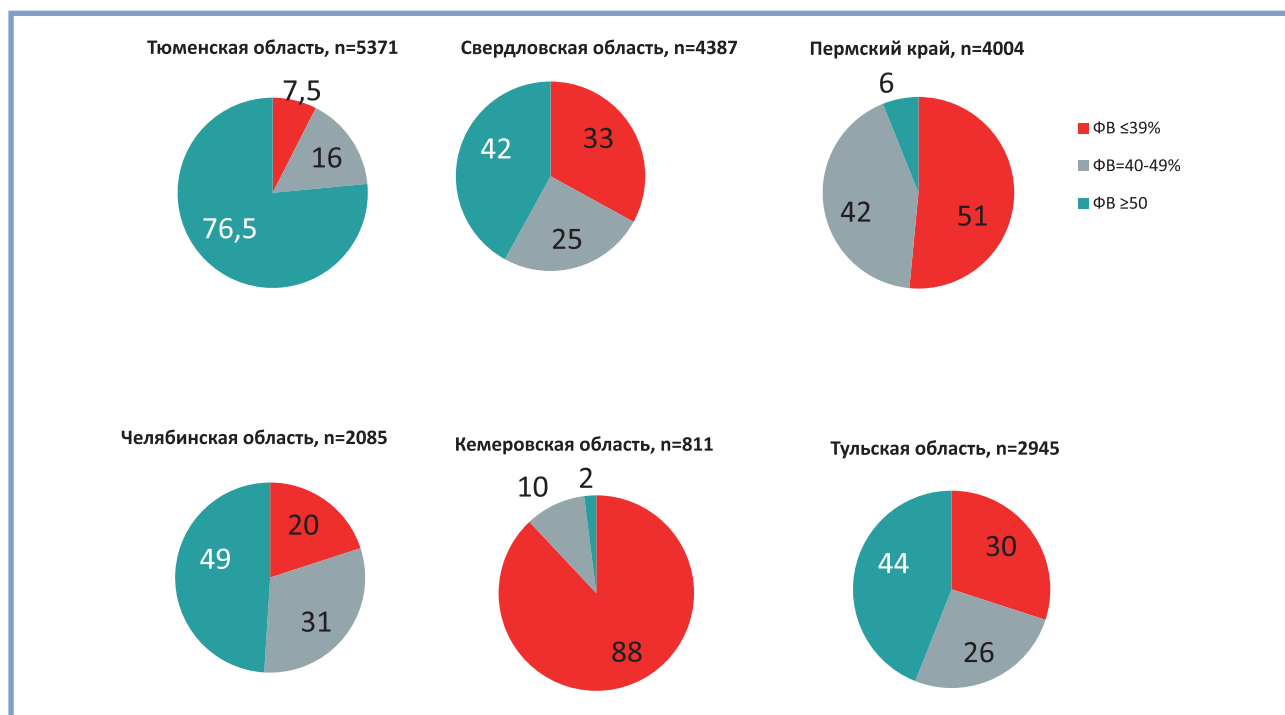


Рис. 3. Соотношение встречаемости диагнозов СНнФВ, СНунФВ и СНсФВ в регистрах ХСН различных регионах Российской Федерации, (%).

Fig. 3. Incidence of HFpEF, HFmrEF and HFrfEF in CHF registers of various regions of the Russian Federation, (%).

ент: довольно небольшая доля с СНнФВ — 7,5% ($n=402$), СНунФВ — 16% ($n=859$) и значительная доля больных с сохранной ФВ — 76,5% ($n=4108$) (рис. 3).

Обращает внимание существенное отличие по долям пациентов с СНнФВ, СНунФВ и СНсФВ, включенных в регистры в разных регионах. Свидетельствуют ли представленные данные о реальной распространенности разных фенотипов? Стоит отметить, что на данном этапе в регистрах ХСН учтены не все пациенты с ХСН, которые проживают в регионах. Известно, что в структуре всей ХСН не менее половины пациентов представлено больными с СНсФВ, которые также, как и больные со сниженной ФВ, достаточно часто госпитализируются по поводу декомпенсации СН и имеют высокий уровень смертности [4–6], а значит также нуждаются в тщательном амбулаторном ведении в специализированных кабинетах ХСН. Согласно действующим рекомендациям по лечению ХСН, диагноз СНсФВ требует подтверждения клиническими, инструментальными и лабораторными данными с обязательным определением содержания НУП. В большинстве указанных регионов (Тюменская, Свердловская и Тульская области) диагноз СНсФВ устанавливается на основании данных критериев. Однако не во всех анализируемых регионах есть достаточная финансовая доступность определения концентрации НУП крови, что затрудняет как верификацию диагноза СНсФВ, так и оценку эффективности проводимой терапии ХСН. В Свердловской области определение НУП на амбулаторно-поликлиническом этапе внесено в отдельный тариф, а определение НУП на стационарном этапе осуществляется за счет тарифа по повышающим коэффициентам. В Тюменской, Свердловской, Кемеровской и Тульской областях определение НУП пациентам с ХСН проводится не реже 1 раза в год. В Перм-

ском крае и Челябинской области в настоящий момент не удается осуществлять оценку концентрации НУП с такой же периодичностью (табл. 3).

В Пермском крае, где отмечаются большие трудности с диагностикой НУП, СНсФВ сложно верифицировать, и, соответственно, данные о таких пациентах недостаточно представлены в региональном регистре ХСН. В Кемеровской области в кабинетах ХСН наблюдается сравнительно меньшее, чем в других анализируемых регионах, количество больных, что также не дает полного представления о доле пациентов с СНсФВ в регионе.

Известно, что количество пациентов с СНсФВ и СНунФВ в популяции постоянно прирастает. Специалисты связывают этот прирост с увеличением продолжительности жизни и распространенности заболеваемости гипертонической болезнью, сахарным диабетом, фибрилляцией предсердий, ожирением, которые способствуют развитию СНсФВ, а также с результатом мер, направленных на предупреждение развития крупноочаговых инфарктов миокарда (ИМ). Поскольку ХСН является финалом практически всех заболеваний сердечно-сосудистой системы или ее поражения при других патологических процессах в организме представляет интерес распространенность болезней системы кровообращения (БСК) в указанных регионах. Вероятно, пандемия COVID-19 внесла негативный вклад в увеличение числа больных с БСК. По данным 2021 г., наибольшее количество пациентов с БСК (среди анализируемых регионов, в расчете на 100 тыс. населения) наблюдалось в Тульской и Тюменской областях — 39 657,6 и 33 874,1, соответственно. При этом первичная заболеваемость БСК в 2021 г. составила 3685,6 и 3375,9 на 100 тыс. населения для Тульской и Тюменской областей соответственно. В остальных представленных регионах заболеваемость БСК в 2021 г. не дости-

Таблица 3. Возможности регионов по определению НУП у прикрепленных к наблюдению больных ХСН

Table 3. Possibilities of regions to analyze ANP in CHF patients

Регион	Тюменская область	Свердловская область	Пермский край	Челябинская область	Кемеровская область	Тюльская область
Оценка уровня НУП не <1 р/год	+	+	—	+/-	+	+
Верификация СНсФВ с помощью определения уровня НУП	+	+	+/-	+/-	+	+

Примечание. НУП — натрийуретических пептидов; СНсФВ — сердечная недостаточность со сниженной фракцией выброса.

Таблица 4. Заболеваемость БСК на 100 тыс. взрослого населения в 2021 г.

Table 4. Incidence of cardiovascular diseases per 100,000 adults in 2021

Заболеваемость БСК на 100 тыс. взрослого населения	Тюменская область	Свердловская область	Пермский край	Челябинская область	Кемеровская область	Тюльская область
Общая	33 874,1	22 212,7	24 469,7	28 252,9	28 789,2	39 657,6
Первичная	3375,9	3690,9	3050,1	3681,3	4630,1	3685,6

гает 30 тыс. на 100 тыс. населения и минимальная в Свердловской области, составив 22 212 человек. Первичная заболеваемость БСК в 2021 г. оказалась самой большой в Кемеровской области — 4630,1 человек на 100 тыс. населения. Причины отличающейся в регионах распространенности БСК могут быть обусловлены как негативными факторами (например, недостаточная первичная профилактика), так и позитивными (более тщательный скрининг населения). Однако можно предположить, что при большей распространенности БСК будет наблюдаться пропорционально большее количество пациентов с ХСН (табл. 4).

Затруднительна оценка величины вклада гипертонической болезни, фибрилляции предсердий, сахарного диабета и прочих заболеваний в формирование группы пациентов с СНсФВ. Несколько проще проанализировать возможный вклад мер, направленных на предупреждение развития ИМ, и, соответственно, снижение формирования пула пациентов с СНнФВ и увеличение доли пациентов с СНсФВ. Своевременное проведение чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) (планового и при ОКС) позволяет предотвращать крупноочаговые острые инфаркты миокарда (ОИМ). В связи с чем важно определить, как часто проводится ЧКВ и как много пациентов погибает от ОИМ и в целом от БСК. Согласно предоставленным региональным данным, в Тюменской области, где наблюдается наибольшая доля пациентов с СНсФВ и наименьшая с СНнФВ, смертность от БСК и ОИМ находится на самом низком уровне (511,7 и 475,3 на 100 тыс. населения в 2021 г. и за 9 мес. 2022 г. для БСК соответственно и 27 и 24,63 на 100 тыс. населения в 2021 г. и за 9 мес. 2022 г. для ОИМ соответственно), а количество выполненных ЧКВ, общее и при ОКС, напротив, на самом высоком уровне — 2559 и 1734 на 1 млн населения в 2021 г. и за 9 мес. 2022 г. соответственно. Соотношение диагнозов СНнФВ, СНунФВ и СНсФВ в регистрах ХСН Свердловской, Челябинской и Тюльской областей схоже. Стоит отметить, что по смертности от ОИМ на 1 млн населения в 2021 г. в тех же областях наблюдаются сопоставимые данные: 39,7, 42,9 и 42, 8 для Свердловской, Челябинской и Тюльской областей соответственно. Выполнение ЧКВ при ОКС на 100 тыс. населения в 2021 г. в Свердловской и Челябинской областях

составило 1481 и 1546 соответственно. В Тюльской области ЧКВ при ОКС в 2021 г. выполнялось еще реже — 1110 на 100 тыс. населения (табл. 5).

Таким образом, различия по долям пациентов с СНнФВ, СНунФВ и СНсФВ в представленных регионах могут быть обусловлены рядом факторов: не полностью сформированным регистром (в том числе по причинам отсутствия единой МИС и недостаточного кадрового состава), отсутствием возможности верификации диагноза СНсФВ с помощью НУП, проблемами организации помощи при ОКС в регионах. Безусловно, проведенный анализ может лишь частично объяснить представленные данные об отличающемся количестве пациентов с СНнФВ и СНсФВ в региональных регистрах ХСН.

Стоит отметить, что при анализе проспективных регистров РЕКВАЗА (Рязань), РЕКВАЗА ФП (Курск), РЕКВАЗА ФП (Москва), РЕКВАЗА ФП (Ярославль), РЕГИОН-ПО (Рязань), РЕГИОНЛД (Рязань), РЕГИОН (Москва) и РЕГАТА (Рязань) ($n=5126$) на 2020 г. ФВ левого желудочка определялась у 1893 пациентов с ХСН и была ниже 40% в 6,4% случаев ($n=122$) [2], что схоже с данными регистра Тюменской области. Подобные данные по частоте выявления ФВ <40% у больных ХСН были получены еще в одном российском исследовании, проведенном на основании регистров ХСН 26 субъектов РФ, выбранных случайным образом ($n=8272$). В данной работе сниженная ФВ наблюдалась в 6,8% случаев [7].

Одной из принципиальных задач программы совершенствования оказания помощи при ХСН является широкое внедрение в амбулаторную практику ультразвуковой оценки сократимости левого желудочка по методу Симпсона. В настоящее время наиболее часто определение ФВ левого желудочка проводится по методу Тейхольца как менее трудоемкому и времязатратному. Однако метод Тейхольца отличается меньшей точностью, что приводит к искажению реальной распространенности СН в целом и различных фенотипов ХСН в частности. Следует отметить, что во всех указанных регионах ведется работа по расширению протокола эхокардиографии с определением пациентам важнейших при ХСН параметров, а также учету их значений в регистрах ХСН.

Таблица 5. Смертность от БСК, ОИМ и количество ЧКВ (численность населения представлена на основании данных данным Росстата)
Table 5. Mortality from cardiovascular diseases, AMI and number of PCI (population is based on the Rosstat data)

Регион, численность населения	Тюменская область, 1 543 389 человек	Свердловская область, 4 290 067 человек	Пермский край, 2 579 261 человек	Челябинская область, 3 442 810 человек	Кемеровская область, 2 633 446 человек	Тюльская область, 1 449 115 человек
Смертность от БСК на 100 тыс. населения в 2021/за 9 мес 2022 г.	511,7/475,3	689,1/659,3	754,4/657,1	527,4/494,5	895,3/716,0	849,1/614,2
Количество ЧКВ (плановых + при ОКС) всего/на 1 млн населения в 2021 г.	3951/2559	8729/2035	4649/1802	5712/1659	5723/2173	2135/1473
Количество ЧКВ при ОКС всего/на 1 млн населения в 2021 г.	2677/1734	6355/1481	3307/1282	5326/1546	4389/1666	1609/1110
Смертность от ОИМ на 100 тыс. населения за 12 мес 2021 г./за 9 мес 2022 г.	27/24,6	39,7/37,8	38,4/34,8	42,9/46,4	67,8/56,2	42,8/28,4

Заключение

Успешное ведение пациентов с ХСН предполагает комплекс рациональных мер организационного характера в системе здравоохранения [8]. В описанных регионах Российской Федерации проведены мероприятия по совершенствованию медицинской помощи на всех уровнях здравоохранения.

1. Масштаб проблемы ХСН в описанных регионах становится более очевидным благодаря ведению регистров ХСН, однако в настоящий момент учтены не все случаи установленных диагнозов ХСН и предстоит формирование полноценных регистров ХСН.

2. Соотношение долей пациентов с различной величиной ФВ левого желудочка в региональных регистрах зависит от многих причин, но часть из них, вероятно, обусловлена различными возможностями диагностики ХСН,

учета данных в региональных регистрах и проблемами организации помощи при ОКС.

3. Для совершенствования помощи больным ХСН в ряде регионов приняты важные меры: изменены тарифы на лечение ХСН, созданы приказы по оказанию помощи при ХСН, образованы центры ХСН на всех трех уровнях здравоохранения, повышается доступность лабораторной и инструментальной диагностики ХСН.

4. Затруднения в организации помощи при ХСН связаны с отсутствием в некоторых регионах единой МИС, недостаточными тарифами для лечения ХСН и дефицитом кадровых ресурсов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Gheorghide M, De Luca L, Fonarow GC, Filippatos G, Metra M, Francis GS. Pathophysiologic targets in the early phase of acute heart failure syndromes. *American Journal of Cardiology*. 2009;96(6A):11-17. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2005.07.016>
- Драпкина О.М., Бойцов С.А., Омеляновский В.В., Концевая А.В., Лукьянов М.М., Игнатъева В.И., Деркач Е.В. Социально-экономический ущерб, обусловленный хронической сердечной недостаточностью, в Российской Федерации. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(6):4490. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4490>
- Бойцов С.А., Агеев Ф.Т., Бланкова З.Н., Свирида О.Н., Беграмбекова Ю.Л. Методические рекомендации для медицинских сестер кабинета больных с хронической сердечной недостаточностью. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(1):2754. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-2754>
- Boytsov SA, Ageev FT, Blankova ZN, Svirida ON, Begrambekova YuL. Guidelines for nurses and patients with chronic heart failure. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(1):2754. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-2754>
- Steinberg BA, Zhao X, Heidenreich PA, Peterson ED, Bhatt DL, Cannon CP, et al. Trends in patients hospitalized with heart failure and preserved left ventricular ejection fraction: prevalence, therapies, and outcomes. *Circulation*. 2012;126(1):65-75. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.080770>
- Lee DS, Gona P, Vasan RS, Larson MG, Benjamin EJ, Wang TJ, et al. Relation of disease pathogenesis and risk factors to heart failure with preserved or reduced ejection fraction: insights from the Framingham heart study of the national heart, lung, and blood institute. *Circulation*. 2009;119(24):3070-3077. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.815944>
- Owan TE, Hodge DO, Herges RM, Jacobsen SJ, Roger VL, Redfield MM. Trends in prevalence and outcome of heart failure with preserved ejection fraction. *New England Journal of Medicine*. 2006;355(3):251-259. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa052256>

7. Лазарева Н.В., Ощепкова Е.В., Орловский А.А., Терешенко С.Н. Клиническая характеристика и оценка качества лечения больных с хронической сердечной недостаточностью и сахарным диабетом. *Терапевтический архив*. 2020;92:37-44.
Lazareva NV, Oshchepkova EV, Orlovsky AA, Tereschenko SN. Clinical characteristics and quality assessment of the treatment of patients with chronic heart failure with diabetes mellitus. *Therapeutic Archive*. 2020;92:37-44. (In Russ.).
<https://doi.org/10.26442/00403660.2020.04.000474>
8. Чазов Е.И., Бойцов С.А. Пути снижения сердечно-сосудистой смертности в стране. *Кардиологический вестник*. – 2009. – Т. 4, № 1(16). – С. 5-10.
Chazov EI, Boitsov SA. Puti snizheniya serdechno-sosudistoi smertnosti v strane. *Kardiologicheskii vestnik*. 2009;1:5-10. [in Russian].

Поступила 10.03.2023

Received 10.03.2023

Принята к печати 14.03 2023

Accepted 14.03 2023

Первые результаты мероприятий по совершенствованию оказания медицинской помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью в различных регионах Российской Федерации Часть II. Частота применения основных препаратов для лечения хронической сердечной недостаточности и динамика количества госпитализаций

© Ф.Т. АГЕЕВ¹, З.Н. БЛАНКОВА¹, О.Н. СВИРИДА¹, О.М. РЕЙТБЛАТ^{2,3}, А.Н. БЫКОВ⁴, Г.Н. СПАСЕНКОВ⁵, И.И. ШЕСТОВА⁶, С.А. МАКАРОВ^{7,8}, Р.В. ГУЧАЕВ¹, С.М. ЧЕРЕПЕНИН⁹, Е.М. МЕЖОНОВ^{2,3}, Н.В. СИПАЧЕВ¹⁰, А.М. КУШЕВА¹⁰, Е.В. ГОРБУНОВА^{7,8}, Е.А. ЗАКУТНАЯ^{7,8}, А.А. СПРИКУТ¹¹, Ж.Е. АННЕНКОВА⁶, Е.С. ДУРНОВА⁶, А.А. АЙРАПЕТЯН¹, И.В. ЖИРОВ¹, С.Н. ТЕРЕШЕНКО¹, С.А. БОЙЦОВ¹

¹ФГБУ учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия;

²ГБУЗ Тюменской области «Областная клиническая больница №1», Тюмень, Россия;

³ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, Россия;

⁴ГАУЗ Свердловской области «Свердловская областная клиническая больница №1», Екатеринбург, Россия;

⁵ГУЗ Пермского края «Клинический кардиологический диспансер», Пермь, Россия;

⁶ГУЗ «Тюльский областной клинический кардиологический диспансер», Тула, Россия;

⁷ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер им. акад. Л.С. Барбараша», Кемерово, Россия;

⁸ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия;

⁹ГБУЗ «Челябинская областная Клиническая больница», Челябинск, Россия;

¹⁰ГБУЗ Тюменской области «Областная больница №12», Заводоуковск, Россия;

¹¹ГАУЗ «Городская клиническая больница №2», Челябинск, Россия;

Резюме

Статья является закономерным продолжением работы, посвященной результатам применения предложенных ФГБУ «НМИЦК им. акад. Е.И. Чазова» (НМИЦК) Минздрава России мероприятий по совершенствованию оказания помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) в 2020—2022 гг. Во второй части проведен анализ терапии пациентов с ХСН на амбулаторном этапе ведения, а также представлены сведения о динамике госпитализаций по причине острой декомпенсации сердечной недостаточности (ОДСН) согласно данным региональных регистров. Первые итоги работы центров ХСН показали эффективность внедрения программы НМИЦК: уменьшилось количество госпитализаций по причине ОДСН. Предполагается, что достигнутые результаты могли быть обусловлены улучшением взаимодействия между врачами на всех уровнях здравоохранения и более тщательным амбулаторным ведением пациентов с ХСН (инициация четырехкомпонентной терапии, акцент на повышение приверженности к лечению с помощью наблюдения специально обученных медицинских сестер).

Ключевые слова: регистр, амбулаторный этап, бесшовная помощь, хроническая сердечная недостаточность.

Информация об авторах:

Агеев Ф.Т. — <https://orcid.org/0000-0003-4369-1393>

Бланкова З.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-9858-6956>

Свирида О.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-1317-036X>

Рейтблат О.М. — <https://orcid.org/0000-0002-9407-5497>

Быков А.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-0787-7908>

Спасенков Г.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-1085-5814>

Шестова И.И. — <https://orcid.org/0000-0002-2341-8181>

Макаров С.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4649-2947>

Гучаев Р.В. — <https://orcid.org/0000-0002-4132-295X>

Черепенин С.М. — <https://orcid.org/0000-0002-0421-2751>

Межонов Е.М. — <https://orcid.org/0000-0002-6086-4578>

Сипачев Н.В. — <https://orcid.org/0000-0003-2178-7300>

Кушева А.М. — <https://orcid.org/0000-0002-8893-4937>

Горбунова Е.В. — <https://orcid.org/0000-0002-2327-2637>

Закутная Е.А. — <https://orcid.org/0000-0001-9225-7636>

Сприкут А.А. — <https://orcid.org/0000-0003-0875-4205>

Анненкова Ж.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-0271-9911>

Дурнова Е.С. — <https://orcid.org/0009-0005-0691-0050>

Айрапетян А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-7064-5328>

Жиров И.В. — <https://orcid.org/0000-0002-4066-2661>

Терещенко С.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-9234-6129>

Бойцов С.А. — <https://orcid.org/0000-0001-6998-8406>

Автор, ответственный за переписку: Бланкова З.Н. — e-mail: zoyablankova@mail.ru

Как цитировать:

Агеев Ф.Т., Бланкова З.Н., Свирида О.Н., Рейтблат О.М., Быков А.Н., Спасенков Г.Н., Шестова И.И., Макаров С.А., Гучаев Р.В., Черепенин С.М., Межонов Е.М., Сипачев Н.В., Кушева А.М., Горбунова Е.В., Закутная Е.А., Сприкут А.А., Анненкова Ж.Е., Дурнова Е.С., Айрапетян А.А., Жиров И.В., Терещенко С.Н., Бойцов С.А. Первые результаты мероприятий по совершенствованию оказания медицинской помощи пациентам с хронической сердечной недостаточностью в различных регионах Российской Федерации. Часть II. Частота применения основных препаратов для лечения хронической сердечной недостаточности и динамика количества госпитализаций. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):29–34. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802129>

The first results of advanced medical care for chronic heart failure in different regions of the Russian Federation

Part II: Application of the main drugs for chronic heart failure and dynamics of hospitalizations

© F.T. AGEEV¹, Z.N. BLANKOVA¹, O.N. SVIRIDA¹, O.M. REITBLATT^{2,3}, A.N. BYKOV⁴, G.N. SPASENKOV⁵, I.I. SHESTOVA⁶, S.A. MAKAROV^{7,8}, R.V. GUCHAEV¹, S.M. CHEREPENIN⁹, E.M. MEZHONOV^{2,3}, N.V. SIPACHEV¹⁰, A.M. KUSHCHEVA¹⁰, E.V. GORBUNOVA^{7,8}, E.A. ZAKUTNAYA^{7,8}, A.A. SPRIKUT¹¹, ZH.E. ANNENKOVA⁶, E.S. DURNOVA⁶, A.A. AIRAPETYAN¹, I.V. ZHIROV¹, S.N. TERESHCHENKO¹, S.A. BOYTSOV¹

¹Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia;

²Tyumen Regional Clinical Hospital No. 1, Tyumen, Russia;

³Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia;

⁴Sverdlovsk Regional Clinical Hospital No. 1, Ekaterinburg, Russia;

⁵Perm Clinical Cardiology Dispensary, Perm, Russia;

⁶Tula Regional Clinical Cardiology Dispensary, Tula, Russia;

⁷Barbarash Kuzbass Clinical Cardiology Dispensary, Kemerovo, Russia;

⁸Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia;

⁹Chelyabinsk Regional Clinical Hospital, Chelyabinsk, Russia;

¹⁰Tyumen Regional Hospital No. 12, Zavodoukovsk, Russia;

¹¹Chelyabinsk City Clinical Hospital No. 2, Chelyabinsk, Russia;

Abstract

The manuscript is a continuation of the first part devoted to advanced medical care for patients with chronic heart failure (CHF) in 2020–2022. The second part analyzes therapy in outpatient departments and dynamics of hospitalizations for acute decompensated heart failure according to regional registers. Preliminary data of CHF centers showed the effectiveness of this program, i.e. the number of hospitalizations decreased. It is assumed that these results may be due to improved interaction between doctors at all levels of health care and more thorough outpatient management of patients with CHF (initiation of quadruple therapy, improving adherence to treatment through nurse practitioners).

Keywords: registry, outpatient management, seamless care, CHF

Information about the authors:

Ageev F.T. — <https://orcid.org/0000-0003-4369-1393>

Blankova Z.N. — <https://orcid.org/0000-0002-9858-6956>

Svirida O.N. — <https://orcid.org/0000-0003-1317-036X>

Reitblatt O.M. — <https://orcid.org/0000-0002-9407-5497>

Bykov A.N. — <https://orcid.org/0000-0003-0787-7908>

Spasenkov G.N. — <https://orcid.org/0000-0003-1085-5814>

Shestova I.I. — <https://orcid.org/0000-0002-2341-8181>

Makarov S.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4649-2947>

Guchaev R.V. — <https://orcid.org/0000-0002-4132-295X>

Cherepenin S.M. — <https://orcid.org/0000-0002-0421-2751>

Mezhonov E.M. — <https://orcid.org/0000-0002-6086-4578>

Sipachev N.V. — <https://orcid.org/0000-0003-2178-7300>

Kusheva A.M. — <https://orcid.org/0000-0002-8893-4937>

Gorbunova E.V. — <https://orcid.org/0000-0002-2327-2637>

Zakutnaya E.A. — <https://orcid.org/0000-0001-9225-7636>

Spryut A.A. — <https://orcid.org/0000-0003-0875-4205>

Annenkova J.E. — <https://orcid.org/0000-0002-0271-9911>

Durnova E.S. — <https://orcid.org/0009-0005-0691-0050>

Ayrapetyan A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-7064-5328>

Zhirov I.V. — <https://orcid.org/0000-0002-4066-2661>

Tereshchenko S.N. — <https://orcid.org/0000-0001-9234-6129>

Boytsov S.A. — <https://orcid.org/0000-0001-6998-8406>

Corresponding author: Blankova Z.N. — e-mail: zoyabblankova@mail.ru

To cite this article:

Ageev FT, Blankova ZN, Svirida ON, Reitblatt OM, Bykov AN, Spasenkov GN, Shestova II, Makarov SA, Guchaev RV, Cherepenin SM, Mezhonov EM, Sipachev NV, Kusheva AM, Gorbunova EV, Zakytnaya EA, Sprykut AA, Annenkova JE, Durnova ES, Ayrapetyan AA, Zhiron IV, Tereshchenko SN, Boytsov SA. The first results of advanced medical care for chronic heart failure in different regions of the Russian Federation. Part II: Application of the main drugs for chronic heart failure and dynamics of hospitalizations. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):30–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802130>

В предыдущей части статьи [1] мы представили данные региональных регистров хронической сердечной недостаточности (ХСН) Тульской, Свердловской, Челябинской Тюменской, Кемеровской областей и Пермского края о количестве пациентов, которым оказывается специализированная помощь при ХСН ($n=19\,603$) и имеющемся кадровом ресурсе для ведения таких больных. Кадровый дефицит затрудняет организацию посещения участкового терапевта или кардиолога в течение 1 недели после выписки из стационара, где пациенты находились по причине декомпенсации сердечной недостаточности (СН). Но именно первые 7–10 дней после выписки опасны развитием повторных ухудшений состояния больных ХСН при недостаточном лечении («хрупкий период»). Важно, чтобы в этот период пациент получил необходимые для лечения СН лекарственные средства. В первую очередь речь идет о льготных категориях больных ХСН. При этом низкая приверженность к лечению, обусловленная целым набором факторов, является одной из самых главных причин повторных госпитализаций при ХСН. В то же время по мере появления большого количества клинических рекомендаций врачам все сложнее учитывать критерии для выбора лекарственных препаратов, хирургических способов лечения и необходимого обследования. В условиях недостающего количества врачей, медицинских сестер и ограниченного времени приема нагрузка врачей оказывается несопоставимой с выполнением качественного полноценного контроля за лечением довольно тяжелой категории пациентов. Среди способов решения данных проблем возможно применение систем принятия решений и работа в мультидисциплинарной команде. Как уже указывалось в первой части статьи, лечение пациентов с ХСН может быть более эффективным при совместном ведении врачом и средним медицинским персоналом с осуществлением регулярного телефонного мониторинга состояния больных. Предполагается, что такой подход к наблюдению больных ХСН позволит повысить приверженность пациентов с ХСН к лечению, улучшит их прогноз и снизит финансовую нагрузку на здравоохранение [2, 3].

Согласно клиническим рекомендациям Российского кардиологического общества по хронической сердечной недостаточности (2020), терапия пациентов с СН со сниженной фракцией выброса левого желудочка (СНнСФ) и СН с умеренно сниженной фракцией выброса (СНунФВ) должна быть представлена препаратами, снижающими риск сердечно-сосудистой смерти и госпитализаций из-за ХСН: бета-адреноблокаторами (БАБ), ингибиторами ангиотензин-превращающего фермента (иАПФ)/ангиотензиновых рецепторов и неприлизина ингибитором (АРНИ), антагонистами минералокортикоидных рецепторов (АМКР) и ингибиторами натрий-глюкозного ко-транспортера 2 типа (иНГЛТ2) [4].

В настоящий момент эти препараты входят в рекомендуемую в 2021 г. Европейским обществом кардиологов схему четырехкомпонентной терапии [5]. Современное лечение пациентов с СН с сохранной ФВ (СНсФВ) также предполагает применение иНГЛТ2 и АРНИ [6–8]. Однако сведения об эффективности иНГЛТ2 в лечении пациентов с СНсФВ появились не так давно и требовались убедительные доказательства для внесения их в отечественные рекомендации (на момент написания статьи — в проект рекомендаций по лечению ХСН 2022 г.) и внедрения в широкую практику. Проведена оценка частоты применения препаратов, входящих в схему квадротерапии у больных ХСН в анализируемых регионах. При этом рассмотрены целевые группы пациентов с ХСН без разделения на категории по ФВ левого желудочка. По представленным данным складывается впечатление о стремлении врачей к следованию современным рекомендациям по лечению больных ХСН (рис. 1).

Очевидно, что при оценке применения препаратов на основе схемы квадротерапии для категории пациентов с СНнФВ результаты должны выглядеть иначе. Ниже представлены данные по применению препаратов из четырехкомпонентной схемы у пациентов с различными ФВ на примере Тюменской области и Пермского края. В данных регионах почти все пациенты с СНнФВ охвачены терапией ингибиторами РААС. При этом 43 и 47% пациентов с СНнФВ в Тюменской области и Пермском крае, соответственно, принимают АРНИ. Терапия БАБ и АМКР также представлена у подавляющего большинства пациентов с СНнФВ — выше, чем в 85% случаев. Отсутствие достаточного опыта применения новых препаратов затрудняет их широкое назначение. Ожидаемо, что иНГЛТ2, исходя из созданных для больных с сахарным диабетом и позже показавшие высокую эффективность при ХСН, достаточно медленно внедряются в практику кардиологов. Тем не менее 45 и 38% пациентам с низкой ФВ ЛЖ в Тюменской области и Пермском крае, соответственно, рекомендован прием иНГЛТ2. Согласно представленным данным, 4 базовых препарата для лечения ХСН пациенты с СНнФВ в Пермском крае принимают в 38%, в Тюменской области — в 43%, с СНунФВ в Пермском крае в 13%, в Тюменской области — в 21% и с СНсФВ в Пермском крае в 11%, в Тюменской области — в 8% случаев (рис. 2).

При анализе отечественных проспективных регистров РЕКВАЗА (Рязань), РЕКВАЗА ФП (Курск), РЕКВАЗА ФП (Москва), РЕКВАЗА ФП (Ярославль), РЕГИОН-ПО (Рязань), РЕГИОН ЛД (Рязань), РЕГИОН (Москва) и РЕГАТА (Рязань) ($n=5126$) на 2020 г. в лечении пациентов с ХСН иАПФ применялись в 52,9% случаев, блокаторы рецепторов ангиотензина (БРА) — в 21,1%, АМКР — в 17,4%, БАБ — в 52%. При этом терапия больных с СНнФВ была представлена иАПФ в 62,9%, БРА — в 20,6%, АМКР — в 55,3% и БАБ — в 77,6% случаев [9].

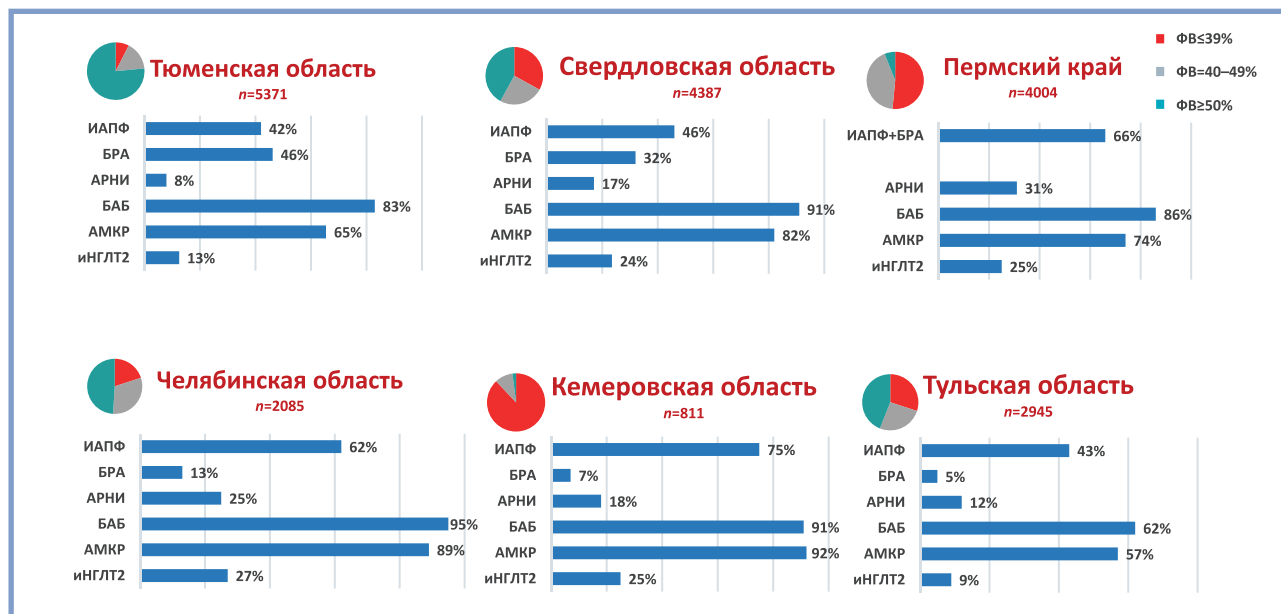


Рис. 1. Частота назначения препаратов на основе схемы квадротерапии в регистрах ХСН различных регионов РФ (общая группа больных).

Fig. 1. Drugs of quadruple therapy in CHF registries of various regions of the Russian Federation (general group of patients).

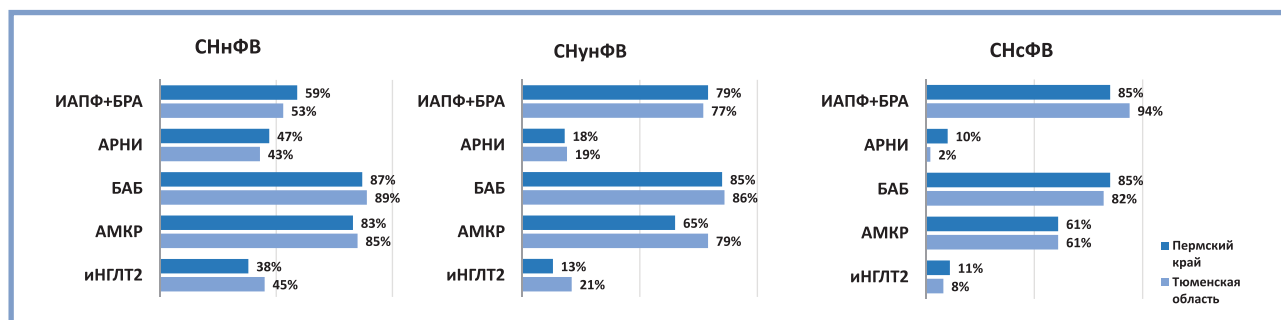


Рис. 2. Частота назначения препаратов на основе схемы квадротерапии с учетом фенотипов ХСН: данные регистров Тюменской области и Пермского края.

Fig. 2. Drugs of quadruple therapy depending on CHF phenotype: data from the Tyumen and Perm registers.

Важно не только назначать прием всех необходимых препаратов, но и достигать их целевых доз, а также целевых значений контролируемых показателей. При наличии единой МИС контроль таких параметров осуществлять значительно проще.

Количество госпитализаций из кабинетов ХСН отражает весь комплекс мероприятий по лечению пациентов. При этом нельзя не учитывать ряд факторов, порой различных в отдельных регионах, негативно влияющих на результаты работы амбулаторного звена здравоохранения. Общим фактором, отрицательно подействовавшим на количество декомпенсаций СН, в 2020—2022 г. была коронавирусная инфекция (COVID-19), осложняющаяся декомпенсациями ХСН и острого коронарного синдрома, с потребностью в привлечении для работы с такими пациентами кардиологов кабинетов ХСН. В то же время именно в таких кабинетах предполагается уделять особое внимание проведению своевременной вакцинации против гриппа, пневмококковой инфекции и COVID-19, что позволяет или не заболеть, или перенести эти инфекции в более легкой форме [9]. На фо-

не современной полноценной терапии и при регулярном контроле медицинскими сестрами приема рекомендованных препаратов также появляется возможность перенести указанные инфекции с меньшим негативным воздействием на сердечно-сосудистую систему.

В большинстве анализируемых регионов количество госпитализаций за 12 мес 2021 г. было существенно выше, чем за 9 мес 2022 г. (рис. 3). Безусловно, правильно сравнивать сопоставимые по продолжительности периоды. Но уже сегодня очевиден позитивный тренд.

По данным указанных выше российских регистров пациентов с болезнями системы кровообращения, госпитализации по причине декомпенсации ХСН (кроме острого инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения) в течение года наблюдались у 10,93% [10].

Представляется, что немаловажным вкладом в динамику количества госпитализаций с ОДСН в анализируемых в статье регионах стало применение рекомендованных НМИЦК мероприятий по совершенствованию оказания медицинской помощи пациентам ХСН. Наиболее

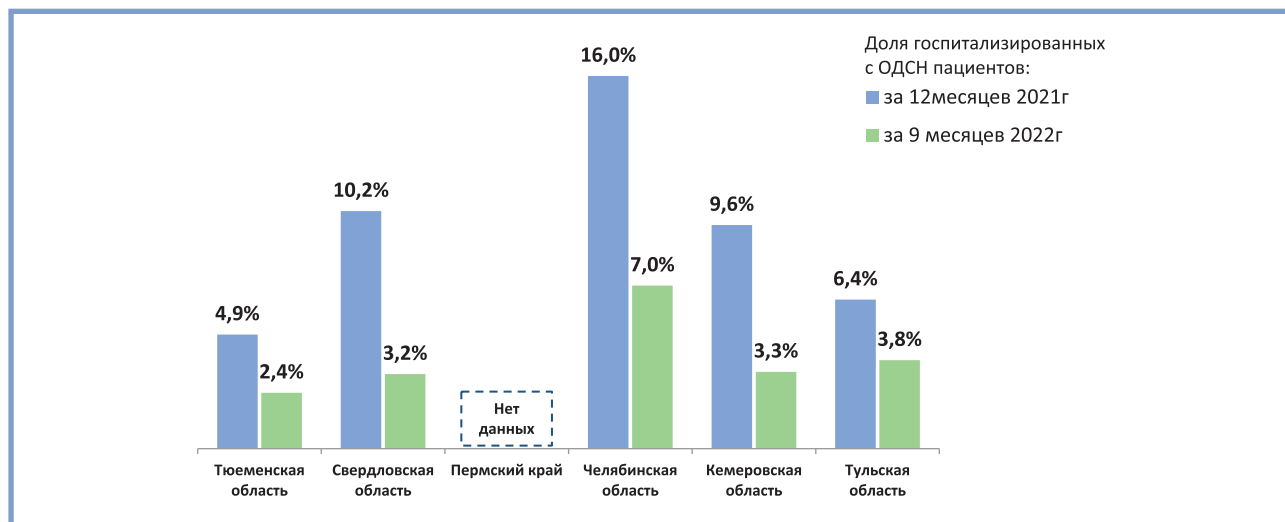


Рис. 3. Снижение количества госпитализаций по причине ОДСН: данные за 12 мес 2021 г. и 9 мес 2022 г.

Fig. 3. Reduction in the number of hospitalizations due to acute decompensated heart failure: data for 12 months of 2021 and 9 months of 2022.

наглядная динамика числа госпитализаций с ОДСН продемонстрирована в Свердловской и Кемеровской областях. Наименьший уровень госпитализаций по причине ОДСН наблюдается в Тюменской области. Предполагаемые слагаемые успеха данного региона связаны с большей продолжительностью работы «службы» ХСН и налаженностью системы оказания помощи больным ХСН, наличием достаточно давно работающей единой для Тюменской области ИС ГИС, интеграцией в нее регистра ХСН, не столь выраженным, как в других регионах, кадровым дефицитом, хорошо организованным телефонным мониторингом состояния пациентов с помощью среднего медицинского персонала, регулярным проведением школ для пациентов с ХСН и их родственников. На примере Пермского края и Кемеровской области можно свидетельствовать о положительном опыте применения предлагаемых дополнительных мер по ведению пациентов с ХСН на основе наблюдения их в кабинетах высокого сердечно-сосудистого риска — использование телефонного мониторинга и ведение регистров ХСН.

Заключение

Ведение регистров ХСН в анализируемых регионах позволяет оценить полноту оказания фармакологической по-

мощи пациентам с СН и запланировать объемы требуемой лекарственной терапии.

1. Согласно представленным данным, очевидно недостаточное применение терапии инновационными препаратами (АРНИ, иНГЛТ2), позволяющими значительно повлиять на снижение количества госпитализаций и смертность больных ХСН.

2. С учетом имеющихся трудностей в ведении пациентов с ХСН, в представленных регионах РФ была продемонстрирована положительная динамика по количеству госпитализаций с ОДСН. Достижению таких результатов способствовало осуществление комплекса мер по совершенствованию оказания медицинской помощи больным ХСН.

3. Предложенная ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» МЗ РФ программа минимально задействует дополнительные трудовые ресурсы и не требует больших финансовых затрат. Привлечение медицинских сестер с проведением телефонных опросов таких пациентов облегчает контроль за приверженностью к лечению ХСН, что в перспективе, вероятно, позволит закрепить трудовые и дорогостоящие достижения на всех этапах оказания им медицинской помощи и улучшить прогноз пациентов с ХСН.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бойцов С.А., Бланкова З.Н., Свирида О.Н., Рейтблат О.М., Спасенков Г.Н., Быков А.Н., Шестова И.И., Макаров С.А., Гучаев Р.В., Черепенин С.М., Межонов Е.М., Сипачев Н.В., Кушева А.М., Горбунова Е.В., Закутная Е.А., Сприкут А.А., Анненкова Ж.Е., Дурнова Е.С., Айрапетян А.А., Жиров И.В., Терешенко С.Н., Агеев Ф.Т. Первые результаты мероприятий по совершенствованию оказания медицинской помощи пациентам с ХСН в различных регионах Российской Федерации. Часть I. *Кардиологический вестник*. 2023;18(1). Boytsov SA, Blenkova ZN, Svirida ON, Reitblatt OM, Spasenkov GN, Bykov AN, Shestova II, Makarov SA, Guchaev RV, Cherepenin SM, Mezhanov EM, Sipachev NV, Kusheva AM, Gorbunova EV, Zakutnaya EA, Sprykut AA, Annenkova JE, Durnova ES, Ayrapetyan AA, Zhiron IV,

Tereshchenko SN, Ageev FT. The first results of measures to improve the provision of medical care to patients with chronic heart failure in different regions of the Russian Federation. Part I. Organization of care for chronic heart failure and the prevalence of the disease with a low and preserved left ventricular ejection fraction. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(1). (In Russ.).

2. Sattouf AA, Farahat R, Khatri AA. Effectiveness of Transitional Care Interventions for Heart Failure Patients: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Cureus*. 2022;14(9):e29726. <https://doi.org/10.7759/cureus.29726>

3. King-Dailey K, Frazier S, Bressler S, King-Wilson J. The Role of Nurse Practitioners in the Management of Heart Failure Patients and Programs. *Current Cardiology Reports*. 2022;24(12):1945-1956. <https://doi.org/10.1007/s11886-022-01796-0>
4. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(11):4083. 2020 Clinical practice guidelines for Chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(11):4083. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-4083>
5. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, Burri H, Butler J, Čelutkienė J, Chioncel O, Cleland JGF, Coats AJS, Crespo-Leiro MG, Farmakis D, Gilard M, Heymans S, Hoes AW, Jaarsma T, Jankowska EA, Lainscak M, Lam CSP, Lyon AR, McMurray JJV, Mebazaa A, Mindham R, Muneretto C, Piepoli MF, Price S, Rosano GMC, Ruschitzka F, Skibellund AK; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European Heart Journal*. 2021;42(36):3599-3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
6. Solomon SD, McMurray JJV, Anand IS, Junbo Ge, Lam CSP, Maggioni AP, Martinez F, Packer M, Pfeffer MA, Pieske B, Redfield MM, Rouleau JL, van Veldhuisen DJ, Zannad F, Zile MR, Desai AS, Claggett B, Jhund PS, Boytsov SA, Comin-Colet J, Cleland J, Düngen H-D, Goncalvesova E, Katova T, Saraiva JFK, Lelonek M, Merkely B, Senni M, Shah SJ, Zhou J, Rizkala AR, Gong J, Shi VC, Lefkowitz MP; PARAGON-HF Investigators and Committees. Angiotensin — neprilysin inhibition in heart failure with preserved ejection fraction. *New England Journal of Medicine*. 2019;381(17):1609-1620. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1908655>
7. Anker SD, Butler J, Filippatos G, Ferreira JP, Bocchi E, Böhm M, Rocca H-P B-L, Choi D-J, Chopra V, Chuquiere-Valenzuela E, Giannetti N, Gomez-Mesa JE, Janssens S, Januzzi JL, Gonzalez-Juanatey JR, Merkely B, Nicholls SJ, Perrone SV, Piña IL, Ponikowski P, Senni M, Sim D, Spinar J, Squire I, Taddei S, Tsutsui H, Verma S, Vinereanu D, Zhang J, Carson P, Lam CSP, Marx N, Zeller C, Sattar N, Jamal W, Schnaidt S, Schnee JM, Brueckmann M, Pocock SJ, Zannad F, Packer M; EMPEROR-Preserved Trial Investigators. EMPEROR-Preserved Trial Investigators. Empagliflozin in Heart Failure with a Preserved Ejection Fraction. *New England Journal of Medicine*. 2021;385(16):1451-1461. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2107038>
8. Packer M, Butler J, Zannad F, Filippatos G, Ferreira JP, Pocock SJ, Carson P, Anand I, Doehner W, Haass M, Komajda M, Miller A, Pehrson S, Teerlink JR, Schnaidt S, Zeller C, Schnee JM, Anker SD. Effect of Empagliflozin on Worsening Heart Failure Events in Patients With Heart Failure and Preserved Ejection Fraction: EMPEROR-Preserved Trial. *Circulation*. 2021;144(16):1284-1294. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056824>
9. Бойцов С.А. Грипп, новая коронавирусная инфекция и сердечно-сосудистые заболевания. *Кардиологический вестник*. 2021;16(1):5-9. Boytsov SA. Influenza, novel coronavirus infection and cardiovascular diseases. *Russian Cardiology Bulletin*. 2021;16(1):5-9. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2021160115>
10. Драпкина О.М., Бойцов С.А., Омеляновский В.В., Концевая А.В., Лукьянов М.М., Игнатьева В.И., Деркач Е.В. Социально-экономический ущерб, обусловленный хронической сердечной недостаточностью, в Российской Федерации. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(6):4490. Drapkina OM, Boytsov SA, Omelyanovsky VV, Kontsevaya AV, Lukyanov MM, Ignatieva VI, Derkach EV. Socio-economic damage caused by chronic heart failure in the Russian Federation. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(6):4490. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4490>

Поступила 10.03.2023

Received 10.03.2023

Принята к печати 15.03.2023

Accepted 15.03.2023

Поиск потенциальных факторов, ассоциированных с неуспехом катетерной аблации фибрилляции предсердий. Ретроспективный анализ электронных медицинских карт при помощи сервиса поддержки принятия врачебных решений (исследование СЕЛЕКТ ФП)

© А.В. ПОНОМАРЕНКО¹, Ю.С. КРИВОШЕЕВ¹, И.Л. МИХЕЕНКО¹, Е.В. СОРОКИН², О.В. САПЕЛЬНИКОВ², Ф.Н. ПАЛЕЕВ², С.П. ДУВАНОВА³, Е.В. ГОРБУНОВА³, С.А. МАКАРОВ³, Д.В. ЛОСИК¹

¹Научная группа, ООО «МедикБук», Новосибирск, Россия;

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия;

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» Минобрнауки России, Кемерово, Россия

Резюме

Применение сервиса поддержки принятия врачебных решений (СППВР) для работы с большим количеством цифровых данных, таких как электронные медицинские карты (ЭМК), может сыграть важную роль в улучшении качества оказываемой медицинской помощи.

Цель исследования. Оценить перспективы проведения автоматизированного анализа при помощи СППВР соответствия критериев отбора пациентов для катетерной аблации по поводу фибрилляции предсердий (ФП) данным в электронных медицинских картах (ЭМК) среди карт в группах повторной и первичной процедур в реальной клинической практике крупных медицинских центров.

Материал и методы. Проанализированы ЭМК 232 пациентов, направленных на катетерную аблацию легочных вен по поводу ФП. Основными предикторами рецидива ФП при автоматическом анализе СППВР считались следующие характеристики: возраст, индекс массы тела (ИМТ) и продольный размер левого предсердия (ЛП) по эхокардиографическим данным.

Результаты. У 137 (59,1%) пациентов, направленных на катетерную аблацию, не имелось предикторов рецидива ФП. Аблация в анамнезе была у 141 (60,8%) пациента. Риск рецидива аритмии выявлен у 49,5% пациентов, направленных на первичную процедуру, и у 36,2% пациентов из группы повторной аблации. ЭМК с прогнозируемым риском рецидива ФП по возрастному критерию составили 14,3% в группе первичной аблации и 5,7% в группе повторной аблации ($p=0,026$). Доля ЭМК пациентов с прогнозируемым риском рецидива ФП по критерию ИМТ составила 17,6% в группе первичной аблации и 17,7% в группе повторной аблации ($p=0,977$). Увеличенный размер ЛП был выявлен в качестве прогнозируемого условия рецидива ФП в 26,4% случаев в группе первичной аблации и 18,4% в группе повторной аблации ($p=0,152$).

Заключение. Среди пациентов с показаниями для катетерной аблации с целью устранения фибрилляции предсердий существенную долю составляют лица с рецидивами аритмии после предыдущих катетерных вмешательств. Отбор пациентов на повторные вмешательства проводится более тщательно. Необходимы современные цифровые инструменты для отбора пациентов на катетерные методы лечения, что может снизить количество повторных процедур и рецидивов ФП.

Ключевые слова: катетерная аблация, повторная катетерная аблация, фибрилляция предсердий, сервис поддержки принятия врачебных решений, цифровой профиль пациента.

Информация об авторах:

Пономаренко А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-5468-9961>

Кривошеев Ю.С. — <https://orcid.org/0000-0001-7869-6958>

Михеенко И.Л. — <https://orcid.org/0000-0002-3552-7158>

Сорокин Е.В. — <https://orcid.org/0000-0001-8395-937X>

Сапельников О.В. — <https://orcid.org/0000-0002-5186-2474>

Палеев Ф.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-9481-9639>

Дуванова С.П. — <https://orcid.org/0000-0002-4348-3423>

Горбунова Е.В. — <https://orcid.org/0000-0002-2327-2637>

Макаров С.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4649-2947>

Лосик Д.В. — <https://orcid.org/0000-0003-4886-9648>

Автор, ответственный за переписку: Пономаренко А.В. — e-mail: dayshadoff@gmail.com

Как цитировать:

Пономаренко А.В., Кривошеев Ю.С., Михеенко И.Л., Сорокин Е.В., Сапельников О.В., Палеев Ф.Н., Дуванова С.П., Горбунова Е.В., Макаров С.А., Лосик Д.В. Поиск потенциальных факторов, ассоциированных с неуспехом катетерной аблации фибрилляции предсердий. Ретроспективный анализ электронных медицинских карт при помощи сервиса поддержки принятия врачебных решений (исследование СЕЛЕКТ ФП). *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):35–42. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802135>

Searching for potential factors associated with failed catheter ablation of atrial fibrillation. Retrospective analysis of electronic medical records using medical decision making support service (SELECT AF study)

© A.V. PONOMARENKO¹, Y.S. KRIVOSHEEV¹, I.L. MIKHEENKO¹, E.V. SOROKIN², O.V. SAPELNIKOV², F.N. PALEYEV², S.P. DUVANOVA³, E.V. GORBUNOVA³, S.A. MAKAROV³, D.V. LOSIK¹

¹Scientific group, LLC "MedicBook", Novosibirsk, Russia;

²Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia;

³Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

Abstract

Objective. To assess whether the characteristics of patients referred for catheter ablation of atrial fibrillation (AF) match the known risk criteria for recurrent arrhythmias; to estimate the number of patients' EMRs with repeated ablation procedures and compare repeated and primary catheter ablation procedures.

Material and methods. The EMRs of 232 AF patients referred for catheter ablation of pulmonary veins were analyzed. The main predictors of AF recurrence were age, body mass index (BMI) and longitudinal size of the left atrium (LA).

Results. In 137 (59.1%) patients referred for catheter ablation, there were no predictors of AF recurrence. Previous ablation was observed in 141 (60.8%) patients. The risk of arrhythmia recurrence was found in 49.5% of patients referred for primary procedure and 36.2% of patients in the repeated ablation group. EMRs with a predicted risk of AF recurrence by age comprised 14.3% in the primary ablation group and 5.7% in the repeated ablation group ($p=0.026$). EMRs with a predicted risk of AF recurrence by BMI comprised 17.6% and 17.7% in both groups, respectively ($p=0.977$). LA size was identified as a predictor of AF recurrence in 26.4% of cases in the primary ablation group and 18.4% in the repeated ablation group ($p=0.152$).

Conclusion. Patients with recurrent arrhythmias after previous catheter interventions comprise a significant proportion among those with indications for catheter ablation of AF. Selection of patients for redo interventions is carried out more carefully. Modern digital tools are needed to select patients for catheter treatments. This approach can reduce the number of repeated procedures and AF recurrences.

Keywords: catheter ablation, repeated catheter ablation, atrial fibrillation, medical decision support service, digital patient profile.

Information about the authors:

Ponomarenko A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-5468-9961>

Krivosheev Y.S. — <https://orcid.org/0000-0001-7869-6958>

Mikheenko I.L. — <https://orcid.org/0000-0002-3552-7158>

Sorokin E.V. — <https://orcid.org/0000-0001-8395-937X>

Sapelnikov O.V. — <https://orcid.org/0000-0002-5186-2474>

Paleyev F.N. — <https://orcid.org/0000-0001-9481-9639>

Duvanova S.P. — <https://orcid.org/0000-0002-4348-3423>

Gorbunova E.V. — <https://orcid.org/0000-0002-2327-2637>

Makarov S.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4649-2947>

Losik D.V. — <https://orcid.org/0000-0003-4886-9648>

Corresponding author: Ponomarenko A.V. — e-mail: dayshadoff@gmail.com

To cite this article:

Ponomarenko AV, Krivosheev US, Mikheenko IL, Sorokin EV, Sapelnikov OV, Paleev FN, Duvanova SP, Gorbunova EV, Makarov SA, Losik DV. Searching for potential factors associated with failed catheter ablation of atrial fibrillation. Retrospective analysis of electronic medical records using medical decision making support service (SELECT AF study). *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):35–42. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802135>

Введение

В последние 10 лет катетерная абляция занимает существенное место в лечении пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП). Самыми распространенными методами катетерной процедуры являются радиочастотная абляция (РЧА) и криоабляция. В Европе выполняется в среднем около 100 процедур на 1 млн населения. В России количество процедур составляет около 50 на 1 млн населения [1]. По различным данным, повторные процедуры из-за рецидивирования ФП приходится выполнять в 15–45% случаев, в зависимости от длительности наблюдения и характеристик оперированных пациентов

[2]. В ретроспективном анализе предикторов повторной абляции было выявлено, что каждый 8 пациент в течение года после вмешательства нуждается в повторной абляции [3]. В другом небольшом метаанализе ежегодная потребность в повторных вмешательствах составила 15–17% случаев [4]. Учитывая высокую ресурсоемкость современных катетерных методов лечения аритмий, экономическое бремя повторных вмешательств оказывается весьма существенным. Одним из способов его снижения является обоснованный отбор пациентов с комбинацией предикторов максимально высокой ожидаемой пользы и минимального риска рецидивирования заболевания в послеоперационном периоде.

Название терапии		Препараты/Устройства/Операции
Фибрилляция	Оральные антикоагулянты	• апиксабан 5x2 (Риск ОНСС: 0.73, Значимое кровотечение: 0.63)
	Катетерная абляция Применение радиочастотной абляции у пациентов старше 75 лет сопряжено с повышенным риском рецидива фибрилляции предсердий.	• интервенции (Рецидивизирующая ФП: 0.34, Безопасность: 1.74)
	Контроль ритма	• соталол (Рецидив ФП: 0.49, Побочные эффекты: 1.59)

Применение и дозировки выбранных препаратов

Клинические рекомендации МЗ РФ/ESC

Доступные терапии согласно клин. рекомендаций и доказательной медицины

Рис. 1. Пример сервисного сообщения о прогнозируемом высоком риске рецидива фибрилляции предсердий после абляции.
Fig. 1. Service message about the predicted high risk of atrial fibrillation recurrence after ablation.

Клинические рекомендации пытаются объединить актуальную информацию об эффективных методах лечения и помочь врачу выбрать терапию для пациента, однако информация по отбору кандидатов на катетерную абляцию для устранения ФП представлена в них очень обобщенно, а показания для повторной процедуры отсутствуют [5, 6].

В настоящий момент не существует удобных алгоритмов для отбора пациентов на процедуру катетерной абляции для устранения ФП. В качестве инструментов по диагностике, подбору терапии и оценке рисков в клиническую практику активно внедряются цифровые сервисы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) [7–10]. Алгоритмизированный подход на основе базовых клинических характеристик позволяет принимать решение обоснованно, с учетом данных доказательной медицины и клинических рекомендаций.

Цель исследования — оценка возможности проведения автоматизированного анализа критериев отбора пациентов для катетерной абляции по поводу ФП при помощи СППВР в электронных медицинских картах (ЭМК) с оценкой количества повторных и первичных процедур в реальной клинической практике крупных медицинских центров.

Материал и методы

СЕЛЕКТ-ФП является ретроспективным исследованием данных ЭМК после процедуры катетерной абляции по поводу ФП. В ходе исследования выполнен автоматизированный анализ обезличенных данных из медицинских информационных систем (МИС) в 2 клинических центрах: ФГБУ «НМИЦК им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России г. Москва (центр 1), и ФГБУ «НИИ КПССЗ» Минобрнауки России г. Кемерово (центр 2) за период 2019–2021 гг. Критериями включения оригинальной выборки ЭМК были наличие в диагнозе ФП (код МКБ I48) и выполненная катетерная абляция по поводу этого заболевания в период госпитализации. Из анализа исключались: пациенты с наличием клапанной причины фибрилляции предсердий, пациенты, перенесшие РЧА во время открытого оперативного вмешательства на сердце (коррекция клапанных пороков, аортокоронарное шунтирование),

перенесшие РЧА торакоскопическим способом, перенесшие катетерные процедуры по поводу изолированной РЧА каво-трикуспидального перешейка, перенесшие катетерные процедуры после коррекции врожденных и приобретенных пороков сердца (ППС и ВПС). Анализ ЭМК проводился автоматическим образом с созданием цифрового профиля пациента при помощи СППВР (MedicVK) и последующим анализом на соответствие полученных данных характеристикам клинических исследований. СППВР — это программное обеспечение, которое оценивает соответствие назначенного лечения текущим клиническим рекомендациям, учитывая цифровой профиль пациента и данные опубликованных клинических исследований. Анализ ЭМК заключался в выявлении предупреждений в сервисе о критериях риска рецидива ФП после катетерной абляции на основании возраста пациентов ≥ 75 лет, индекса массы тела (ИМТ) ≥ 35 кг/м² и размеров ЛП ≥ 55 мм [11–16], пример сервисного сообщения о прогнозируемом риске рецидива ФП представлен на рис. 1. При наличии одного из признаков несоответствия пациент попадал в группу потенциального риска рецидива ФП. Дополнительно был проведен анализ количества первичных и повторных процедур в клинической практике центров. Дизайн исследования представлен на рис. 2.

Статистика

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью пакета программ Stata 14.0 (США). Данные о пациентах представлены как среднее \pm стандартное отклонение (количественные характеристики) или как количество пациентов и процент от общего числа. Для проверки статистических гипотез о виде распределения был применен критерий Шапиро—Уилка. Данные из совокупностей с нормальным распределением между двумя независимыми группами сравнивались с помощью t-критерия Стьюдента, а в случае распределения, отличного от нормального, с помощью U-критерия Манна—Уитни. Категориальные переменные сравнивались с помощью χ^2 -критерия. Критический уровень значимости принимался равным 5%.

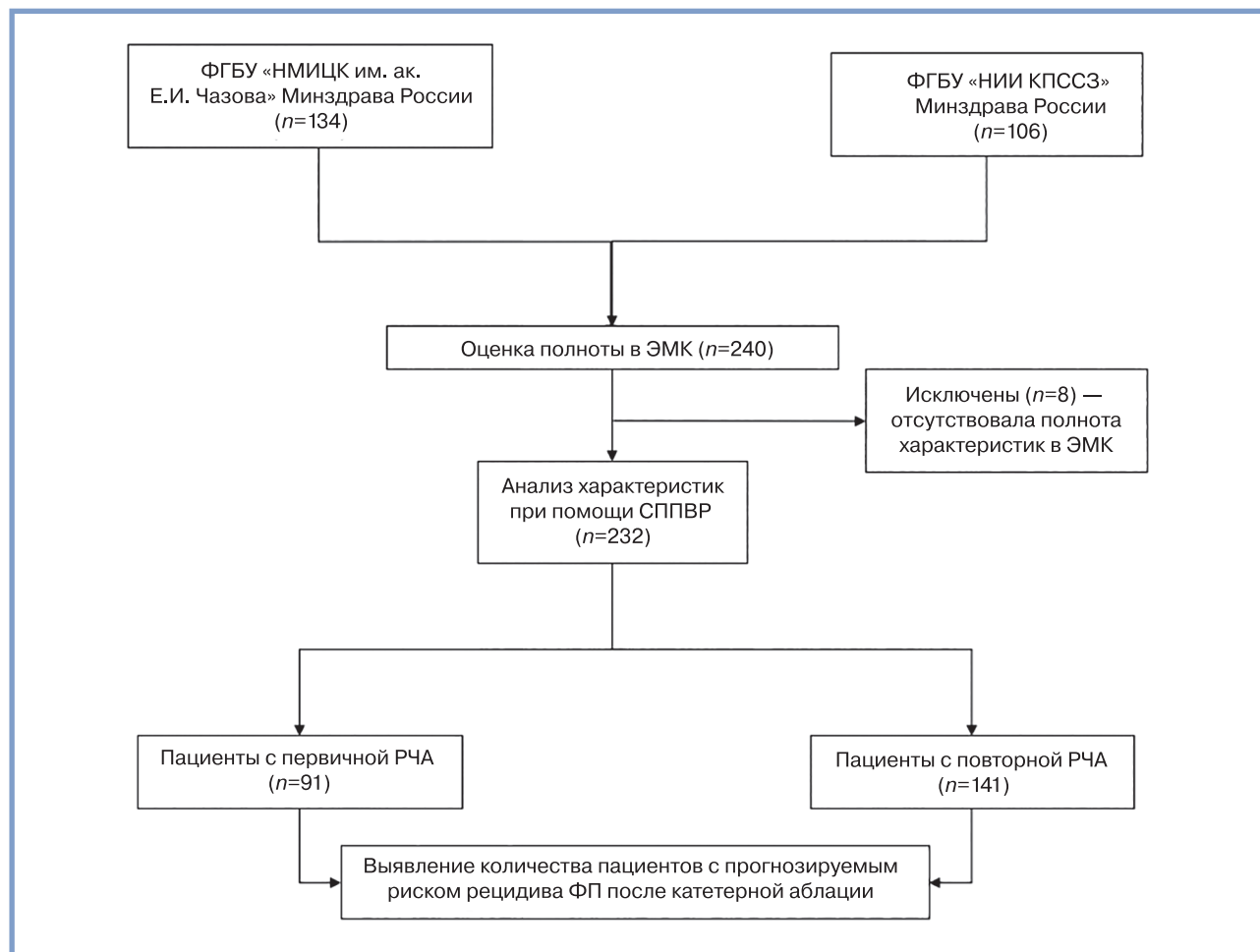


Рис. 2. Дизайн исследования.

РЧА — радиочастотная абляция; ФП — фибрилляция.

Fig. 2. Study design.

RF — radiofrequency ablation; AF — fibrillation.

Результаты

Анализ основных характеристик ЭМК

В анализ было включено 232 ЭМК, которые соответствовали критериям включения: 134 из центра 1 и 106 из центра 2. После внесения данных всех ЭМК была проведена оценка повторных процедур, количество которых составило 141 (60% от общего числа ЭМК). Основные характеристики пациентов, включенных в анализ, представлены в табл. 1. Проведен сравнительный анализ характеристик пациентов с первичной ($n=91$) и повторной ($n=141$) процедурой. Отмечалось значимое различие количества пациентов пожилого возраста старше 75 лет в группе с первичными показаниями к абляции — 13 (14,2%) человек, по сравнению с группой повторных процедур — 8 (5,6%) человек, $p=0,046$. Также пациенты в группе повторной абляции значимо отличались по ФВ ЛЖ ($57,0 \pm 7,4\%$ против $59,8 \pm 6,8\%$ соответственно, $p=0,003$), наличию сахарного диабета (18 (12,7%) против 14 (15,4%) соответственно, $p=0,01$) и высокого риска тромбозмболических осложнений CHA2DS2-VASc ≥ 2 (104 (71,7%) против 74 (81,3%) соответственно, $p=0,041$).

Таблица 1. Основные характеристики пациентов

Table 1. Patient characteristics

Всего пациентов, n	232
Возраст, годы	62,4±10,2
Мужчины, n (%)	121 (52,2)
Рост (см)	171±10,6
Вес, кг	88±16,2
Индекс массы тела	30±5,02
Катетерная абляция в анамнезе, n (%)	141 (60,8)
Продольный размер левого предсердия, мм	49,3±5,99
Фракция выброса, %	59±7,2
Сахарный диабет, n (%)	32 (13,8)
Артериальная гипертензия, n (%)	198 (85,3)
Фибрилляция предсердий:	
Пароксизмальная, n (%)	154 (66,1)
Персистирующая, n (%)	68 (29,2)
Длительно-персистирующая, n (%)	11 (4,8)
CHA2DS2-VASc ≥ 2	178 (76,7)
HAS-BLED ≥ 3	6 (2,6)

Таблица 2. Сравнение характеристик в группе первичной и повторной процедуры радиочастотной абляции

Table 2. Comparison of characteristics in the group of primary and repeated radiofrequency ablation procedures

Катетерная абляция ФП в анамнезе	Пациенты с первичной абляцией (n=91)	Пациенты с повторной абляцией (n=141)	p
Возраст ≥ 75 лет, n (%)	13 (14,2)	8 (5,6)	0,046
Размер левого предсердия ≥ 55 мм, n (%)	24 (26,4)	26 (18,4)	0,203
ИМТ ≥ 35 , n (%)	16 (17,5)	25 (17,7)	0,882
Фракция выброса, %	57,0 \pm 7,4	59,8 \pm 6,8	0,003
АГ, n (%)	78 (85,7)	120 (85,1)	0,951
Систолическое давление, мм рт.ст.	125,5 \pm 13,7	125,4 \pm 11,2	0,934
Диастолическое давление, мм рт.ст.	77,26 \pm 7,34	77,39 \pm 7,74	0,902
Очень высокий 10-летний риск АГ, n (%)	57 (62,6)	71 (50,3)	0,089
АГ III степени, n (%)	37 (40,6)	26 (18,4)	<0,001
Сахарный диабет, n (%)	14 (15,4)	18 (12,7)	0,01
СНА2DS2VASc ≥ 2 , n (%)	74 (81,3)	104 (71,7)	0,041

Примечание. ФП — фибрилляция предсердий; ИМТ — индекс массы тела; АГ — артериальная гипертензия.

Note. AF — atrial fibrillation; BMI — body mass index; AH — arterial hypertension.

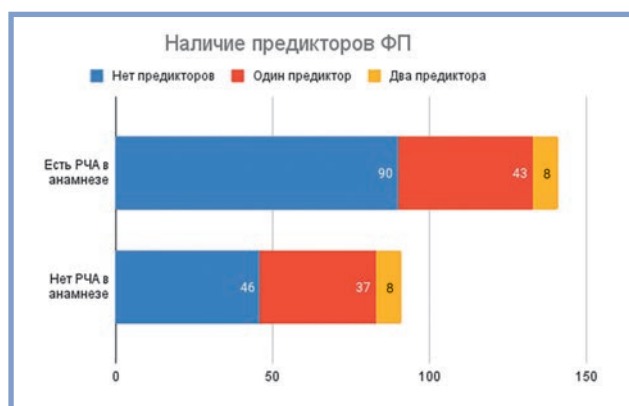


Рис. 3. Сравнение количества комбинаций факторов рецидива фибрилляции предсердий после процедуры радиочастотной абляции.

ФП — фибрилляция предсердий; РЧА — радиочастотная абляция.

Fig. 3. Number of combinations of atrial fibrillation recurrence factors after radiofrequency ablation

AF — atrial fibrillation; RF — radiofrequency ablation.

Полный сравнительный анализ характеристик представлен в табл. 2.

Анализ прогнозируемого риска рецидива ФП при помощи СППВР

После сравнительного анализа цифровые профили пациентов были оценены на предмет прогнозируемого риска рецидива ФП на основе данных клинических исследований, включенных в алгоритм СППВР [13—21]. Таким образом, общее количество ЭМК с риском рецидива ФП составило 41,4% при наличии одного и более критерия риска. На рис. 3 отображено сравнение количества комбинаций факторов риска рецидива фибрилляции предсердий после радиочастотной абляции в группах первичной и повторной процедуры.

Так, в группе повторных процедур количество ЭМК с критериями риска рецидива было меньше на 13,3% (36,2 против 49,5% соответственно, $p=0,045$). Один предиктор

рецидива встречался в 43 картах в группе повторной абляции и в 37 случаях в группе первичной РЧА, комбинация из 2 предикторов была выявлена в 8 картах из группы повторной и первичной абляции.

Анализ наличия критериев риска рецидива ФП в группах первичной и повторной процедуры

После разделения ЭМК на группы первичной и повторной процедуры был проведен сравнительный субанализ по отдельным критериям риска рецидива ФП. Доли ЭМК с прогнозируемым риском рецидива ФП по возрастному критерию старше 75 лет составили 14,3% в группе первичной абляции и 5,7% в группе повторной абляции ($p=0,026$). Встречаемость ЭМК с прогнозируемым риском рецидива ФП по показателю ИМТ более 35 кг/м² составила 17,6 и 17,7% в вышеуказанных группах соответственно ($p=0,977$), достоверных различий между группами по данному критерию не выявлено. В отношении размеров ЛП более 55 мм было выявлено 26,4% ЭМК в группе первичной абляции и 18,4% ЭМК в группе повторной абляции ($p=0,152$) с прогнозируемым риском рецидива ФП, что говорит об отсутствии достоверных различий между группами по данному критерию.

Обсуждение

Более чем в 60% ЭМК пациентов, включенных в исследование, процедура РЧА по поводу ФП была повторной. Оценка потенциального риска рецидива ФП показала, что у 41,4% пациентов до выполнения катетерной процедуры присутствовал один и более критериев риска рецидива аритмии. При сравнительном анализе ЭМК пациентов с показаниями для первичной и повторной катетерной абляции отмечена тенденция к более селективному отбору для повторных вмешательств: в подгруппе повторных вмешательств пациентов с потенциальным риском рецидива ФП было достоверно меньше, чем в подгруппе направленных на РЧА впервые.

В крупном проспективном исследовании, сравнивавшем эффективность катетерной абляции путем РЧА и криоабляции, одной из конечных точек была потребность в повторной процедуре в течение года после вмешательства.

В данном исследовании было зарегистрировано 17% повторных процедур в связи с рецидивом в первый год [22]. При этом одним из предикторов рецидива был длительный анамнез аритмии. Данный анализ показывает, что при ежегодном количестве повторных процедур до 17%, их доля в общем количестве может увеличиваться. Также это связано с возвращением пациентов при рецидиве обратно в центр, где выполнялась процедура, и врач быстрее принимал решение в пользу повторной абляции в отличие от консервативного подхода без учета характера аритмии и оценки динамики коррекции модифицируемых факторов.

У больных с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью также существенно снижается эффективность большинства доступных на сегодняшний день методов патогенетического лечения, имеются значительные ограничения в использовании медикаментозной антиаритмической терапии и пациенты с ХСН так же требуют персонального подхода в выборе интервенционного метода лечения [23].

В других крупных международных клинических исследованиях: CASTLE-AF и SABANA, где проводилось сравнение эффективности катетерной абляции и антиаритмической терапии, было продемонстрировано, что возраст старше 75 лет, наличие персистирующей формы ФП, ожирение — снижают эффективность катетерной абляции [11, 12]. В задачи нашего исследования не входила оценка эффекта от катетерной процедуры, но при анализе ЭМК выявлено, что в центрах присутствуют пациенты с вышеуказанными признаками. Это может быть одной из причин большого процента повторных процедур, так как исходно у пациентов есть риски рецидива ФП. Для отбора пациентов на катетерные методы лечения необходимы инструменты, которые позволят быстро анализировать характеристики цифрового профиля и частично исключать человеческий фактор при выборе метода лечения.

Настоящее исследование представляет собой первый шаг по автоматизации оценки факторов риска рецидива фибрилляции предсердий перед выполнением катетерной РЧА. В исследовании в качестве такого инструмента использован СППВР, в котором оценивались объективные критерии риска рецидива ФП: возраст, размер ЛП и ИМТ.

Известно, что избыточная масса тела обуславливает дополнительную нагрузку на сердце. Это приводит к его адаптационному ремоделированию с гипертрофией миокарда и расширением полостей. При оценке эффективности катетерного лечения ФП в зависимости от ИМТ В.М. Glover и соавт. показали, что у больных с ИМТ >30 кг/м² в течение 12-месячного послеоперационного наблюдения риск рецидива ФП в 1,2 раза выше, чем у больных нормальной весовой категории [24]. В исследовании R.A. Winkle и соавт. показано, что ИМТ >35 кг/м² является независимым предиктором неэффективности оперативного лечения ФП со снижением пятилетней эффективности катетерной изоляции устьев ЛВ с 67—72% до 57% у пациентов с пароксизмальной/персистирующей ФП [14]. В метаанализе С.Х. Wong и соавт. приходят к выводу об увеличении послеоперационного риска рецидива ФП на 13% на каждые 5 единиц ИМТ свыше нормы [21]. Таким образом, применение ИМТ в качестве предиктора послеоперационного рецидива ФП может улучшить отбор пациентов на оперативное лечение этой аритмии.

Значимость возраста при катетерном лечении ФП, помимо исследования SABANA, детально изучена в работе

T.J. Bunch [13]. Исследователи показали, что пятилетний риск рецидива пароксизмальной ФП в группе больных до 70 лет составляет 55,2%, в то время как в группе больных 70—80 лет этот показатель равен 63,8%, а в группе больных старше 80 лет — 75%. С возрастом не только снижается эффективность вмешательства, но также чаще развиваются операционные осложнения. При анализе трех возрастных групп (до 70 лет, 70—80 лет, старше 80 лет) пятилетняя смертность составляет 7, 14,4 и 32,6% соответственно. Также растет частота развития угрожающих сердечно-сосудистых осложнений: с 58,2 до 75,6%. Таким образом, использование возрастного критерия как риска рецидива ФП в послеоперационном периоде весьма актуально.

Наиболее сложен вопрос с точным определением верхней границы продольного размера левого предсердия в качестве критерия неуспеха катетерной абляции по поводу ФП. Известно, что увеличение диаметра левого предсердия, также как и его объема, являются предикторами рецидива ФП в послеоперационном периоде [25, 26]. В большинстве клинических исследований размер ЛП >55 мм являлся критерием исключения. Но даже при анализе меньших объемов ЛП в ряде работ было продемонстрировано, что рецидивы ФП после катетерной изоляции легочных вен чаще встречались в группе пациентов, у которых регистрировалось увеличение диаметра ЛП на 3—4 мм. [16, 19, 27]. Тем не менее в качестве пограничного значения продольного размера ЛП в настоящем исследовании применялось значение диаметра ЛП 55 мм. Однако в нашем исследовании статистически достоверных различий размеров ЛП между подгруппами больных в первичной и повторной РЧА не обнаружено, что может быть обусловлено недостаточно большой выборкой пациентов.

В крупных рандомизированных исследованиях огромное значение придается критериям отбора пациентов для вмешательств, при этом в реальной клинической практике на эти критерии врач обращает меньше внимания, что продемонстрировано в нашем исследовании. В последние годы для диагностики и лечения пациентов с ФП активно применяются цифровые инструменты [7—10]. Инструмент для отбора пациентов для катетерной абляции может улучшить показатели эффективности лечения пациентов с ФП и позволит структурировано и объективно подходить к каждому пациенту, которому показан катетерный метод лечения.

Автоматизированный анализ электронных медицинских карт с целью оценки цифрового профиля пациента и выявления рисков низкой эффективности РЧА является перспективным направлением в клинической практике. Дальнейшее развитие этого подхода, расширение и учет дополнительных факторов риска, а также оценка характеристик при помощи алгоритмов искусственного интеллекта позволит врачам структурировано и объективно подходить к отбору пациентов, которым показана процедура РЧА что, повысит эффективность лечения ФП.

Необходимо выполнение проспективного исследования для оценки данного подхода с увеличением объема выборки и расширением факторов риска для оценки эффективности как первичной, так и повторной процедуры.

Таким образом, можно подвести итог и сделать следующие выводы:

1. Автоматизированный анализ ЭМК при помощи СППВР с целью оценки цифрового профиля пациента возможен в клинической практике.

2. СППВР может применяться для выявления рисков низкой эффективности катетерной абляции при анализе ЭМК.

3. В современной практике у существенной доли пациентов, направляемых на катетерные абляции по поводу ФП, имеются риски рецидива нарушений ритма в послеоперационном периоде.

4. Необходимо проспективное наблюдательное исследование с применением новых цифровых технологий для отбора пациентов на катетерные абляции и оценки эффективности этих вмешательств в среднесрочном и долгосрочном периодах с расширением факторов риска для объективной оценки пользы СППВР.

Заключение

Процент повторных процедур составляет существенную долю в популяции пациентов с показаниями для катетерной абляции ФП. Существенная доля пациентов с показаниями к катетерной абляции исходно имеет высокий риск рецидива ФП. Практикующим врачам необходимы современные цифровые инструменты для тщательного отбора пациентов на катетерные методы лечения, что может снизить

количество повторных процедур и увеличить их эффективность. Для создания более точной модели прогнозирования рецидивов ФП необходимо учитывать больше факторов риска на большом объеме выборки пациентов.

Ограничения исследования

Данное исследование носило ретроспективный характер и не учитывало истинное количество пациентов с рецидивами ФП. На основании данного анализа сделаны предположения о рисках рецидива ФП. Необходимо проспективное наблюдательное исследование с применением новых цифровых технологий для отбора пациентов и оценки их влияния на эффективность катетерной абляции. В данном исследовании были учтены только три значимые характеристики (возраст, ИМТ, размер ЛП). Для создания полноценной модели прогнозирования рецидивов ФП необходимо учитывать большее количество характеристик на адекватном объеме пациентов для применения инструментов искусственного интеллекта.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Raatikainen MJP, Arnar DO, Merkely B, Nielsen JC, Hindricks G, Heidbuchel H, Camm J. A decade of information on the use of cardiac implantable electronic devices and interventional electrophysiological procedures in the European society of cardiology countries: 2017 report from the European Heart Rhythm Association. *EP Europace*. 2017;19(suppl 2):1-90. <https://doi.org/10.1093/europace/eux258>
- Calkins H, Hindricks G, Cappato R, Kim Y-H, Saad EB, Aguinaga L, Akar JG, Badhwar V, Brugada J, Camm J, Chen P-S, Chen S-A, Chung MK, Nielsen JC, Curtis AB, Davies DW, Day JD, d'Avila A, de Groot NMS (Natasja), Di Biase L, Duytschaever M, Edgerton JR, Ellenbogen KA, Ellinor PT, Ernst S, Fenelon G, Gerstenfeld EP, Haines DE, Haissaguerre M, Helm RH, Hylek E, Jackman WM, Jalife J, Kalman JM, Kautzner J, Kottkamp H, Kuck KH, Kumagai K, Lee R, Lewalter T, Lindsay BD, Macle L, Mansour M, Marchlinski FE, Michaud GF, Nakagawa H, Natale A, Nattel S, Okumura K, Packer D, Pokushalov E, Reynolds MR, Sanders P, Scanavacca M, Schilling R, Tondo C, Tsao H-M, Verma A, Wilber DJ, Yamane T. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHR/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Heart Rhythm*. 2017;14(10):275-444. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.05.012>
- Al-Hijji MA, Deshmukh AJ, Yao X, Mwangi R, Sangaralingham LR, Friedman PA, Asirvatham SJ, Packer DL, Shah ND, Noseworthy PA. Trends and predictors of repeat catheter ablation for atrial fibrillation. *American Heart Journal*. 2016;171(1):48-55. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2015.10.015>
- Piccini JP, Lopes RD, Kong MH, Hasselblad V, Jackson K, Al-Khatib SM. Pulmonary Vein Isolation for the Maintenance of Sinus Rhythm in Patients With Atrial Fibrillation. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. 2009;2(6):626-633. <https://doi.org/10.1161/circep.109.856633>
- Hindricks G, Potpara T, Dagues N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan G-A, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau J-P, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL, Kirchhof P, Kühne M, Aboyans V, Ahlsson A, Balsam P, Bauersachs J, Benussi S, Brandes A, Braunschweig F, Camm AJ, Capodanno D, Casadei B, Conen D, Crijs HJGM, Delgado V, Dobrev D, Drexel H, Eckardt L, Fitzsimons D, Folliguet T, Gale CP, Gorenek B, Haeusler KG, Heidbuchel H, Jung B, Katus HA, Kotecha D, Landmesser U, Leclercq C, Lewis BS, Mascherbauer J, Merino JL, Merkely B, Mont L, Mueller C, Nagy KV, Oldgren J, Pavlović N, Pedretti RFE, Petersen SE, Piccini JP, Popescu BA, Püferrer-Herz H, Richter DJ, Roffi M, Rubboli A, Scherr D, Schnabel RB, Simpson IA, Shlyakhto E, Sinner MF, Steffel J, Sousa-Uva M, Suwalski P, Svetlosak M, Touyz RM, Dagues N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan G-A, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau J-P, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Neil Thomas G, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *European Heart Journal*. 2020;42(5):373-498. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>
- Аракелян М.Г., Бокерия Л.А., Васильева Е.Ю., Голицын С.П., Голухова Е.З., Горев М.В., Давтян К.В., Драпкина О.М., Крощаева Е.С., Кучинская Е.А., Лайович Л.Ю., Миронов Н.Ю., Мишина И.Е., Панченко Е.П., Ревшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Татарский Б.А., Ущумева М.Д., Шахматова О.О., Шлевков Н.Б., Шпектор А.В., Андреев Д.А., Артюхина Е.А., Барбараш О.Л., Галаявич А.С., Дупляков Д.В., Зенин С.А., Лебедев Д.С., Михайлов Е.Н., Новикова Н.А., Попов С.В., Филатов А.Г., Шляхто Е.В., Шубик Ю.В. Фибрилляция и трепетание предсердий. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(7):4594. Arakelyan MG, Bockeria LA, Vasilieva EYu, Golitsyn SP, Golukhova EZ, Gorev MV, Davtyan KV, Drapkina OM, Kropacheva ES, Kuchinskaya EA, Lajovich LYu, Mironov NYu, Mishina IE, Panchenko EP, Revshvili ASH, Rzaev FG, Tatarsky BA, Utsumueva MD, Shakhmatova OO, Shlevkov NB, Shpektor AV, Andreev DA, Artyukhina EA, Barbarash OL, Galyavich AS, Duplyakov DV, Zenin SA, Lebedev DS, Mikhailov EN, Novikova NA, Popov SV, Filatov AG, Shlyakhto EV, Shubik YuV. 2020 Clinical guidelines for Atrial fibrillation and atrial flutter. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(7):4594. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4594>
- Toth-Pal E, Wårdh I, Strender L-E, Nilsson G. A guideline-based computerised decision support system (CDSS) to influence general practitioners management of chronic heart failure. *Journal of Innovation in Health Informatics*. 2008;16(1):29-39. <https://doi.org/10.14236/jhi.v16i1.672>
- Johnson R, Evans M, Cramer H, Bennert K, Morris R, Eldridge S, Juttner K, Zaman MJ, Hemingway H, Denaxas S, Timmis A, Feder G. Feasibility and impact of a computerised clinical decision support system on investigation and initial management of new onset chest pain: a mixed methods study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2015;15(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-015-0189-8>
- Jacob V, Thota AB, Chattopadhyay SK, Njie GJ, Proia KK, Hopkins DP, Ross MN, Pronk NP, Clymer JM. Cost and economic benefit of clinical de-

- cision support systems for cardiovascular disease prevention: a community guide systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2017;24(3):669-676.
<https://doi.org/10.1093/jamia/ocw160>
10. Лосик Д.В., Козлова С.Н., Кривошеев Ю.С., Пономаренко А.В., Пономарев Д.Н., Покушалов Е.А., Большакова О.О., Жабина Е.С., Лясникова Е.С., Корельская Н.А., Трушкина М.А., Тулинцева Т.Э., Конради А.О. Результаты ретроспективного анализа выбора терапии при помощи сервиса поддержки принятия врачебных решений у пациентов с артериальной гипертензией и фибрилляцией предсердий (ИНТЕЛЛЕКТ). *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(4):4406. Losik DV, Kozlova SN, Krivosheev YuS, Ponomarenko AV, Ponomarev DN, Pokushalov EA, Bolshakova OO, Zhabina ES, Lyasnikova EA, Korelskaya NA, Trukshina MA, Tulintseva TE, Konradi AO. Retrospective analysis of clinical decision support system use in patients with hypertension and atrial fibrillation (INTELLECT). *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(4):4406. (In Russ.).
<https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4406>
 11. Marrouche NF, Brachmann J, Andresen D, Siebels J, Boersma L, Jordaens L, Merkely B, Pokushalov E, Sanders P, Proff J, Schunkert H, Christ H, Vogt J, Bänsch D. Catheter Ablation for Atrial Fibrillation with Heart Failure. *New England Journal of Medicine*. 2018;378(5):417-427.
<https://doi.org/10.1056/nejmoa1707855>
 12. Packer DL, Mark DB, Robb RA, Monahan KH, Bahnson TD, Poole JE, Noseworthy PA, Rosenberg YD, Jeffries N, Mitchell LB, Flaker GC, Pokushalov E, Romanov A, Bunch TJ, Noelker G, Ardashv A, Revishvili A, Wilber DJ, Cappato R, Kuck K-H, Hindricks G, Davies DW, Kowey PR, Naccarelli GV, Reiffel JA, Piccini JP, Silverstein AP, Al-Khalidi HR, Lee KL. Effect of Catheter Ablation vs Antiarrhythmic Drug Therapy on Mortality, Stroke, Bleeding, and Cardiac Arrest Among Patients With Atrial Fibrillation. *JAMA*. 2019;321(13):1261.
<https://doi.org/10.1001/jama.2019.0693>
 13. Bunch TJ, May HT, Bair TL, Jacobs V, Crandall BG, Cutler M, Weiss JP, Mallender C, Osborn JS, Anderson JL, Day JD. The Impact of Age on 5-Year Outcomes After Atrial Fibrillation Catheter Ablation. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2015;27(2):141-146.
<https://doi.org/10.1111/jce.12849>
 14. Winkle RA, Mead RH, Engel G, Kong MH, Fleming W, Salcedo J, Patrawala RA. Impact of obesity on atrial fibrillation ablation: Patient characteristics, long-term outcomes, and complications. *Heart Rhythm*. 2017;14(6):819-827.
<https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.02.023>
 15. Balk EM, Garlitski AC, Alsheikh-Ali AA, Terasawa T, Chung M, Ip S. Predictors of Atrial Fibrillation Recurrence After Radiofrequency Catheter Ablation: A Systematic Review. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2010;21(11):1208-1216.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-8167.2010.01798.x>
 16. Olshansky B, Heller EN, Mitchell LB, Chandler M, Slater W, Green M, Brodsky M, Barrell P, Greene HL. Are Transthoracic Echocardiographic Parameters Associated With Atrial Fibrillation Recurrence or Stroke? *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45(12):2026-2033.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.03.020>
 17. Berrueto A, Tamborero D, Mont L, Benito B, Tolosana JM, Sitges M, Vidal B, Arriagada G, Mendez F, Matiello M, Molina I, Brugada J. Pre-procedural predictors of atrial fibrillation recurrence after circumferential pulmonary vein ablation. *European Heart Journal*. 2007;28(7):836-841.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm027>
 18. Miyazaki S, Kuwahara T, Kobori A, Takahashi Y, Takei A, Sato A, Isobe M, Takahashi A. Preprocedural Predictors of Atrial Fibrillation Recurrence Following Pulmonary Vein Antrum Isolation in Patients With Paroxysmal Atrial Fibrillation: Long-Term Follow-Up Results. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2011;22(6):621-625.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-8167.2010.01984.x>
 19. Parikh SS, Jons C, McNitt S, Daubert JP, Schwarz KQ, Hall B. Predictive Capability of Left Atrial Size Measured by CT, TEE, and TTE for Recurrence of Atrial Fibrillation Following Radiofrequency Catheter Ablation. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2010;33(5):532-540.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2010.02693.x>
 20. Spragg DD, Dalal D, Cheema A, Scherr D, Chilukuri K, Cheng A, Henrikson CA, Marine JE, Berger RD, Dong J, Calkins H. Complications of Catheter Ablation for Atrial Fibrillation: Incidence and Predictors. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2008;19(6):627-631.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-8167.2008.01181.x>
 21. Wong CX, Sullivan T, Sun MT, Mahajan R, Pathak RK, Middeldorp M, Twomey D, Ganesan AN, Rangnekar G, Roberts-Thomson KC, Lau DH, Sanders P. Obesity and the Risk of Incident, Post-Operative, and Post-Ablation Atrial Fibrillation. *JACC: Clinical Electrophysiology*. 2015;1(3):139-152.
<https://doi.org/10.1016/j.jacep.2015.04.004>
 22. Kuck K-H, Albenque J-P, Chun KRJ, Fürnkranz A, Busch M, Elvan A, Schlüter M, Braegelmann KM, Kueffer FJ, Hemingway L, Arentz T, Tondo C, Brugada J, Kuck K-H, Metzner A, Fink T, Lemes C, Chun J, Chen S, Schmidt B, Bologna F, Bordignon S, Elvan A, Mouden M, Arentz T, Müller-Eschenborn B, Jadidi A, Kühne M, Sticherling C, Busch M, Krüger A, Abdou E, Mont L, Benito Martín EM, Alarcón Sanz F, Neuzil P, Dujka L, Ruiz-Granell R, Barrera A, Ruiz Salas A, Albenque J-P, Boveda S, Kühlkamp V, Stanciu B, Pérez-Castellano N, Villacastín JP, Canadas Godoy V. Repeat Ablation for Atrial Fibrillation Recurrence Post Cryoballoon or Radiofrequency Ablation in the FIRE AND ICE Trial. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. 2019;12(6).
<https://doi.org/10.1161/circep.119.007247>
 23. Гаглоева Д.А., Миронов Н.Ю., Лайович Л.Ю., Миронова Н.А., Голицын С.П. Взаимосвязь фибрилляции предсердий и хронической сердечной недостаточности. Современные подходы к лечению. Кардиологический вестник. 2021;16(2):5-14. Gagloeva DA, Mironov NYu, Laiovich LYu, Mironova NA, Golitsyn SP. Atrial fibrillation and chronic heart failure: interrelationship and approaches to treatment. *Russian Cardiology Bulletin*. 2021;16(2):5-14. (In Russ.)
<https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2021160215>
 24. Glover BM, Hong KL, Dages N, Arbelo E, Laroche C, Riahi S, Bertini M, Mikhaylov EN, Galvin J, Kiliszek M, Pokushalov E, Kautzner J, Calvo N, Blomström-Lundqvist C, Brugada J. Impact of body mass index on the outcome of catheter ablation of atrial fibrillation. *Heart*. 2018;105(3):244-250.
<https://doi.org/10.1136/heartjnl-2018-313490>
 25. Njoku A, Kannabhiran M, Arora R, Reddy P, Gopinathannair R, Lakkireddy D, Dominic P. Left atrial volume predicts atrial fibrillation recurrence after radiofrequency ablation: a meta-analysis. *Europace*. 2017;20(1):33-42.
<https://doi.org/10.1093/europace/eux013>
 26. Zhuang J, Wang Y, Tang K, Li X, Peng W, Liang C, Xu Y. Association between left atrial size and atrial fibrillation recurrence after single circumferential pulmonary vein isolation: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Europace*. 2011;14(5):638-645.
<https://doi.org/10.1093/europace/eur364>
 27. Letsas KP, Weber R, Burkle G, Mihos CC, Minners J, Kalusche D, Arentz T. Pre-ablative predictors of atrial fibrillation recurrence following pulmonary vein isolation: the potential role of inflammation. *Europace*. 2008;11(2):158-163.
<https://doi.org/10.1093/europace/eun309>

Поступила 23.12.2023

Received 23.12.2023

Принята к печати 28.03.2023

Accepted 28.03.2023

Миниинвазивная аутоперикардальная неокуспидизация с торакоскопическим забором перикарда

© Р.Н. КОМАРОВ, О.О. ОГНЕВ, А.М. ИСМАИЛБАЕВ, С.В. ЧЕРНЯВСКИЙ, А.Н. ДЗЮНДЗЯ, Н.О. КУРАСОВ, Б.М. ТЛИСОВ, А.О. ДАНАЧЕВ

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Оценка периоперационных результатов минимально инвазивной аутоперикардальной неокуспидизации (AV Neo) с торакоскопическим забором перикарда.

Материал и методы. Нами выполнен ретроспективный анализ 64 пациентов, разделенных на две группы. 1-я группа ($n=20$) AV Neo из мини-J стернотомии с торакоскопическим забором перикарда, 2-я группа ($n=44$) — классическая операция AV Neo. Анализ коморбидной и сопутствующей кардиальной патологии не выявил различия в исследуемых группах. Торакоскопический забор перикарда выполнялся на фоне искусственного кровообращения (ИК).

Результаты. Анализ времени ИК и ишемии миокарда показал достоверное увеличение длительности в группе мини-J-стернотомии: в 1-й группе $175,5 \pm 11,6$ и $102,5 \pm 7,8$ мин, во 2-й — $114,4 \pm 40,6$ и $84,4 \pm 19,9$ мин ($p > 0,001$ и $p > 0,001$) соответственно. В 1-й группе отмечалось статистически значимое снижение объема кровопотери: $576 \pm 114,7$ против $763,6 \pm 446,7$ мл во 2-й группе ($p = 0,027$). При сравнении летальности между группами достоверная разница не получена ($p = 0,846$). Длительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в послеоперационном периоде достоверно меньше в 1-й группе $2,85 \pm 2,3$ ч, чем во 2-й — $5,18 \pm 3,9$ ч ($p > 0,001$). Интенсивность болевого синдрома по шкале ВАШ показала снижение в 1-й группе ($p > 0,001$). При оценке длительности пребывания в стационаре после операции отмечается уменьшение количества койко-дней в 1-й группе — $7,1 \pm 3$ сут, чем во 2-й — $13,9 \pm 5,5$ сут ($p > 0,001$). По результатам оценки трансклапанной гемодинамики после операции не получено достоверной разницы между 2 группами.

Заключение. AV Neo из мини-доступа с торакоскопическим забором перикарда является безопасной и эффективной операцией. Использование мини-доступа ассоциировано с меньшим объемом интраоперационной кровопотери, длительностью ИВЛ и пребывания в стационаре, снижением интенсивности болевого синдрома.

Ключевые слова: мини-доступ, мини-J-стернотомия, торакоскопия, аутоперикардальная неокуспидизация, аортальный клапан.

Информация об авторах:

Комаров Р.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-3904-6415>

Огнев О.О. — <https://orcid.org/0000-0002-9305-2250>

Исмаилбаев А.М. — <https://orcid.org/0000-0001-8545-3276>

Чернявский С.В. — <https://orcid.org/0000-0002-1564-9182>

Дзюндзя А.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-1133-8106>

Курасов Н.О. — <https://orcid.org/0000-0001-6269-2207>

Тлисов Б.М. — <https://orcid.org/0000-0003-4094-8771>

Даначев А.О. — <https://orcid.org/0000-0001-9296-3119>

Автор, ответственный за переписку: Огнев О.О. — e-mail: drognevo@gmail.com

Как цитировать:

Комаров Р.Н., Огнев О.О., Исмаилбаев А.М., Чернявский С.В., Дзюндзя А.Н., Курасов Н.О., Тлисов Б.М., Даначев А.О. Миниинвазивная аутоперикардальная неокуспидизация с торакоскопическим забором перикарда. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):43–49. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802143>

Minimally invasive autopericardial neocuspidization with thoracoscopic harvesting of the pericardium

© R.N. KOMAROV, O.O. OGNEV, A.M. ISMAILBAEV, S.V. CHERNYAVSKY, A.N. DZYUNDZIA, N.O. KURASOV, B.M. TLISOV, A.O. DANACHEV

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

Abstract

Objective. To evaluate perioperative results of minimally invasive autopericardial neocuspidization with thoracoscopic harvesting of the pericardium.

Material and methods. We retrospectively analyzed 64 patients in 2 groups (group I ($n=20$) — autopericardial neocuspidization via partial J-sternotomy with thoracoscopic harvesting of the pericardium, group II ($n=44$) — classical autopericardial neocuspidization). Comorbidities were similar. Thoracoscopic harvesting of the pericardium was performed under cardiopulmonary bypass.

Results. Time of cardiopulmonary bypass and aortic cross-clamping was significantly higher in the 1st group (175.5 ± 11.6 and 102.5 ± 7.8 vs. 114.4 ± 40.6 and 84.4 ± 19.9 min, respectively ($p>0.001$ and $p>0.001$)). Blood loss was significantly lower in the first group (576 ± 114.7 vs. 763.6 ± 446.7 ml, $p=0.027$). Mortality was similar ($p=0.846$). Duration of postoperative ventilation was significantly less in the first group (2.8 ± 2.3 vs. 5.2 ± 3.9 hours, $p>0.001$). VAS score of pain syndrome was lower in the 1st group ($p>0.001$). Postoperative hospital-stay was lower in the same group (7.1 ± 3 vs. 13.9 ± 5.5 days, $p>0.001$). Hemodynamic transvalvular parameters were similar in both groups.

Conclusion. Minimally invasive autopericardial neocuspidization with thoracoscopic harvesting of the pericardium is safe and effective. Minimally invasive access is associated with lower intraoperative blood loss, duration of ventilation and hospital-stay, intensity of pain syndrome.

Keywords: *minimally invasive access, thoracoscopy, autopericardial neocuspidization.*

Information about the authors:

Komarov R.N. — <https://orcid.org/0000-0002-3904-6415>

Ognev O.O. — <https://orcid.org/0000-0002-9305-2250>

Ismailbaev A.M. — <https://orcid.org/0000-0001-8545-3276>

Chernyavsky S.V. — <https://orcid.org/0000-0002-1564-9182>

Dziundzia A.N. — <https://orcid.org/0000-0003-1133-8106>

Kurasov N.O. — <https://orcid.org/0000-0001-6269-2207>

Tlisov B.M. — <https://orcid.org/0000-0003-4094-8771>

Danachev A.O. — <https://orcid.org/0000-0001-9296-3119>

Corresponding author: Ognev O.O. — e-mail: drognevo@gmail.com

To cite this article:

Komarov RN, Ognev OO, Ismailbaev AM, Chernyavsky SV, Dziundzia AN, Kurasov NO, Tlisov BM, Danachev AO. Minimally invasive autopericardial neocuspidization with thoracoscopic harvesting of the pericardium. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):43–49.

(In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802143>

Введение

Аутоперикардальная неокуспидизация (AV Neo), как и большинство кардиохирургических вмешательств, выполняется из полной срединной стернотомии (до 92%). Этот доступ является довольно травматичным и требует длительной послеоперационной реабилитации. В миниинвазивной хирургии аортального клапана (АК) наиболее распространенным доступом считается мини-*J*-стернотомия, которая позволяет обеспечить адекватную визуализацию всех структур АК, устьев коронарных артерий, а также соответствующий привычному углу наклона операционного поля [1]. Что же касается AV Neo, то данная методика до недавнего времени в 100% случаев проводится из полной срединной стернотомии. Причиной этому являлась трудоемкость забора перикарда из мини-доступа. Имеются всего 2 публикации и 2 варианта, как возможно выполнить забор перикарда из мини-доступа. Первый — это выделение перикардального лоскута из мини-*J*-стернотомии, но у данного подхода высокие риски ятрогенных повреждений, а также возможность забора недостаточного размера перикардального лоскута [2]. Второй вариант — торакоскопический забор перикарда, что позволяет нивелировать недостатки забора из мини-*J*-стернотомии. Статья о данном подходе впервые была опубликована на основании анализа небольшого количества больных в 2018 г. [3].

Цель исследования — оценка периоперационных результатов минимально инвазивной аутоперикардальной неокуспидизации с торакоскопическим забором перикарда.

Материал и методы

Исследование проводилось на базе кардиохирургического отделения клиники Факультетской хирургии №1 Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)» в период с 2017 по 2022 г. Мы ретроспективно проанализировали 64 пациентов, из которых в 20 случаях выполнялся забор перикарда торакоскопически и AV Neo из мини-*J*-стернотомии (1-я группа). 44 пациентам выполнена классическая AV Neo (2-я группа). У всех пациентов диагностирован изолированный порок АК, требующий хирургической коррекции. Критериями исключения являлись состояния, приведшие к структурным изменениям перикарда (наличие в анамнезе лучевой терапии органов грудной клетки, выраженный спаечный процесс в перикарде и плевральной полости), септический эндокардит. При анализе антропометрических, гендерных, клинических данных и коморбидной патологии достоверной разницы между группами не выявлено (табл. 1).

Каждому пациенту выполнялся расчет риска оперативного вмешательства по шкале EuroSCORE II. При сравнении результатов между 2 группами статистически достоверной разницы не получено ($1,6\pm 0,69$ и $1,53\pm 0,58\%$ соответственно; $p=0,811$). Исходные параметры эхокардиографии (ЭхоКГ) между группами представлены в табл. 2. Статистически достоверной разницы между группами не обнаружено, однако в 1-й группе отмечалась тенденция к большему конечно-диастолическому объему (КДО) ($p=0,015$).

Таблица 1. Сравнение дооперационных параметров между группами

Table 1. Baseline patient characteristics

Параметр	1-я группа (n=20)	2-я группа (n=44)	p
ФВ (%) $M \pm SD$	61,6 \pm 9,5	63,8 \pm 6,8	0,602
КДО ЛЖ (мл) $M \pm SD$	102,9 \pm 27,8	87,9 \pm 38,2	0,015
КСО ЛЖ (мл) $M \pm SD$	40,7 \pm 18,1	37,1 \pm 18,2	0,151
СДЛА (мм рт.ст.) $M \pm SD$	39,1 \pm 12,4	34,8 \pm 7,91	0,221
ЛП (мл) $M \pm SD$	81 \pm 30	76,1 \pm 26,1	0,543
ФК АК (мм) $M \pm SD$	21,1 \pm 2,1	20,9 \pm 2,3	0,171
Площадь АК (см ²) $M \pm SD$	0,74 \pm 0,18	0,68 \pm 0,16	0,164
Ср. град на АК (мм рт.ст.) $M \pm SD$	62,2 \pm 12,8	60,1 \pm 13,4	0,328
Пиковая скорость (см/с) $M \pm SD$	466 \pm 105,7	470,9 \pm 83,3	0,648

Примечание. АК — аортальный клапан, КДО — конечный диастолический объем, КСО — конечный систолический объем, ЛЖ — левый желудочек, ЛП — левое предсердие, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии, ФВ — фракция выброса, ФК — фиброзное кольцо.

Таблица 2. Сравнение исходных эхокардиографических данных между группами

Table 2. Baseline echocardiography data between groups

Параметр	1-я группа (n=20)	2-я группа (n=44)	p
Возраст (лет), $M \pm SD$	63,3 \pm 10	64,8 \pm 12,2	0,432
Гендерное распределение: м/ж, n (%)	21(58,3)/15(41,7)	15(50)/15(50)	0,668
ИМТ, $M \pm SD$	28 \pm 4,1	28,1 \pm 4,8	0,902
ППТ (м ²), $M \pm SD$	1,89 \pm 0,17	1,86 \pm 0,22	0,523
NYHA класс III, n (%)	29 (80,5)	25 (83,3)	0,785
ГБ, n (%)	12 (60)	33 (75)	0,356
ИБС, n (%)	1 (5)	3 (6,8)	0,78
ХОБЛ, n (%)	3 (15)	2 (4,5)	0,346
СД, n (%)	3 (15)	4 (9,1)	0,787

Примечание. ГБ — гипертоническая болезнь; ИБС — ишемическая болезнь сердца; ИМТ — индекс массы тела; ППТ — площадь поверхности тела; СД — сахарный диабет; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; NYHA — New York Heart Association Functional Classification.

Техника операции

В контрольной группе в 100% случаев использовалось стандартное центральное подключение искусственного кровообращения (ИК). В группе с мини-доступом периферическое ИК по схеме (бедренная вена—бедренная артерия) применялось у 14 (70%) пациентов, в 6 (30%) случаях — бедренная вена—аорта.

Мини-*J*-стернотомия выполнялась как по III, так и IV межреберью. Выбор между мини-*J*-стернотомии по III или IV межреберью зависит от анатомического расположения сердца, корня аорты и проекции АК на грудную клетку. Оценка взаимоотношений между корнем аорты и грудиной осуществляется по результатам мультиспиральной компьютерной томографии (рис. 1).

Далее следует расстановка троакаров (рис. 2), которая зависит от предпочтений хирурга. При расстановке троакаров необходимо учитывать возможный конфликт инструментов и анатомические особенности больного, такие как высота стояния купола диафрагмы, анатомия грудной клетки. Стандартно мы устанавливаем троакары в IV, V и VI межреберьях справа. IV и VI порты по передней подмышечной линии, V по подмышечной линии. Центральный троакар — это эндоскоп, а правый и левый — рабочие инструменты, располагаются на максимальном расстоянии друг от друга. Но в связи с анатомическими особенностями схема расстановки троакаров может изменяться: III, V, VI или IV, V, VII.

Выделение перикарда мы выполняем с ИК на разгруженном сердце. Это снижает вероятность ятрогенного повреждения, а также позволяет достигать левого диафрагмального нерва даже при увеличенном КДО.

Затем после визуализации правого диафрагмального нерва выполняется вскрытие перикарда путем коагуляции на уровне перехода правого предсердия в ВПВ. Затем вдоль диафрагмального нерва выполняется вскрытие перикарда в сторону диафрагмы. При достижении диафрагмальной поверхности направление вскрытия перикарда изменяется к левому желудочку с последующим выделением перикарда вдоль левого диафрагмального нерва до магистральных сосудов (рис. 3).

Во время эндоскопического забора перикарда четко визуализируются источники кровотечения из перикарда и тканей при его выделении, которые современный инструментарий в большинстве случаев позволяет ликвидировать. Таким образом, торакоскопический подход позволяет выполнять забор перикардального лоскута размером как при полной стернотомии.

Следующим этапом происходит мобилизация и адекватная экспозиция корня аорты. В большинстве случаев, корень аорты достижим, а заранее выбранный вариант мини-*J*-стернотомии (по III или IV межреберью) позволяет обеспечить адекватную визуализацию всех струк-

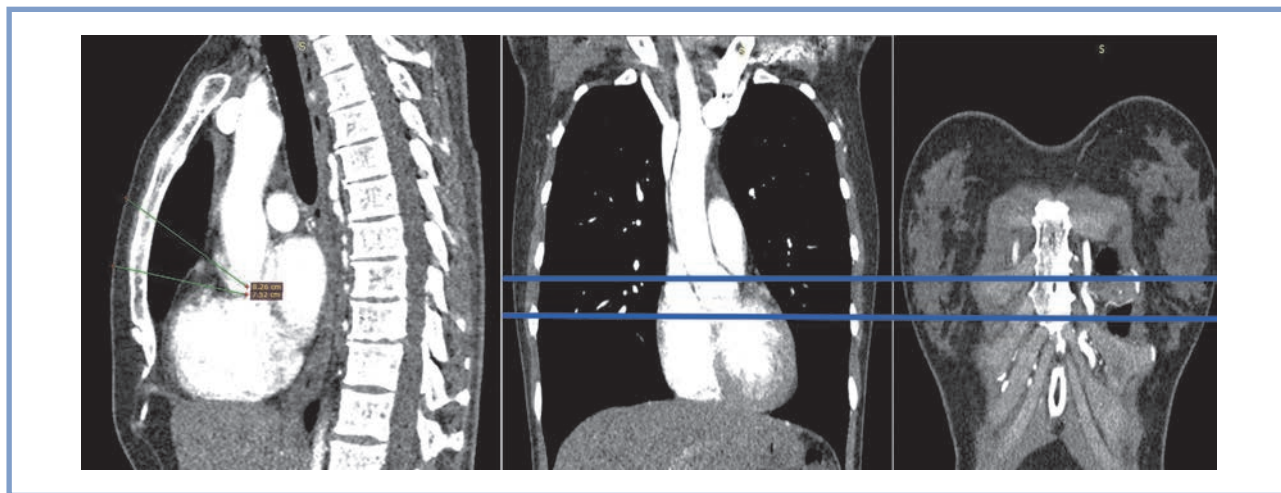


Рис. 1. МСКТ пациента, которому выполнена мини-*J*-стернотомия по III межреберью.

Глубина раны при мини-*J*-стернотомии по III межреберью — 8,3 см, по IV межреберью — 7,5 см. Проекция III межреберья соответствует корню аорты на уровне синусов Вальсальвы. IV межреберье соответствует аорто-желудочковому соединению. В данном случае мини-*J*-стернотомия по III межреберью обеспечит адекватную визуализацию АК и коронарных артерий.

Fig. 1. CT prior to partial *J*-sternotomy in the 3rd intercostal space.

Depth of the wound along this intercostal space 8.3 cm, in the 4th intercostal space 7.5 cm. The 3rd intercostal space corresponds to sinuses of Valsalva, the 4th intercostal space — aortoventricular junction. In this case, partial *J*-sternotomy in the 3rd intercostal space will provide adequate visualization of aortic valve and coronary arteries.

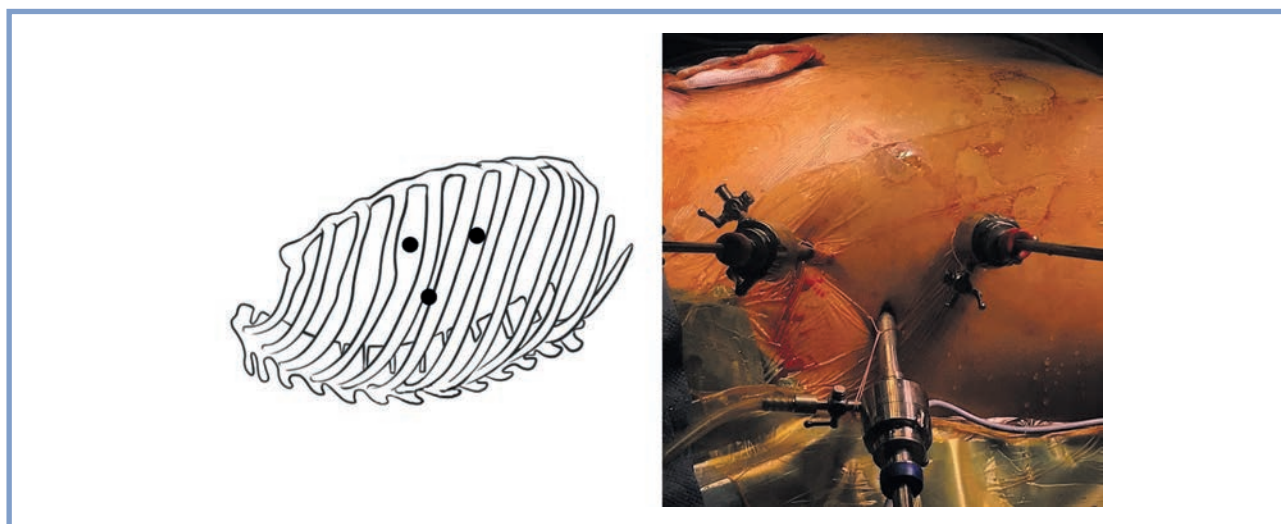


Рис. 2. Схема расстановки троакаров.

Fig. 2. Trocar layout.

тур корня. Далее всем пациентам в обеих группах выполнялась симметричная аутоперикардальная неокуспидизация.

Результаты

Анализ длительности ИК и ишемии миокарда (ИМ) выявил достоверное увеличение времени в группе мини-*J*-стернотомии: в 1-й группе 175,5±11,6 мин и 102,5±7,8 мин, во 2-й — 114,4±40,6 мин и 84,4±19,9 мин ($p>0,001$ и $p>0,001$) соответственно (рис. 4, а, б). Длительность забора перикарда достоверно больше в 1-й группе, где использовалась торакоскопическая методика и потребовалось

29,2±4,2 мин от постановки троакаров до полностью выделенного лоскута перикарда, во 2-й группе — 5,4±1,5 мин ($p>0,001$). В 1-й группе отмечалось статистически значимое снижение объема кровопотери: 576±114,7 мл и 763,6±446,7 ($p=0,027$) (см. рис. 4, в).

Летальных исходов в 1-й группе не отмечено, во 2-й — 1 (2,3%) случая ($p=0,846$). Причиной неблагоприятного исхода явилось развитие острой сердечной недостаточности на 5-е сут после операции.

Осложнения в послеоперационном периоде (острая сердечно-сосудистая недостаточность (0 против 4,5%; $p=0,846$), острая почечная недостаточность (0 против 2,3%; $p=0,683$), дыхательная недостаточность (0 против 4,5%; $p=0,846$), атриовентрикулярная блокада II—III ст. (5 про-

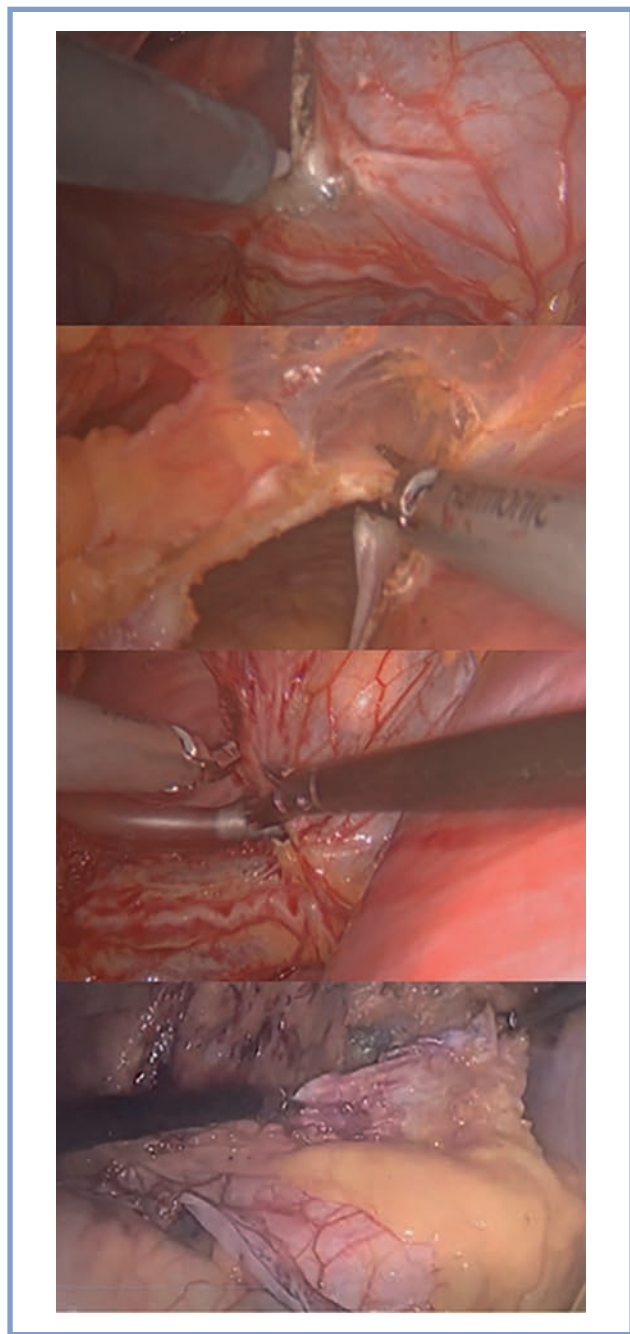


Рис. 3. Торакоскопический забор перикарда.

Fig. 3. Thoracoscopic harvesting of the pericardium.

тив 2,3%; $p=0,846$) достоверно не различались между 2 группами сравнения.

Длительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в послеоперационном периоде достоверно меньше в первой группе $2,85 \pm 2,3$ ч, чем во 2-й — $5,18 \pm 3,9$ ч ($p > 0,001$) (рис. 5). В 1-й группе также в 3 случаях пациенты экстубированы в операционной и переведены в отделение реанимации и интенсивной терапии на самостоятельном дыхании. При оценке длительности пребывания в стационаре после операции отмечается достоверное уменьшение количества койко-дней в 1-й группе ($7,1 \pm 3$ сут) и ($13,9 \pm 5,5$ сут) 2-й группы ($p > 0,001$).

Интенсивность болевого синдрома по шкале ВАШ показала достоверное снижение в 1-й группе сравнения на 2, 3 и 4-е сут после операции — $4,5 \pm 1,15$; $4 \pm 0,9$; $3,9 \pm 1$ соответственно против $6,76 \pm 0,9$; $6,3 \pm 0,9$; $6,2 \pm 1$ во 2-й группе ($p > 0,001$, $p > 0,001$, $p > 0,001$) (рис. 6).

По результатам оценки эффективности проведенной аутоперикардиальной некуспидизации не получено достоверной разницы между 2 группами. Минимальная регургитация (0—I ст.) на АК в 1-й и 2-й группах зарегистрирована в 100% случаев ($p=0,876$). Средний градиент на АК в 1-й группе после оперативного вмешательства составил $7,29 \pm 2,6$ мм рт.ст., во 2-й группе — $7,9 \pm 2,4$ мм рт.ст. ($p=0,361$).

Обсуждение

В нашем исследовании мы собрали 2 гомогенные группы по антропометрическим и гендерным показателям, клиническим данным, наличию сопутствующих и коморбидным патологий, объему и рискам проведения оперативного вмешательства.

Торакоскопический забор перикарда ожидаемо продемонстрировал большую длительность по сравнению с забором из классической срединной стернотомии. От момента постановки троакаров до готового аутоперикардиального лоскута занимало $29,2 \pm 4,2$ мин, в то время как при классическом заборе перикарда (от момента выполненной стернотомии и до готового лоскута) — $5,4 \pm 1,5$ мин. Анализ длительности ИК продемонстрировал статистически значимое увеличение времени в контрольной группе. Это связано в первую очередь с необходимостью выполнения забора перикарда на работающем аппарате ИК и разгруженном сердце. Длительность ИМ также достоверно больше в группе мини-*J*-стернотомии и составила $102,5 \pm 7,8$ мин, в группе сравнения — $84,4 \pm 19,9$ мин. В исследованиях зарубежных коллег описываются результаты, в которых длительность ИМ статистически не отличается или с тенденцией к большей продолжительности в группе мини-доступа [4, 5]. Однако при оценке длительности ИМ в 1-й группе нашего исследования отмечалось меньшее время зажима на аорте, чем в некоторых исследованиях с классическим ПАК из полной срединной стернотомии [4–7]. В то время как техника аутоперикардиальной некуспидизации является более трудоемкой, чем протезирование АК. Тем не менее данная работа впервые описывает на достаточном материале технику мини-инвазивной аутоперикардиальной некуспидизации с торакоскопическим забором перикарда. Кривая обучения безусловно присутствует, что в свою очередь и мы отметили при проведении анализа. Но возникает вопрос, насколько это увеличение длительности ИМ в начале освоения методики значимо для пациента? По результатам нашего исследования, количество осложнений и летальных исходов в послеоперационном периоде статистически не различалось.

Применение миниинвазивного доступа уменьшает объем кровопотери как интраоперационно ($576 \pm 114,7$ мл в 1-й группе, $763,6 \pm 446,7$ мл — во 2-й группе), так и количество случаев послеоперационного кровотечения (0 случаев в 1-й группе, 6 (13,6%) — во 2-й группе). Такая разница возникает главным образом в связи с меньшей травматичностью и площадью поверхности операционной раны, что оказывает менее выраженное влияние на систему гемостаза. Дли-

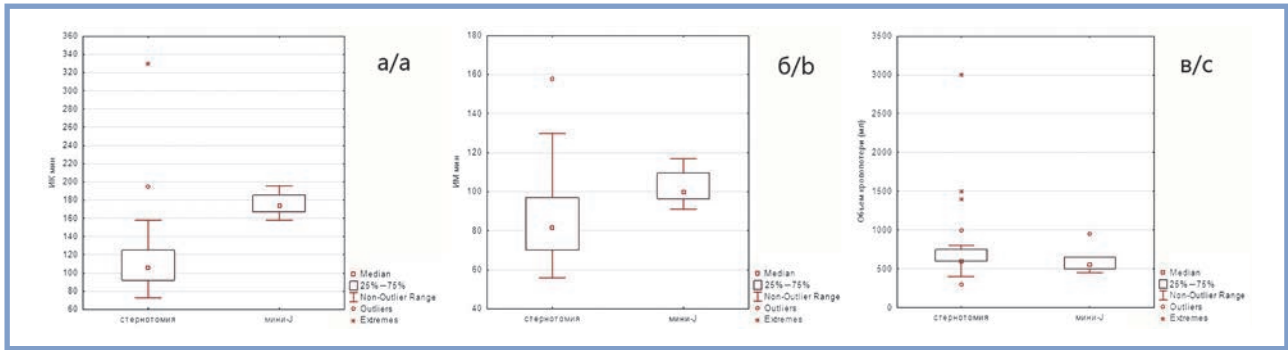


Рис. 4. Сравнение интраоперационных данных.

а — длительность искусственного кровообращения; б — длительность ишемии миокарда; в — объем кровопотери.

Fig. 4. Intraoperative data.

а — cardiopulmonary bypass time, б — aortic cross-clamping time, в — blood loss.

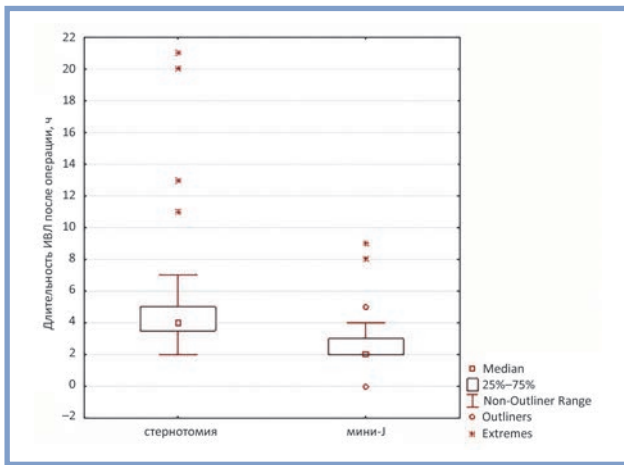


Рис. 5. Сравнение длительности ИВЛ после операции.

Fig. 5. Postoperative ventilation.

тельность ИВЛ в контрольной группе составила $2,85 \pm 2,3$ ч, по сравнению с группой сравнения $5,18 \pm 3,9$ ч. В 1-й группе в 3 случаях также удалось выполнить экстубацию на операционном столе. Данные преимущества мини-доступов также продемонстрированы в работах наших коллег [8—10].

С позиции пациента миниинвазивный доступ ассоциирован с косметическим эффектом, более быстрой реабилитацией и снижением болевого синдрома. Длительность пребывания в стационаре после операции в 1-й группе значимо меньше ($7,1 \pm 3$ сут), чем во 2-й ($13,9 \pm 5,5$ сут). Эти данные соответствуют проведенным ранее исследованиям и метаанализам [8—11]. Также мы провели оценку, которая основывается на ощущении интенсивности болевого синдрома. На основании чего получен результат, демонстрирующий меньшую интенсивность болевого синдрома после мини-доступа. Данные критерии позволяют косвенно оценить скорость возвращения пациента к прежней активности и жизнедеятельности.

Что касается качества выполненной хирургической коррекции порока аортального клапана, то мы не получили достоверной разницы результатов между 2 группами

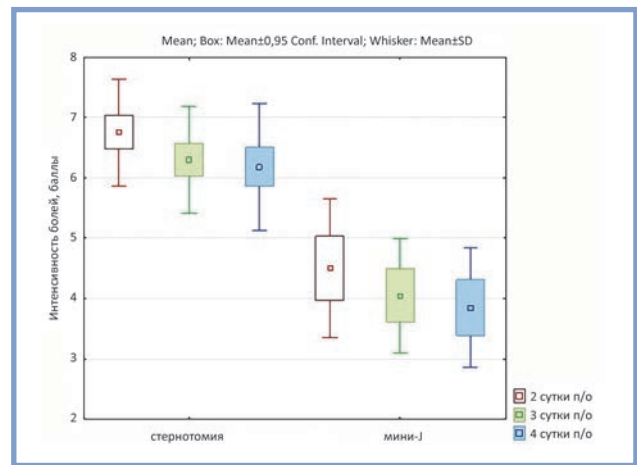


Рис. 6. Сравнение интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ на 2, 3 и 4-е сут после операции.

Fig. 6. VAS scores of pain syndrome after 2, 3 and 4 postoperative days.

сравнения. Во всех случаях выполнялась симметричная аутоперикардальная неокуспидизация. По данным ЭхоКГ, в послеоперационном периоде регургитация на АК не превышала I ст., средний градиент давления в 1-й группе составил $7,29 \pm 2,6$ мм рт.ст., во 2-й — $7,9 \pm 2,4$ мм рт.ст. ($p=0,361$).

Выводы

AV Neo из мини-доступа с торакоскопическим забором перикарда демонстрирует обнадеживающие результаты, свидетельствующие о безопасности и эффективности операции, что в перспективе планируется подтвердить на более крупной когорте пациентов. Использование мини-доступа ассоциировано с меньшим объемом интраоперационной кровопотери, длительностью ИВЛ и пребыванием в стационаре, снижением интенсивности болевого синдрома.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Комаров Р.Н., Огнев О.О., Исмаилбаев А.М., Чернявский С.В., Дзюндзя А.Н., Ленковец М.В. Современные подходы к минимально инвазивной хирургии аортального клапана. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2022;26(3):31-40. Komarov RN, Ognev OO, Ismailbaev AM, Cherniavskii SV, Dzyundzha AN, Lenkovets MV. State-of-the-art surgical approaches in minimally invasive aortic valve surgery. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2022;26(3):31-40. (In Russ.). <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2022-3-31-40>
2. Россейкин Е.В., Кобзев Е.Е., Базылев В.В. Операция Ozaki из минидоступа. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019;25(3):142-155. Rosseikin EV, Kobzev EE, Bazylev VV. Minimally invasive Ozaki technique. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25(3):142-155. (In Russ.). <https://doi.org/10.33529/ANGI02019319>
3. Nguyen DH, Vo AT, Le KM, Vu TT, Nguyen TT, Vu TT, Pham CVT, Truong BQ. Minimally Invasive Ozaki Procedure in Aortic Valve Disease: The Preliminary Results. *Innovations (Phila)*. 2018;13(5):332-337. <https://doi.org/10.1097/IMI.0000000000000556>
4. Mikus E, Calvi S, Campo G, Pavasini R, Paris M, Raviola E, Panzavolta M, Tripodi A, Ferrari R, Del Giglio M. Full Sternotomy, Hemisternotomy, and Minithoracotomy for Aortic Valve Surgery: Is There a Difference? *Annals of Thoracic Surgery*. 2018;106(6):1782-1788. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.07.019>
5. Kirmani BH, Jones SG, Malaisrie SC, Chung DA, Williams RJ. Limited versus full sternotomy for aortic valve replacement. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017;4(4):CD011793. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011793.pub2>
6. Burdett CL, Lage IB, Goodwin AT, White RW, Khan KJ, Owens WA, Kendall SW, Ferguson JI, Dunning J, Akowuah EF. Manubrium-limited sternotomy decreases blood loss after aortic valve replacement surgery. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2014;19(4):605-610. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivu196>
7. Salmasi YM, Hamilton H, Rahman I, Chien L, Rival P, Benedetto U, Young C, Caputo M, Angelini GD, Vohra HA. Mini-sternotomy vs right anterior thoracotomy for aortic valve replacement. *Journal of Cardiac Surgery*. 2020;35(7):1570-1582. <https://doi.org/10.1111/jocs.14607>
8. Jahangiri M, Hussain A, Akowuah E. Minimally invasive surgical aortic valve replacement. *Heart*. 2019;105(suppl 2):10-15. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2018-313512>
9. Lamelas J, Sarria A, Santana O, Pineda AM, Lamas GA. Outcomes of minimally invasive valve surgery versus median sternotomy in patients age 75 years or greater. *Annals of Thoracic Surgery*. 2011;91(1):79-84. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.09.019>
10. Nguyen TC, Thourani VH, Pham JQ, Zhao Y, Terwelp MD, Balan P, Ocazionez D, Loghin C, Smalling RW, Estrera AL, Lamelas J. Traditional Sternotomy Versus Minimally Invasive Aortic Valve Replacement in Patients Stratified by Ejection Fraction. *Innovations (Phila)*. 2017;12(1):33-40. <https://doi.org/10.1097/IMI.0000000000000338>
11. Phan K, Xie A, Di Eusanio M, Yan TD. A meta-analysis of minimally invasive versus conventional sternotomy for aortic valve replacement. *Annals of Thoracic Surgery*. 2014;98(4):1499-1511. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.05.060>

Поступила 17.01.2023

Received 17.01.2023

Принята к печати 08.02.2023

Accepted 08.02.2023

Годичные результаты аутоартериального коронарного шунтирования с использованием трансплантата лучевой артерии при диффузном поражении коронарных артерий

© А.В. АНДРЕЕВ, А.А. ШИРЯЕВ, В.П. ВАСИЛЬЕВ, Д.М. ГАЛЯУТДИНОВ, С.К. КУРБАНОВ, Р.С. ЛАТЫПОВ, Р.С. АКЧУРИН

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Использование трансплантата лучевой артерии (ТЛА) при коронарном шунтировании (КШ) является предпочтительным в сравнении с аутовенозным трансплантатом при высокой степени стеноза целевой коронарной артерии (КА). Влияние других параметров целевых КА (диффузный атеросклероз и малый диаметр) малоизучено и требует дополнительных исследований. Целью работы является оценка клинических результатов и проходимости шунта из лучевой артерии при диффузном поражении КА через 1 год после операции.

Материал и методы. Проведено ретроспективное исследование, в которое включено 149 пациентов с диффузным поражением КА, перенесших КШ в период с апреля 2020 по апрель 2021 г. У части испытуемых хирургическое лечение выполнялось с использованием ТЛА ($n=58$, 1-я группа). У остальных пациентов КШ проводилось по стандартной методике с применением левой внутренней грудной артерии (ВГА) и аутовен ($n=91$, 2-я группа). Решение об использовании правой ВГА для больных обеих групп принималось хирургом индивидуально. С целью получения сопоставимых групп по клинико-демографическим параметрам произведена псевдорандомизация, в ходе которой сформированы две группы по 49 пациентов. У больных обеих групп, давших согласие на проведение контрастного исследования, выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) или прямая шунтография в среднем через 12 мес после операции ($n=61$, 62,2%). Визуализировано 229 коронарных шунтов, из них 103 аутоартериальных (левая ВГА=61, правая ВГА=12, трансплантат лучевой артерии=30) и 126 аутовенозных. Проанализированы полученные клинические и ангиографические результаты.

Результаты. Клинико-демографические характеристики обеих групп были сопоставимы после проведения псевдорандомизации. Большинство пациентов было представлено мужчинами (87,8 и 83,7% соответственно), средний возраст в обеих группах достоверно не различался ($60,7\pm 8,3$ против $63,2\pm 9,2$ года). Интраоперационные параметры по длительности времени ишемии миокарда и искусственного кровообращения не различались, индекс реваскуляризации был сопоставим. На госпитальном этапе зарегистрирован 1 инфаркт миокарда (ИМ) с летальным исходом в контрольной группе. В группе ТЛА больших сердечно-сосудистых событий не отмечалось. Через 1 год после операции частота развития ИМ была низкой в обеих группах (2,1 против 4,3%), рецидив стенокардии диагностирован у 10,6 и 15,2% в 1-й и 2-й группах соответственно. По данным МСКТ-шунтографии, дисфункция аутовенозных шунтов встречалась чаще в 2,4 раза в сравнении со всеми аутоартериальными шунтами (11,1 против 3,9%; отношение шансов (ОШ) составило 2,4; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,8–7,4, $p=0,096$) и в 1,4 раза в сравнении с шунтами из лучевой артерии (11,1 против 6,7%; ОШ=1,4; 95% ДИ 0,3–6,0, $p=0,623$).

Заключение. КШ с использованием ТЛА при диффузном поражении КА демонстрирует удовлетворительные клинические результаты. Оценка преимуществ ТЛА в сравнении с аутовенами при диффузном поражении КА требует дополнительных исследований.

Ключевые слова: коронарное шунтирование, диффузное поражение коронарных артерий, трансплантат лучевой артерии.

Информация об авторах:

Андреев А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7759-049X>
Ширяев А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3325-9743>
Васильев В.П. — <https://orcid.org/0000-0002-2297-6026>
Галаяутдинов Д.М. — <https://orcid.org/0000-0002-3312-9447>
Курбанов С.К. — <https://orcid.org/0000-0001-7767-1695>
Латыпов Р.С. — <https://orcid.org/0000-0002-1652-7232>
Акчурин Р.С. — <https://orcid.org/0000-0002-2105-8258>
Автор, ответственный за переписку: Андреев А.В. — e-mail: sinalp@bk.ru

Как цитировать:

Андреев А.В., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галаяутдинов Д.М., Курбанов С.К., Латыпов Р.С., Акчурин Р.С. Годичные результаты аутоартериального коронарного шунтирования с использованием трансплантата лучевой артерии при диффузном поражении коронарных артерий. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):50–56. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802150>

One-year outcomes after coronary artery bypass grafting with radial artery graft in patients with diffuse coronary artery disease

© A.V. ANDREEV, A.A. SHIRYAEV, V.P. VASILIEV, D.M. GALYAUTDINOV, S.K. KURBANOV, R.S. LATYPOV, R.S. AKCHURIN

Chazov National Medical Research Centre of Cardiology, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To analyze one-year clinical outcomes and radial artery (RA) graft patency in patients with diffuse coronary artery disease (CAD).

Material and Methods. A retrospective study enrolled 149 patients with diffuse CAD who underwent CABG between April 2020 and April 2021. RA graft was used in 58 patients (group 1). Other ones ($n=91$) comprised the 2nd group (conventional CABG using left mammary artery (MA) and saphenous veins). Decision making on the right mammary artery grafting was individual. We created propensity score-matched (PSM) pairs without replacement (1:1 match) (49 patients in each group). All eligible patients underwent CT-angiography in about 12 months after surgery ($n=61$, 62.2%). We visualized 229 coronary grafts including 103 arterial grafts (left MA 61, right MA 12, RA 30) and 126 venous grafts. Clinical outcomes and angiography data were analyzed.

Results. Preoperative clinical and demographical data were similar after PSM. Males prevailed (87.8% and 83.7%, respectively). Mean age was similar (60.7 ± 8.3 and 63.2 ± 9.2 years, respectively). Aortic cross-clamping and cardiopulmonary bypass time, as well as revascularization index were similar. There was only 1 postoperative myocardial infarction with unfavorable outcome in the 2nd group. No major cardiovascular events were found in the 1st group. Annual incidence of myocardial infarction was comparable (2.1% vs 4.3%). Angina recurrence was diagnosed in 10.6 and 15.2% of patients, respectively. CT-angiography revealed 2.4-fold higher incidence of venous graft dysfunction compared to arterial grafts (11.1% vs 3.9%; OR=2.4, 95% CI 0.8—7.4, $p=0.096$) and 1.4-fold higher incidence compared to RA grafts (11.1% vs 6.7%; OR=1.4, 95% CI 0.3—6.0, $p=0.623$).

Conclusion. CABG with RA grafts demonstrates satisfactory clinical outcomes in patients with diffuse CAD. Analysis of benefits of RA grafts over venous grafts requires further investigations.

Keywords: coronary artery bypass grafting, diffuse coronary artery disease, radial artery graft.

Information about the authors:

Andreev A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7759-049X>
Shiryayev A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3325-9743>
Vasiliev V.P. — <https://orcid.org/0000-0002-2297-6026>
Galyautdinov D.M. — <https://orcid.org/0000-0002-3312-9447>
Kurbanov S.K. — <https://orcid.org/0000-0001-7767-1695>
Latypov R.S. — <https://orcid.org/0000-0002-1652-7232>
Akchurin R.S. — <https://orcid.org/0000-0002-2105-8258>
Corresponding author: Andreev A.V. — e-mail: sinalp@bk.ru

To cite this article:

Andreev AV, Shiryayev AA, Vasiliev VP, Galyautdinov DM, Kurbanov SK, Latypov RS, Akchurin RS. One-year outcomes after coronary artery bypass grafting with radial artery graft in patients with diffuse coronary artery disease. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):50–56. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802150>

Введение

Коронарное шунтирование (КШ) является «золотым стандартом» при реваскуляризации миокарда у больных с многососудистым поражением и/или вовлечением ствола левой коронарной артерии (ЛКА). Чаще всего КШ проводится с выделением левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) для шунтирования передней нисходящей артерии (ПНА) и использованием аутовенозных шунтов для шунтирования других коронарных артерий (КА). Такой подход обозначают как «стандартный». Высокая частота окклюзии аутовен после операции признается главным недостатком КШ.

В настоящее время трансплантат лучевой артерии (ТЛА) рассматривается как второй рекомендуемый кондукт выбора для шунтирования огибающей и правой КА или их ветвей. Впервые преимущества ТЛА в сравнении с аутовенами были убедительно доказаны в метаанализе 2015 г.: шунты из лучевой артерии (ЛА) имели лучшие показатели

проходимости [1]. В 2019 г. в другом метаанализе впервые продемонстрировано улучшение прогноза жизни при КШ с использованием ТЛА [2]. Результаты многочисленных работ нашли отражение в международных клинических рекомендациях в виде высокого класса и уровня доказательности (IA) для применения ТЛА при КШ [3].

В то же время существует ряд ограничений использования ТЛА при КШ. К ним относятся кальциноз или стеноз ЛА, аномальное отхождение сосуда, «незамкнутая» глубокая ладонная дуга (аномальный тест Аллена), травма ЛА, чаще всего после эндоваскулярного лечения лучевым доступом. К более редким причинам, ограничивающим применение ТЛА, можно отнести артерио-венозную фистулу, используемую для почечной заместительной терапии и перенесенный васкулит с вовлечением ЛА. Важнейшим условием успешного для аутоартериального шунтирования с ТЛА является высокая степень стеноза >70—90% целевой КА. Известно, что пограничная степень сужения многократно повышает

риск дисфункции шунта, в то время как применение ТЛА при стенозе целевой КА более 90% демонстрирует схожие с ЛВГА показатели отдаленной проходимости шунта [4, 5].

Влияние малого диаметра целевых КА, характерного для диффузного коронарного атеросклероза, на проходимость шунта из ЛА остается неизученным вопросом. Также малоизученной является эффективность использования ТЛА при КШ с применением коронарных реконструктивных вмешательств (коронарная шунтопластика и эндартерэктомия из КА), которые задействуются при диффузном поражении КА.

Материал и методы

Выполнено ретроспективное исследование, в которое включены пациенты со стабильной ишемической болезнью сердца, диффузным многососудистым поражением КА, перенесшие КШ в период с апреля 2020 по апрель 2021 г. Все операции проводились в условиях искусственного кровообращения в отделе сердечно-сосудистой хирургии Научно-исследовательского института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России.

Для определения диффузного поражения использовались критерии шкалы Syntax Score (Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention with TAXUS and Cardiac Surgery) и шкала индекса диффузного поражения (ИДП), разработанная в нашем учреждении [6, 7]. Критериями исключения были систолическая дисфункция миокарда со снижением фракции выброса левого желудочка (ЛЖ) менее 30%, тяжелая легочная гипертензия с повышением систолического давления в легочной артерии более 55 мм рт.ст., перенесенный в течение ближайших 1,5 мес инфаркт миокарда (ИМ), аневризма ЛЖ, при которой необходима коррекция клапанной патологии, сопутствующие тяжелая обструктивная болезнь легких и почечная недостаточность. Пациенты с гемодинамически значимыми стенозами брахиоцефальных артерий, требующими реваскуляризации, перенесенными операциями на сердце в анамнезе, злокачественными новообразованиями также были исключены из наблюдения.

Исследуемые больные разделены на две группы по критерию использования ТЛА: при применении ТЛА пациенты были распределены в 1-ю группу ($n=58$), в случае, если ТЛА не использовалась — во 2-ю группу ($n=91$). При сравнительном анализе отмечены существенные различия по ряду клинико-демографических параметров, в частности больные второй группы были существенно старше, реже имели сопутствующий сахарный диабет и характеризовались более высоким риском хирургического лечения по шкале EuroScore II. С целью нивелирования различий выполнена псевдорандомизация (PSM) групп с использованием следующих клинико-демографических и ангиографических параметров (ковариат): мужской пол, возраст, ожирение, курение в анамнезе, постинфарктный кардиосклероз, чрескожное коронарное вмешательство в анамнезе, фракция выброса ЛЖ, сахарный диабет, артериальная гипертензия, мультифокальный атеросклероз, инсульт в анамнезе, хроническая сердечная недостаточность, хроническая почечная недостаточность, тяжесть поражения КА по шкале Syntax, вовлечение ствола ЛКА и риск хирургического лечения по шкале EuroScore II. Сформированы две группы, сопоставимые по их исходным

характеристикам ($n=49$). Выполнен анализ госпитальных результатов, в качестве конечных точек изучены неблагоприятные кардиоваскулярные события (ИМ, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК)/транзиторная ишемическая атака и летальный исход. Госпитальную летальность устанавливали при летальном исходе в течение 30 сут с момента оперативного вмешательства. Изучены клинические результаты через 1 год после операции по следующим конечным точкам: смерть, ИМ и ОНМК. У части больных 1-й группы, согласившихся на исследование, выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) или прямая шунтография ($n=61$, 62,2%), проанализированы результаты шунтографии: в случае отсутствия визуализации шунта его состояние расценивалось как окклюзия, в остальных случаях мы рассматривали шунт как проходимый.

Хирургическая тактика

Все операции выполнены двумя бригадами опытных хирургов, под комбинированной анестезией, через срединную стернотомию, в условиях умеренной гипотермии (34 °С) и ИК с кардиopleгией, раствором кустодиол. Для дистальных анастомозов применяли операционный микроскоп и нити 8/0 с иглами 6,5 мм. Всем пациентам проводили полную анатомическую реваскуляризацию миокарда, а именно шунтирование и при необходимости реконструкцию минимум одного сосуда в зоне кровоснабжения основных 3 КА, независимо от тяжести поражения артерии (формирование анастомозов с артериями диаметром менее 1,5 мм (до 0,5 мм) с эндартерэктомией, при наличии окклюзии или кальциноза применение шунтопластики).

При атероматозе и кальцинозе восходящей аорты, операции выполнялись без зажимов на аорте. В качестве стандарта при шунтировании бассейна ЛКА использовали ЛВГА. Правую ВГА применяли по решению хирурга у пациентов моложе 60 лет, без ожирения и сахарного диабета. ЛА использовали при отрицательной пробе Аллена, при удовлетворительных параметрах предоперационной УЗИ-диагностики (диаметр, проходимость, отсутствие признаков кальциноза) и при проксимальном стенозе более 75%. Также задействовали трансплантаты из больших и малых подкожных вен нижних конечностей.

Двойную антиагрегантную терапию аспирином с клопидогрелем назначали при реконструкции артерий диаметром менее 1,5 мм в зоне анастомозов или в случае формирования пролонгированных анастомозов. Остальным больным была назначена стандартная монотерапия ацетилсалициловой кислотой. С целью предотвращения тромбоэмболических осложнений после операции дополнительно вводили эноксапарин натрия в профилактических дозах в течение 2—4 сут. При необходимости эндартерэктомии к терапии аспирином добавляли 6-месячную антикоагулянтную терапию варфарином под контролем международного нормализованного отношения (целевые значения 2,0—3,0). При множественном аутоартериальном шунтировании всем пациентам назначалась терапия антагонистами кальция в течение 12 мес.

Методы статистического анализа данных

Статистическую обработку проводили при помощи статистического пакета прикладных программ SPSS 26.0 (IBM,

Таблица 1. Исходные клинико-демографические параметры

Table 1. Baseline clinical and demographic parameters

Фактор	1-я группа (n=49)	1-я группа (n=49)	p
Мужской пол, n (%)	43 (87,8)	41 (83,7)	0,564
Возраст (лет), M±SD	60,7±8,3	63,2±9,2	0,172
ИМТ (кг/м ²), M±SD	28,4±3,6	28,8±4,4	0,596
Ожирение, n (%)	17 (34,7)	16 (32,7)	0,831
Курение в анамнезе, n (%)	23 (46,9)	19 (38,8)	0,414
ХОБЛ, n (%)	7 (14,3)	8 (16,3)	0,779
ПИКС, n (%)	28 (57,1)	26 (53,1)	0,685
ЧКВ в анамнезе, n (%)	14 (28,6)	10 (20,4)	0,347
Стволовое поражение ЛКА, n (%)	19 (38,8)	17 (34,7)	0,675
ФВ ЛЖ (%), M±SD	55,6±5,6	55,9±6,8	0,987
СД, n (%)	14 (28,6)	15 (30,6)	0,825
АГ, n (%)	41 (83,7)	42 (85,7)	0,779
МФАС, n (%)	13 (26,5)	14 (28,6)	0,821
НМК в анамнезе, n (%)	5 (10,2)	4 (8,2%)	1,0
НК, n (%)	10 (20,4)	8 (16,3)	0,602
СКФ исходно (мл/мин), M±SD	84,4±13,9	82,4±11,9	0,456
Euroscore II (%), M±SD	1,0±0,4	1,2±0,5	0,170
Syntax Score, M±SD	35,2±5,4	35,9±8,1	0,577

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ПИКС — постинфарктный кардиосклероз; ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; ЛКА — левая коронарная артерия; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка; СД — сахарный диабет; АГ — артериальная гипертензия; МФАС — мультифокальный атеросклероз; НМК — нарушение мозгового кровообращения; НК — недостаточность кровообращения; СКФ — скорость клубочковой фильтрации.

США) и MS Excel 2010 (Microsoft Corporation, США). Первым этапом с целью формирования исследуемых групп выполнена псевдорандомизация, посредством которой получены группы, сопоставимые по исходным клинико-демографическим и ангиографическим параметрам. Перед началом анализа количественных данных проводилась их проверка на правильность распределения (визуальный анализ гистограммы, асимметрия, эксцесс, коэффициент вариации, критерий Колмогорова—Смирнова). При распределении, близком к нормальному, переменные представлены в виде среднего арифметического (*M*) и стандартного отклонения (*SD*), а при существенном отклонении от нормального распределения использовали медиану (*Me*) и интерквартильный размах (*Q1*; *Q3*). Для клинически значимых эффектов рассчитывали отношение шансов (*ОШ*) с его 95% доверительным интервалом (*ДИ*). При сравнении две независимых групп применяли непараметрический критерий Манна—Уитни или параметрический критерий Стьюдента с апостериорным анализом с помощью критерия Тьюки при одинаковом размере групп. Для сравнения долей в 2 и более независимых группах использовался критерий χ^2 или точный тест Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Исследуемые пациенты 1-й группы, перенесшие КШ с использованием ТЛА, имели существенные различия в исходных клинико-демографических характеристиках. Использование метода псевдорандомизации позволило сформировать сопоставимые группы (табл. 1). Большинство больных было представлено мужчинами (больше 80% в 2 группах), разница в среднем возрасте после выполненной псевдорандомизации нивелирована и составляла 60,7±8,3

и 63,2±9,2 года для групп соответственно, статистически значимых различий не отмечалось. Исследуемые пациенты в половине случаев были курящими, практически у трети отмечалось ожирение, сахарный диабет и мультифокальный атеросклероз. Больше чем у половины испытуемых каждой группы имелись указания на перенесенный инфаркт миокарда с формированием зоны постинфарктного кардиосклероза.

Хирургическое лечение в обеих группах выполнялось по стандартному протоколу (см. выше), интраоперационные показатели отражены в табл. 2. Длительность оперативного вмешательства по показателям времени ишемии и искусственного кровообращения не различалась, среднее количество дистальных анастомозов составило 3,7±0,7 и 3,9±0,7 в группах соответственно. Ожидаемо получена статистически значимая разница между использованием аутоартериальных и аутовенозных трансплантатов. Частота применения коронарных реконструктивных вмешательств (коронарная шунтопластика и коронарная эндартерэктомия) была сопоставимой.

Способы формирования анастомозов при применении ТЛА различались в зависимости от целевого русла КА, в большинстве случаев к артерии малого диаметра (менее 1,5 мм) удавалось сформировать стандартный анастомоз ($n=37, 75,5\%$), в остальных проводилась коронарная шунтопластика ($n=11, 22,5\%$) и эндартерэктомия ($n=1, 2,0\%$). Госпитальные результаты были удовлетворительными в обеих группах, встречаемость послеоперационных осложнений оставалась одинаковой (табл. 3). Зарегистрирован всего один летальный исход — пациент из группы контроля с периперационным инфарктом миокарда.

Основной целью настоящего исследования была оценка клинических и ангиографических результатов КШ с использованием ТЛА через 1 год после операции. Для достижения этой цели мы выполнили анализ го-

Таблица 2. Интраоперационные результаты

Table 2. Intraoperative data

Параметр	1-я группа (n=49)	2-я группа (n=49)	p
Всего дистальных анастомозов, n	182	193	
Индекс реваскуляризации, M±SD	3,7±0,7	3,9±0,7	0,130
АА шунтирование, M±SD	2,4±0,5	1,0±0	<0,001
АВ шунтирование, M±SD	1,3±0,9	2,9±0,7	<0,001
Шунтопластика, n (%)	29 (59,2)	28 (57,1)	0,838
КЭАЭ, n (%)	1 (2,0)	4 (8,2)	0,362
Длительность времени ишемии, M±SD	65,4±15,8	67,6±22,0	0,668
Длительность ИК, M±SD	93,7±17,2	99,3±27,5	0,454

Примечание. АА — аутоартериальное; АВ — аутовенозное; КЭАЭ — коронарная эндартерэктомия; ИК — искусственное кровообращение.

Таблица 3. Госпитальные результаты

Table 3. In-hospital results

Параметр	1-я группа (n=49)	2-я группа (n=49)	p
Госпитальная летальность, n (%)	0	1 (2,0)	1,000
Периоперационный ИМ, n (%)	0	1 (2,0)	1,000
Инотропная поддержка, n (%)	2 (4,1)	6 (12,2)	0,268
Периоперационное ОНМК, n (%)	0	0	1,000
Послеоперационная ФП, n (%)	10 (20,4)	12 (24,5)	0,629
ОПН, n (%)	3 (6,1)	0	0,365
Тромбоз глубоких вен/ТЭЛА, n (%)	0	0	1,000
Рестернотомия, n (%)	3 (4,8)	0	0,244
Длительность в ОАиР (час), M±SD	29,6±18,3	28,0±12,9	0,629
Пролонгированная ИВЛ (>24 ч), n (%)	1 (2,0)	1 (2,0)	1,000
Послеоперационный койко-день (сут), M±SD	8,9±3,2	9,6±4,4	0,342

Примечание. Здесь и в табл. 4: ИМ — инфаркт миокарда; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ФП — фибрилляция предсердий; ОПН — острая почечная недостаточность; ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерий; ОАиР — отделение анестезиологии и реанимации; ИВЛ — искусственная вентиляция легких.

Таблица 4. Годичные результаты

Table 4. Annual results

Параметр	1-я группа (n=47)	2-я группа (n=46)	p
Смертность от всех причин, n (%)	0	1 (2,2)	1,000
Рецидив стенокардии, n (%)	5 (10,6)	7 (15,2)	0,511
Инфаркт миокарда, n (%)	1 (2,1)	2 (4,3)	1,000
ОНМК, n (%)	1 (2,1)	1 (2,2)	1,000

личных клинических результатов с помощью телефонного опроса, часть испытуемых оказались недоступны для опроса (n=5, 5,1%). У остальных пациентов или их родственников получены сведения о состоянии и данные медицинской документации при обращении за медицинской помощью. Рецидив стенокардии был установлен у пациентов с типичными ангинозными болями и/или в случае возврата клинической картины болевого синдрома в грудной клетке перед хирургическим лечением. Результаты отражены в табл. 4.

В течение 1 года после операции зарегистрирован 1 летальный исход по сердечно-сосудистым причинам. Встречаемость больших сердечно-сосудистых событий была сопоставимой. В группе традиционного КШ с использованием аутовенозных трансплантатов рецидив стенокардии встречался несколько чаще (ОШ=1,5; 95% ДИ 0,4–5,1, p=0,511), однако статистически значимых различий не было достиг-

нуто. Контрольная шунтография была выполнена у 61 пациента, при рецидиве стенокардии проводилась коронарошунтография (n=12), в остальных случаях — МСКТ-шунтография (n=49). Визуализировано 229 коронарных шунтов, из них 103 аутоартериальных (ЛВГА=61, правая ВГА=12, ТЛА=30) и 126 аутовенозных. Дисфункция аутоартериальных шунтов составила 3,9% (n=4), все шунты из ЛВГА были проходимы, диагностирована окклюзия 2 шунтов из правой ВГА и 2 шунтов из ТЛА. Дисфункция аутовенозных шунтов — 11,1% (n=14). При сравнительном анализе продемонстрировано, что окклюзия аутовенозных шунтов встречалась чаще в 2,4 раза в сравнении со всеми аутоартериальными шунтами (11,1 против 3,9%; ОШ=2,4; 95% ДИ 0,8–7,4, p=0,096) и в 1,4 раза в сравнении с шунтами из ЛА (11,1 против 6,7%; ОШ=1,4; 95% ДИ 0,3–6,0, p=0,623), статистически значимых различий в обоих случаях не достигнуто.



Рис. 1. Левая коронарная артерия и ее ветви. Диффузное поражение.

Fig. 1. Left coronary artery and its tributaries. Diffuse lesion.

Обсуждение

Диффузное поражение КА (рис. 1) является независимым предиктором неблагоприятного прогноза после операции КШ [8]. Использование сложных коронарных реконструкций (коронарная эндартерэктомия и коронарная шунтопластика) позволяет преодолеть негативное влияние тяжелого поражения целевых КА на клинические результаты на госпитальном и в отдаленном периодах. Такие выводы можно сделать из серии исследований последних лет, в том числе на базе нашего отделения [9–14].

Результаты исследований также демонстрируют многократное увеличение риска окклюзии аутовенозных шунтов при сравнении с аутоартериальными (ЛВГА), функция ТЛА в этих работах не изучалась [9–11]. Влияние диффузного коронарного атеросклероза на проходимость шунта из ТЛА изучена всего в одном исследовании. Так, Т.А. Schwann и соавт. в 2007 г. продемонстрировали сопоставимую проходимость между трансплантатами из ЛВГА и ЛА (81 против 89% соответственно, $p=0,37$) в среднем через 84 мес после операции, ранняя проходимость шунтов не оценивалась. Проходимость аутоартериальных шунтов (ЛВГА и ТЛА) в целом была выше, чем аутовенозных (частота окклюзии: 14 против 41% соответственно, $p<0,001$). Также авторы показали статистически значимую разницу в накопленной выживаемости в отдаленном периоде после хирургического лечения у больных, перенесших КШ с использованием ТЛА ($p=0,021$) [15]. В дальнейшем проходимость ТЛА после КШ при диффузном поражении не изучалась.

Результаты нашей работы демонстрируют схожие показатели эффективности и безопасности хирургического лечения диффузного поражения КА на госпитальном этапе при сравнении традиционного подхода (ЛВГА+аутоветны) и множественного аутоартериального КШ с использованием ТЛА. Изучение постгоспитальных результатов показывает разли-

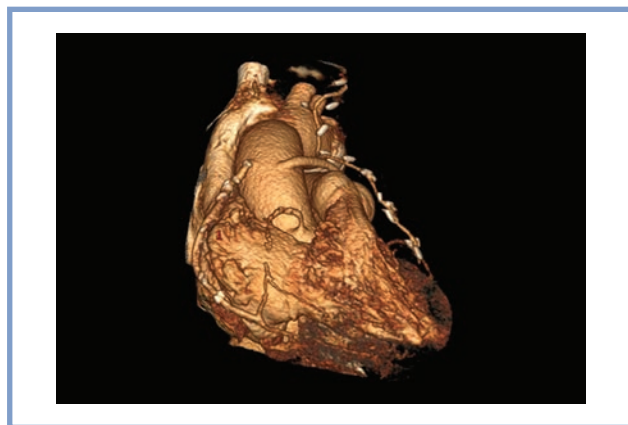


Рис. 2. Мультиспиральная компьютерная томография или прямая шунтография. Состояние после коронарного шунтирования.

1 — шунт из трансплантата лучевой артерии к правой коронарной артерии.

Fig. 2. CT or direct angiography after previous coronary artery bypass surgery.

1 — RA graft to the right coronary artery.

чия в проходимости аутовенозных и аутоартериальных шунтов, частота окклюзии составила 11,1 и 3,9% соответственно (ОШ=2,4; 95% ДИ 0,8–7,4, $p=0,096$). Однако полученная разница не достигла статистической достоверности. Значимого преимущества также не было выявлено при сравнении частоты окклюзии шунтов из аутоветн и ТЛА (11,1 против 6,7%; ОШ=1,4; 95% ДИ 0,3–6,0, $p=0,623$), как и при анализе клинических результатов. Полученные результаты демонстрируют очевидные тенденции и в целом согласуются с данными литературы, где показаны более высокие показатели проходимости аутоартериальных шунтов (ЛВГА и ТЛА) [16]. Отличительной особенностью нашей работы является удовлетворительная проходимость аутоартериальных шунтов при диффузном поражении КА. На рис. 2 представлен пример МСКТ-шунтографии после КШ с использованием ТЛА.

Мы считаем, что прецизионная техника КШ с использованием микрохирургии позволяет в определенной степени нивелировать негативное влияние диффузного коронарного атеросклероза на раннюю проходимость шунтов. Принципиально важным также является соблюдение условий для использования ТЛА — шунтирование целевых КА со стенозом высоких градаций.

Учитывая лучшую проходимость аутоартериальных шунтов в сравнении с аутовенами, нам представляется перспективным дальнейшее изучение их функции с большим количеством исследуемых больных и увеличением длительности наблюдения.

Заключение

КШ с использованием ТЛА у пациентов с диффузным поражением коронарных артерий демонстрирует удовлетворительные госпитальные и годовые клинические результаты. Использование аутоартериальных шунтов ассоциируется со снижением риска дисфункции, однако статистически значимых различий не выявлено. Требуется проведение дальнейших исследований с большим количеством пациентов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Benedetto U, Raja SG, Albanese A, Amrani M, Biondi-Zoccai G, Frati G. Searching for the second best graft for coronary artery bypass surgery: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2015;47(1):59-65. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu111>
- Gaudino M, Rahouma M, Abouarab A, Leonard J, Kamel M, Di Franco A, Demetres M, Tam DY, Tranbaugh R, Girardi LN, Fremes SE. Radial artery versus saphenous vein as the second conduit for coronary artery bypass surgery: A meta-analysis. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019;157(5):1819-1825.e10. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.08.123>
- Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, Byrne RA, Collet JP, Falk V, Head SJ, Jüni P, Kastrati A, Koller A, Kristensen SD, Niebauer J, Richter DJ, Seferovic PM, Sibbing D, Stefanini GG, Windecker S, Yadav R, Zembala MO; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*. 2019;40(2):87-165. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>
- Yie K, Na CY, Oh SS, Kim JH, Shinn SH, Seo HJ. Angiographic results of the radial artery graft patency according to the degree of native coronary stenosis. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2008;33(3):341-348. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.12.025>
- Gaudino M, Tondi P, Benedetto U, Milazzo V, Flore R, Glieda F, Ponziani FR, Luciani N, Girardi LN, Crea F, Massetti M. Radial Artery as a Coronary Artery Bypass Conduit. *Journal of the American College of Cardiology*. 2016;68(6):603-610. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.05.062>
- Акчурин Р.С., Ширияев А.А., Галаяудинов Д.М., Васильев В.П., Власова Э.Е., Саличкин Д.В. Объективизация характеристик дистального русла шунтируемых сосудов при диффузных атеросклеротических поражениях в коронарной хирургии. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2019;2(35):41-49. Akchurin RS, Shiryayev AA, Galyautdinov DM, Vasiliev VP, Vlasova EE, Salichkin DV. Objectification of the characteristics of the distal bed of shunting vessels with diffuse atherosclerotic lesions in coronary surgery. *Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2019;2(35):41-49. (In Russ.).
- Sianos G, Morel MA, Kappetein AP, Morice MC, Colombo A, Dawkins K, van den Brand M, Van Dyck N, Russell ME, Mohr FW, Serruys PW. The SYNTAX Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroIntervention*. 2005;1(2):219-227.
- McNeil M, Buth K, Brydie A, MacLaren A, Baskett R. The impact of diffuseness of coronary artery disease on the outcomes of patients undergoing primary and reoperative coronary artery bypass grafting. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2007;31(5):827-833. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.12.033>
- Qiu Z, Auchoybur Merveesh L, Xu Y, Jiang Y, Wang L, Xu M, Xiang F, Chen X. The midterm results of coronary endarterectomy in patients with diffuse coronary artery disease. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2018;13(1):90. <https://doi.org/10.1186/s13019-018-0776-8>
- Dourado LOC, Bittencourt MS, Pereira AC, Poppi NT, Dallan LAO, Krieger JE, Cesar LAM, Gowdak LHW. Coronary Artery Bypass Surgery in Diffuse Advanced Coronary Artery Disease: 1-Year Clinical and Angiographic Results. *Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2018;66(6):477-482. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1601306>
- Ширияев А.А., Акчурин Р.С., Васильев В.П., Галаяудинов Д.М., Власова Э.Е., Зайковский В.Ю., Курбанов С.К. Результаты коронарного шунтирования с использованием микрохирургической техники и эндартерэктомии при диффузном поражении коронарных артерий. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2022;77(2):119-130. Shiryayev AA, Akchurin RS, Vasiliev VP, Galyautdinov DM, Vlasova EE, Zaikovskiy VYu, Kurbanov SK. Results of CABG using microsurgical technique and endarterectomy for diffuse lesions of the coronary arteries. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2022;77(2):119-130. (In Russ.). <https://doi.org/10.15690/vramn1282>
- Li D, Guo P, Chen L, Wu Y, Wang G, Xiao C. Outcomes of Surgical Patch Angioplasty of the Coronary Artery for Diffuse Coronary Artery Disease. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2020;35(5):706-712. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2019-0390>
- Курбанов С.К., Власова Э.Е., Саличкин Д.В., Майоров Г.Б., Галаяудинов Д.М., Васильев В.П., Ширияев А.А., Акчурин Р.С. Госпитальные и годичные результаты коронарного шунтирования при диффузном поражении коронарных артерий. *Кардиологический вестник*. 2019;14(1):60-66. Kurbanov SK, Vlasova EE, Salichkin DV, Mayorov GB, Galyautdinov DM, Vasiliev VP, Shiryayev AA, Akchurin RS. In-hospital and one-year outcomes after coronary artery bypass grafting in patients with diffuse coronary artery disease. *Russian Cardiology Bulletin*. 2019;14(1):60. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20191401160>
- Зайковский В.Ю., Ширияев А.А., Акчурин Р.С., Власова Э.Е., Васильев В.П., Галаяудинов Д.М., Ширияев А.А., Мукимов Ш.Д. Ранние и годичные результаты коронарного шунтирования у пациентов с диаметром коронарных артерий менее 1,5 мм и их сравнение с результатами операций у пациентов с более крупными сосудами сердца. *Кардиологический вестник*. 2022;17(1):75-83. Zaikovskii VY, Shiryayev AA, Akchurin RS, Vlasova EE, Vasiliev VP, Galyautdinov DM, Shiryayev AA, Mukimov ShD. Early and annual outcomes of coronary artery bypass grafting in patients with coronary arteries less than 1.5 mm and their comparison with postoperative outcomes in patients with larger coronary arteries. *Russian Cardiology Bulletin*. 2022;17(1):75-83. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20221701175>
- Schwann TA, Zacharias A, Riordan CJ, Durham SJ, Shah AS, Habib RH. Survival and Graft Patency After Coronary Artery Bypass Grafting With Coronary Endarterectomy: Role of Arterial Versus Vein Conduits. *Annals of Thoracic Surgery*. 2007;84(1):25-31. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.02.053>
- Gaudino M, Antoniadis C, Benedetto U, Deb S, Di Franco A, Di Giammarco G, Fremes S, Glineur D, Grau J, He GW, Marinelli D, Ohmes LB, Patrono C, Puskas J, Tranbaugh R, Girardi LN, Taggart DP; ATLANTIC (Arterial Grafting International Consortium) Alliance. Mechanisms, consequences, and prevention of coronary graft failure. *Circulation*. 2017;136(18):1749-1764. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.027597>

Поступила 30.01.2023

Received 30.01.2023

Принята к печати 23.02.2023

Accepted 23.02.2023

Периоперационное повреждение миокарда при транскатетерной имплантации аортального клапана у больных с гемодинамически значимым поражением коронарного русла

© А.А. НУРХАМЕТОВА, Т.Э. ИМАЕВ, А.Е. КОМЛЕВ, С.К. КУРБАНОВ, Ф.Т. АГЕЕВ, А.С. КОЛЕГАЕВ, П.М. ЛЕПИЛИН, Р.С. АКЧУРИН

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Превентивная реваскуляризация миокарда перед транскатетерной имплантацией аортального клапана (ТИАК) рассматривается у большинства больных с гемодинамически значимыми стенозами коронарных артерий. В то же время ее воздействие на снижение риска кардиальных ишемических событий остается малоизученным. В оригинальном исследовании были определены факторы, влияющие на развитие периоперационного повреждения миокарда у больных с тяжелым аортальным стенозом и сопутствующей ишемической болезнью сердца, которым была выполнена ТИАК.

Ключевые слова: транскатетерная имплантация аортального клапана, периоперационное повреждение миокарда, маркеры некроза миокарда, ишемическая болезнь сердца.

Информация об авторах:

Нурхаметова А.А. — <https://orcid.org/0000-0003-2839-442X>

Имаев Т.Э. — <https://orcid.org/0000-0002-5736-5698>

Комлев А.Е. — <https://orcid.org/0000-0001-6908-7472>

Курбанов С.К. — <https://orcid.org/0000-0001-7767-1695>

Агеев Ф.Т. — <https://orcid.org/0000-0003-4369-1393>

Колегаев А.С. — <https://orcid.org/0000-0002-5054-1310>

Лепилин П.М. — <https://orcid.org/0000-0003-2979-2542>

Акчурин Р.С. — <https://orcid.org/0000-0002-2105-8258>

Автор, ответственный за переписку: Нурхаметова А.А. — e-mail: alin4ikmd@mail.ru

Как цитировать:

Нурхаметова А.А., Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Курбанов С.К., Агеев Ф.Т., Колегаев А.С., Лепилин П.М., Акчурин Р.С. Периоперационное повреждение миокарда при транскатетерной имплантации аортального клапана у больных с гемодинамически значимым поражением коронарного русла. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):57–63. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802157>

Perioperative myocardial damage during transcatheter aortic valve implantation in patients with hemodynamically significant stenosis of coronary arteries

© А.А. NURKHAMETOVA, Т.Е. IMAEV, А.Е. KOMLEV, С.К. KURBANOV, F.T. AGEEV, А.С. KOLEGAEV, P.M. LEPILIN, R.S. AKCHURIN

Chazov National Research Center of Cardiology, Moscow, Russia

Abstract

Preventive coronary revascularization before transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is conventionally used in the majority of patients with concomitant coronary artery disease. At the same time, the impact of this staged strategy on the incidence of cardiac ischemic complications is still unclear. We analyzed predictors of perioperative myocardial injury in patients with severe aortic stenosis and concomitant coronary artery disease undergoing TAVI.

Keywords: transcatheter aortic valve implantation, perioperative myocardial injury, biomarkers of myocardial necrosis, ischemic heart disease.

Information about the authors:

Nurkhametova A.A. — <https://orcid.org/0000-0003-2839-442X>

Imaev T.E. — <https://orcid.org/0000-0002-5736-5698>

Komlev A.E. — <https://orcid.org/0000-0001-6908-7472>

Kurbanov S.K. — <https://orcid.org/0000-0001-7767-1695>

Ageev F.T. — <https://orcid.org/0000-0003-4369-1393>

Kolegaev A.S. — <https://orcid.org/0000-0002-5054-1310>

Lepilin P.M. — <https://orcid.org/0000-0003-2979-2542>

Akchurin R.S. — <https://orcid.org/0000-0002-2105-8258>

Corresponding author: Nurkhametova A.A. — e-mail: alin4ikmd@mail.ru

To cite this article:

Nurkhametova AA, Imaev TE, Komlev AE, Kurbanov SK, Ageev FT, Kolegaev AS, Lepilin PM, Akchurin RS. Perioperative myocardial injury during transcatheter aortic valve implantation in patients with hemodynamically significant stenosis of coronary arteries. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):57–63. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802157>

Введение

Любое открытое хирургическое и эндоваскулярное вмешательство на сердце потенциально опасно ввиду развития периоперационного повреждения и инфаркта миокарда (ИМ). Периоперационное повреждение миокарда (ППМ) является предиктором неблагоприятных исходов также у больных, перенесших чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) или коронарное шунтирование (КШ) [1]. У больных, которым выполнено традиционное протезирование аортального клапана (АК), ППМ развивается довольно часто и ассоциировано с худшими результатами [2]. Однако данные о влиянии ППМ после операции транскатетерной имплантации аортального клапана (ТИАК) на клинические исходы противоречивы. Большинство результатов получено из обсервационных исследований, в которых применялись разные определения ППМ в гетерогенных группах больных, а также использовались различные биомаркеры. В нескольких работах сообщалось о негативном влиянии ППМ на фракцию выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) в течение 30 дней после вмешательства, а также увеличении показателей 30-дневной и 1-годовой летальности [3–5]. В других трудах развитие ППМ не было ассоциировано с повышением смертности [6, 7].

Согласно новым критериям консорциума Valve Academic Research Consortium третьего пересмотра 2021 г. (VARC-3), периоперационное повышение биомаркеров, несоответствующее критериям ИМ, следует трактовать как ППМ [8]. В VARC-3 использование высокочувствительного тропонина не рекомендуется, маркером выбора является МВ-фракция креатинфосфокиназы (КК-МВ) или стандартный тропонин при его отсутствии. В качестве отрезного значения КК-МВ у больных, перенесших операцию эндоваскулярной замены АК, предлагается применять его повышение более 7 нг/мл [3].

Этиология ППМ носит мультифакторный характер (**см. рисунок**). В качестве основных факторов ППМ выделяют высокочастотную правожелудочковую стимуляцию (ВЧСПЖ), необходимую для позиционирования протеза; опосредованную ВЧСПЖ артериальную гипотензию, провоцирующую ишемию миокарда; прямое повреждение сердечной мышцы на этапе баллонирования и взаимодействия с каркасом биопротеза после имплантации клапана, а также эмболизацию коронарных артерий (КА) фрагментами кальция [9]. При наличии тяжелого аортального стеноза (АС) часто отмечается

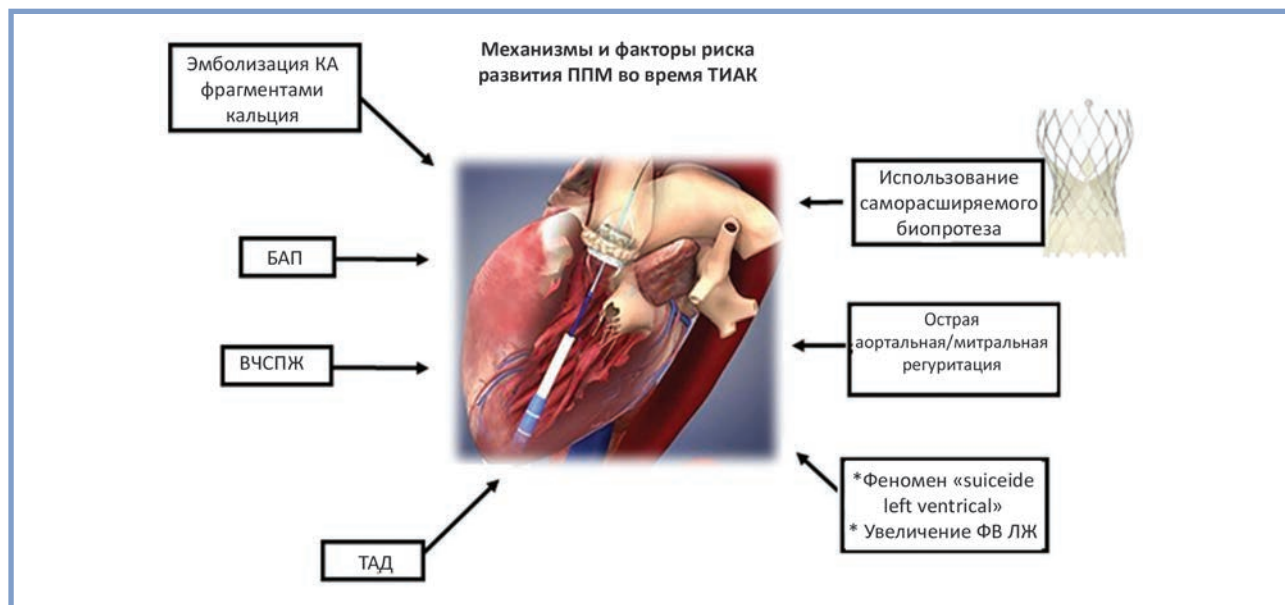
асимметричная гипертрофия межжелудочковой перегородки в области выходного тракта ЛЖ, что может увеличивать степень взаимодействия между миокардом и имплантируемым протезом АК [10]. В некоторых случаях причинами ППМ являются развившиеся острая аортальная и/или митральная регургитация, повышение ФВ ЛЖ, развитие динамической обструкции выходного тракта ЛЖ и вторичный синдром Такоубо [11]. Окклюзия устьев КА в большинстве случаев приводит к периоперационному ИМ и только при ее экстренной коррекции последствия данного жизнеугрожающего осложнения могут ограничиться ППМ. Использование саморасширяющихся (типа CoreValve) протезов также относится к предикторам ППМ [6]. Потребность в кратности и продолжительности ВЧСПЖ при имплантации биопротеза типа CoreValve выше, что в свою очередь связано с более длительными эпизодами артериальной гипотензии. Также при имплантации саморасширяющихся биопротезов возникает увеличенная компрессия окружающих тканей за счет большей площади контакта металлической части каркаса клапана с миокардом. Время позиционирования также может быть дольше, что повышает риск развития аритмических осложнений и необходимости в инотропной поддержке.

Распространенным является суждение о необходимости предварительной реваскуляризации миокарда перед ТИАК с целью снижения риска ишемического повреждения миокарда. При открытом оперативном вмешательстве на клапанах сердца одномоментная реваскуляризация миокарда рекомендована экспертами Европейского общества кардиологов (ЕОК) при стенозах КА более 70% с высоким классом рекомендаций (класс I, уровень C). Рекомендации по реваскуляризации миокарда у кандидатов на ТИАК менее убедительны и распространяются только на проксимальные сегменты артерий 1-го порядка со стенозом более 70% (класс IIa, уровень C) [12]. Низкий уровень рекомендаций является отражением отсутствия доказательной базы по необходимости реваскуляризации миокарда.

Цель нашего исследования — оценка частоты развития ППМ у больных, перенесших ТИАК, с определением предикторов развития ППМ.

Материал и методы

В период с 2016 по 2021 г. в отдел сердечно-сосудистой хирургии научно-исследовательского института клиниче-



Механизмы и факторы риска развития периоперационного повреждения миокарда во время транскатетерной имплантации аортального клапана.

КА — коронарные артерии; БАП — баллонная ангиопластика; ВЧСПЖ — высокочастотная стимуляция правого желудочка; ТАД — транспикальный доступ; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка.

Mechanisms and risk factors for the development of perioperative myocardial injury during transcatheter aortic valve implantation.

CA — coronary arteries; BAP — balloon angioplasty; HRPV — high-frequency stimulation of the right ventricle; TAD — transapical approach; LV EF — left ventricular ejection fraction.

ской кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения России были госпитализированы 1046 больных с тяжелым АС для проведения операции первичной трансфеморальной ТИАК. Среди них у 276 больных диагностирована сопутствующая ишемическая болезнь сердца (ИБС) с гемодинамически значимым поражением КА. Критерием гемодинамически достоверного поражения КА явилось поражение одной или нескольких эпикардиальных КА 1-го порядка со стенозом более 70%. Сюда же были отнесены случаи рестеноза или тромбоза ранее установленного стента с сужением просвета более 70%, а также дисфункция шунта со стенозом более 50% при наличии гемодинамически значимого стеноза нативной КА.

Дизайн исследования

Было проведено ретроспективное, одноцентровое исследование. Включены все больные с гемодинамически значимым поражением коронарных артерий, перенесшие ТИАК в период с января 2016 по январь 2021 г., всего 276 больных. Решением сердечной команды (Heart team) у большинства больных ($n=206$) хирургическое лечение запланировано в два этапа: первым этапом — реваскуляризация миокарда с помощью ЧКВ, вторым — операция ТИАК. В этой группе больных зарегистрировано 6 летальных исходов на первом этапе хирургического лечения (реваскуляризация миокарда), эти больные исключены из исследования. При инвазивном лечении коронарных стенозов, операция ТИАК выполнялась в период не позднее 12 мес после реваскуляризации миокарда. Вторая стратегия включала больных, которым осуществлялось изолирован-

ное протезирование АК ($n=70$), а в отношении ИБС было выбрано консервативное лечение. Таким образом, в наблюдение включены 270 больных, перенесших ТИАК в указанном периоде. Исходные клинико-демографические, лабораторные и инструментальные показатели обследования, а также госпитальные результаты в обеих группах получены из историй болезни при госпитализации для ТИАК. Изучены госпитальные результаты, в качестве конечной точки выбрано периоперационное повреждение миокарда, диагностированное при повышении уровня КК-МБ выше 7 нг/мл в течение первых 24 ч после операции.

Методы статистического анализа данных

Статистическую обработку проводили при помощи статистического пакета прикладных программ SPSS Statistics 26.0 (IBM corp., США), MS Excel 2010 (Microsoft Corp., США), StatTech v. 2.8.4 (ООО «Статтех», Россия). Для количественных данных осуществлялась их проверка на нормальность распределения (визуальный анализ гистограммы, асимметрия, эксцесс, коэффициент вариации, критерий Колмогорова—Смирнова). При распределении, близком к нормальному, переменные представлены в виде среднего арифметического (M) и стандартного отклонения (SD), а при существенном отклонении от нормального распределения использовали медиану (Me) и интерквартильный размах ($Q1$; $Q3$). При сравнении 2 независимых групп применяли непараметрический критерий Манна—Уитни или параметрический критерий Стьюдента с апостериорным анализом с помощью критерия Тьюки при одинаковом размере групп или критерия Шеффе при различном размере групп. Для сравнения долей в 2 и более независимых группах был выбран критерий χ^2 или точный

Таблица 1. Основные исходные клинико-демографические характеристики больных**Table 1.** Baseline clinical and demographic characteristics of patients

Параметр	Значение
Возраст (годы), $M \pm SD$	77,7 \pm 7,2
Мужской пол, n (%)	124 (45,9)
Ожирение, n (%)	115 (42,6)
Сахарный диабет, n (%)	60 (22,2)
Артериальная гипертензия, n (%)	258 (95,6)
Курение в анамнезе, n (%)	34 (12,6)
ХОБЛ, n (%)	17 (6,3)
Постинфарктный кардиосклероз, n (%)	71 (26,3)
Низкая ФВ ЛЖ, n (%)	72 (26,7)
ЧКВ в анамнезе, n (%)	16 (5,9)
ЧКВ перед ТИАК, n (%)	206 (76,3)
Недавнее ЧКВ (до 30 сут) перед ТИАК, n (%)	106 (51,5)
КШ в анамнезе, n (%)	10 (3,7)
Мультифокальный атеросклероз, n (%)	101 (37,4)
ФП, n (%)	83 (30,7%)
ХСН, n (%)	244 (90,4)
Легочная гипертензия, n (%)	140 (51,9)
НМК в анамнезе, n (%)	32 (11,9)
ХПН, n (%)	67 (24,8)
Риск по Euroscore II (%), медиана (Q1; Q3)	3,2 (1,9; 5,9)

Примечание. ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка; ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; КШ — коронарное шунтирование; ФП — фибрилляция предсердий; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; НМК — нарушение мозгового кровообращения; ХПН — хроническая почечная недостаточность.

Note. COPD — chronic obstructive pulmonary disease; LV EF — left ventricular ejection fraction; PCI — percutaneous coronary intervention; KSh — coronary bypass grafting; AF — atrial fibrillation; CHF — chronic heart failure; NMC — violation of cerebral circulation; CRF — chronic renal failure.

критерий Фишера. Для определения независимых предикторов использовался многофакторный регрессионный анализ. Для клинически значимых эффектов рассчитывали отношение шансов с его 95% доверительным интервалом (ДИ). Построение прогностической модели вероятности определенного исхода выполнялось при помощи метода логистической регрессии. Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена посредством логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка. Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании конкретного исхода применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке *cut-off* определялось по наивысшему значению индекса Юдена. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Основные характеристики больных, включенных в исследование, представлены в **табл. 1**. Большинство исследуемых относились к старшей возрастной группе, доля мужчин и женщин была сопоставимой (45,9 против 54,1%). Доля больных, перенесших реваскуляризацию миокарда в анамнезе до постановки диагноза тяжелого АС, была невелика

и составила 9,6%. Нарушения проводимости сердца в виде блокады левой ножки пучка Гиса исходно регистрировались у 24 (8,9%) исследуемых. У 41,1% ($n=111$) при поступлении отмечалась анемия (снижение гемоглобина менее 120 г/л). Осложненное течение АС с развитием хронической сердечной недостаточности и легочной гипертензии наблюдалось у 90,4 и 51,9% больных соответственно. Более чем у половины (60,4%) уровень BNP составлял выше 300 пг/мл. Риск хирургического лечения по шкале Euroscore II у большинства был умеренным, более 25% имели высокий риск.

Выполнена оценка тяжести поражения коронарного русла — чаще всего (83,3%) встречалось атеросклеротическое поражение проксимальных сегментов основных КА (передняя нисходящая артерия, огибающая артерия, правая КА), в остальных случаях отмечалось вовлечение средних и дистальных сегментов (16,7%). Многососудистое поражение КА выявлено у 156 (57,8%) больных, вовлечение ствола ЛКА — у 25 (9,3%) больных.

Изучены госпитальные результаты. На госпитальном этапе зарегистрирован 1 летальный исход, в результате обширного инфаркта миокарда, вследствие окклюзии устья КА фрагментом кальция с развитием острой сердечной недостаточности. У 2 больных отмечалась клиника нестабильной стенокардии. ППМ диагностировано у 61 (22,6%) пациента. В группе больных ППМ у 40 (65,6%) лиц был имплантирован биопротез типа CoreValve, в группе хирургического лечения без повышения уровня биомаркеров биопротез типа CoreValve имплантирован у 119 (56,9%) больных. Среднее значение уровня КК-МВ для обеих групп составило 3,9 нг/мл (2,2; 6,9). Разница между группами достигла статистически значимых различий: 9,0 нг/мл (7,9; 12,3) против 2,9 нг/мл (2,0; 4,3), $p < 0,001$.

Выполнен сравнительный анализ влияния исходных клинико-демографических параметров на развитие периоперационного повреждения миокарда. Для решения этой задачи из общего числа больных исследуемые больные разделены на две группы: в 1-ю вошли с ППМ (КК-МВ ≥ 7 нг/мл, $n=61$), во 2-ю — лица с уровнем КК-МВ < 7 нг/мл ($n=209$). Изучаемые количественные параметры переведены в качественные с разделением на соответствующие категории. Выполнен анализ предикторов ППМ с помощью статистического анализа. Основные факторы, сопровождающиеся повышением вероятности развития ППМ, отражены в **табл. 2 и 3**.

Всего 9 факторов сопровождалось увеличением вероятности развития ППМ, из них статистически значимые различия достигнуты лишь для одного — недавнее ЧКВ перед ТИАК. Найденные предикторы периоперационного повреждения миокарда проанализированы дополнительно методом бинарной логистической регрессии, определены независимые предикторы развития ППМ (**табл. 3**).

Согласно результатам многофакторного анализа, к независимым факторам, статистически значимо повышающим риск развития периоперационного повреждения миокарда, следует отнести недавнее ЧКВ. Эндоваскулярное лечение КА, выполненное в предшествующие 30 суток, увеличивает риск развития ППМ в 2,2 раза. Средний уровень КК-МВ в группе больных с недавним ЧКВ составил 4,6 нг/мл (2,1; 8,4) против 3,5 нг/мл (2,4; 5,7) у остальных исследуемых.

К другим важным предикторам, демонстрирующим тенденцию к увеличению риска ППМ, относятся курение

Таблица 2. Возможные предикторы периперационного повреждения миокарда при транскатетерной имплантации аортального клапана (однофакторный анализ)

Table 2. Possible predictors of perioperative myocardial injury in transcatheter aortic valve implantation (univariate analysis)

Параметр	ОШ	95% ДИ	p
Недавнее ЧКВ	2,1	1,2–3,7	0,011
ЗСЛЖ более 1,5 см	2,0	0,9–4,4	0,090
МЖП более 1,5 см	1,8	0,9–3,6	0,110
Курение в анамнезе	1,8	0,8–3,9	0,145
Периферический атеросклероз	1,5	0,8–2,6	0,209
CoreValve	1,5	0,8–2,6	0,228
ХОБЛ	2,0	0,7–5,5	0,229
АГ	2,3	0,5–10,3	0,376
КШ в анамнезе	1,5	0,4–5,9	0,699

Примечание. Здесь и в табл. 3: ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал; ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; ЗСЛЖ — задняя стенка левого желудочка; МЖП — межжелудочковая перегородка; КШ — коронарное шунтирование; АГ — артериальная гипертензия; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких.

Note. Here and in table 3: OSH — odds ratio; CI — confidence interval; PCI — percutaneous coronary intervention; ZLVZh — posterior wall of the left ventricle; IVS — interventricular septum; KSh — coronary bypass grafting; AH — arterial hypertension; COPD — chronic obstructive pulmonary disease.

Таблица 3. Многофакторный анализ предикторов периперационного повреждения миокарда

Table 3. Multivariate analysis of predictors of perioperative myocardial injury

Предикторы	Нескорректированный			Скорректированный		
	ОШ	95% ДИ	p	ОШ	95% ДИ	p
Курение в анамнезе	1,8	0,8–3,9	0,149	2,0	0,9–4,7	0,094
Недавнее ЧКВ (до 30 суток)	2,1	1,2–3,7	0,012	2,2	1,2–4,0	0,008
Тип протеза CoreValve	1,4	0,8–2,6	0,229	1,7	0,9–3,3	0,083
Атеросклероз сонных артерий	1,5	0,8–2,6	0,210	1,7	0,9–3,0	0,098

в анамнезе, саморасширяющийся протез (типа CoreValve) и периферический атеросклероз (стеноз сонных артерий), которые сопровождаются повышением риска в 2,0 и 1,7 раз соответственно.

Обсуждение

Операция ТИАК по сравнению с вмешательством на «открытом» сердце отличается меньшей травматичностью, тем не менее у больных после ТИАК систематически возникает ППМ [3].

Впервые факторы риска (ФР) развития ППМ у больных после ТИАК, а именно применение трансапикального доступа (ТАД) и исходная почечная дисфункция, были описаны в 2011 г. J. Rodes—Cabau [4].

Z. Yong и соавт. [13] выделили следующие ФР ППМ при имплантации биопротеза CoreValve: длительность процедуры, отсутствие использования бета-адреноблокаторов, атеросклероз периферических артерий и более глубокая имплантация биопротеза.

H. Ribeiro и соавт. показали, что к ФР ППМ относятся использование ТАД и саморасширяющегося биопротеза и малый опыт оператора. Развитие хирургических осложнений: дислокация биопротеза, потребность в имплантации второго клапана, серьезное/жизнеугрожающее кровотечение, конверсия в открытое вмешательство определяли большую степень ППМ, устанавливаемую по уровню повышения КК-МВ. Увеличение уровня КК-МВ более 5 норм было связано с развитием поздней дис-

функции ЛЖ и возрастанием риска смерти в отдаленном периоде наблюдения [14].

A. Stundl и соавт. к ФР ППМ отнесли нормальную и высокую ФВ ЛЖ, использование самораскрывающихся биопротезов, исходное нарушение функции почек, применение баллонной предилатации и большую длительность оперативного вмешательства [6].

V. De Marzo и соавт. в ретроспективном одноцентровом исследовании пришли к выводу, что ППМ возникает у 2/3 больных, перенесших операцию ТИАК. Имплантация саморасширяемого биопротеза связана с двухкратным увеличением частоты развития ППМ по сравнению с имплантацией баллон-расширяемого клапана. Ученые продемонстрировали вероятную связь между прогрессированием ППМ и более высокой ФВ ЛЖ, что вероятно обусловлено наличием большего объема жизнеспособного миокарда [15].

Впервые выявленная ИБС наблюдается у 50–60% больных, направляемых на операцию ТИАК [16]. Встречаемость ППМ у данной когорты больных весьма переменна. В нескольких исследованиях оценивалась связь между наличием ИБС и риском развития ППМ. Примечательны следующие достаточно противоречивые данные: в некоторых работах продемонстрирована связь между тяжестью ИБС и риском ППМ [7], в то время как в других трудах такой зависимости установлено не было [13, 15].

Интересные данные получены у больных с «нереваскуляризированной» ИБС и стенозом ствола ЛКА. У них показатели летальности в отдаленном периоде были выше, однако ни один из этих факторов не коррелировал с прогно-

стически значимым повышением уровня тропонина (даже после поправки на способ операционного доступа). В то же время такие осложнения операции ТИАК, как кровотечение, дисфункция биопротеза, острое нарушение мозгового кровообращения, потребность в длительной искусственной вентиляции легких, ишемия нижних конечностей, необходимость имплантации постоянного электрокардиостимулятора, остановка кровообращения, полиорганная недостаточность были ассоциированы с ППМ [17].

В исследовании M. Dagan и соавт. ППМ наблюдалось у 65% (254/400). Было отмечено, что высокая ФВ ЛЖ и имплантация клапанов первого поколения были независимо связаны с его развитием. ППМ, а так же выявленная ИБС не были связаны с худшими клиническими исходами через 30 дней, 1 год и при долгосрочном наблюдении до 9 лет [18].

W.K. Kim и соавт. [19] выполнили уникальное исследование, задача которого состояла в том, чтобы изучить распространенность и степень новых областей позднего усиления миокарда по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) у больных перенесших ТИАК и соотнести данный показатель с уровнем повышения биомаркеров. Было продемонстрировано, что новые зоны гиперусиления (гиперконтрастирования) ишемического типа, обнаруженные с помощью МРТ, возникают у значительной части пациентов, перенесших операцию ТИАК. Минимально фиксируемый объем повреждения миокарда составлял 0,5 г, что указывает на очень высокую чувствительность этого метода. Небольшой размер, субэндокардиальная или интрамуральная локализация, а также мультифокальное распространение наиболее вероятно свидетельствуют об эмболическом характере повреждения. Кроме того, в большинстве случаев масштабы поражения не соответствовали стенозу в коронарном бассейне, что является дополнительным аргументом в пользу эмболизации коронарного русла как первопричины ППМ. Экспериментальные данные, полученные во время баллонной вальвулопластики кальцинированного АК у свиней говорят о множественной эмболизации мелкими фрагментами кальция в обеих КА и тем самым подтверждают эту гипотезу [20]. Этот факт хорошо коррелирует с ранее описанными данными, по которым церебральная эмболия встречается у 84% больных после операции ТИАК [21]. M.J. Ricciardi и соавт. [22] сообщили о средней массе повреждения миокарда после ЧКВ, которая составила 2 г или 1,5% от массы левого желудочка. Повреждение миокарда после ЧКВ в основном связано с эмболизацией дистального русла. В то время как в основе развития ППМ при операции ТИАК лежат множественные патофизиологические механизмы.

Осложнения, связанные с обструкцией устьев КА каркасом биопротеза или створками нативного клапана, следует рассматривать отдельно [23].

Исследования с применением защитных устройств КА демонстрируют, что коронарные вмешательства также ассоциированы с развитием дистальной эмболии мелкими фрагментами атероматозных бляшек, однако повышение биомаркеров некроза миокарда наблюдается только у 5–40% [24]. Таким образом, обнаруживаемое по увеличению уровня биомаркеров повреждение миокарда составляет некоторую долю коронарной эмболической нагрузки и по сути является лишь «верхушкой айсберга». Можно предположить, что аналогичная ситуация возникает также после ТИАК.

В нашей работе были зафиксированы следующие факторы риска развития ППМ после ТИАК с использованием трансфеморального доступа: недавнее ЧКВ, толщина миокар-

да задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки более 1,5 см, курение в анамнезе, периферический атеросклероз, имплантация биопротеза CoreValve, хроническая обструктивная болезнь легких, артериальная гипертензия и КШ в анамнезе. Полученные нами результаты частично совпадают с данными литературы. При этом впервые было показано, что недавнее ЧКВ (до 30 суток перед) является статистически значимым предиктором ППМ после ТИАК.

Известно, что субстратом ППМ после ТИАК является в большинстве случаев кальциевая микроэмболия дистальных отделов коронарного русла фрагментами кальцинированного АК. Особенно вероятно развитие дистальных микроэмболий при эндоваскулярном лечении коронарных артерий с выраженным кальцинозом, который как и кальцинированный АС весьма характерен для больных старшей возрастной группы [25]. Исходно в условиях резко выраженной гипертрофии миокарда, характерной для тяжелого АС, имеется относительный дефицит плотности микроциркуляторного русла. Можно предположить, что выполнение предшествующей ЧКВ вносит дополнительный вклад в повышение маркеров миокардиального повреждения за счет дистальной микроэмболизации с дальнейшим уменьшением количества функционирующих капилляров в субэпикардиальных слоях миокарда. Этот эффект наиболее выражен на ранних сроках после коронарного вмешательства и, таким образом, может суммироваться с нарушениями микроциркуляции, обусловленными непосредственно операцией ТИАК, при ее выполнении в течение «острого» периода после ЧКВ.

Полученные данные требуют дальнейшей интерпретации в контексте общепринятого на сегодняшний день подхода об обязательной реваскуляризации миокарда перед плановой операцией ТИАК при гемодинамически значимом поражении КА. Целесообразно осуществление тщательного сланированных рандомизированных исследований для сравнения стратегий предварительной реваскуляризации миокарда и выполнения ТИАК без предварительных коронарных вмешательств у больных с хронической ИБС, а также для установления оптимальных в отношении безопасности сроков проведения ЧКВ перед ТИАК.

Заключение

Чрескожная реваскуляризация миокарда перед операцией ТИАК традиционно выполняется с целью снижения риска периоперационного повреждения миокарда у пациентов с ИБС. В нашей работе впервые показано, что недавнее (до 1 мес) ЧКВ ассоциируется с парадоксальным повышением частоты ППМ, что ранее не было описано в доступной литературе. Как лежащие в основе обнаруженной зависимости патогенетические механизмы, так и влияние сочетанных коронарных вмешательств на отдаленный прогноз различных популяций больных после ТИАК требуют дальнейшего изучения.

К ограничениям данного исследования относится ретроспективный характер, относительно небольшое количество включенных больных, недостаточно строгие критерии гемодинамической значимости коронарных стенозов (не проводилась оценка резерва коронарного кровотока), отсутствие анализа объема выполнявшейся коронарной реваскуляризации и гемостазиологических показателей.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

АНТЕПАТЯ/REFERENCES

1. Prasad A, Singh M, Lerman A, Lennon RJ, Holmes DR Jr., Rihal CS. Isolated elevation in troponin T after percutaneous coronary intervention is associated with higher long-term mortality. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006;48(9):1765-1770. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.04.102>
2. Domanski MJ, Mahaffey K, Hasselblad V, Brenner SJ, Smith PK, Hillis G, Engoren M, Alexander JH, Levy JH, Chaitman BR, Broderick S, Mack MJ, Pieper KS, Farkouh ME. Association of myocardial enzyme elevation and survival following coronary artery bypass graft surgery. *JAMA*. 2011;305(6):585-591. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.99>
3. Barbash IM, Dvir D, Ben-Dor I, Badr S, Okubagzi P, Torguson R, Corso PJ, Xue Z, Satler LF, Pichard AD, Waksman R. Prevalence and effect of myocardial injury after transcatheter aortic valve replacement. *American Journal of Cardiology*. 2013;111(9):1337-1343. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2012.12.059>
4. Rodés-Cabau J, Gutiérrez M, Bagur R, De Larochellière R, Doyle D, Côté M, Villeneuve J, Bertrand OF, Larose E, Manazzoni J, Pibarot P, Dumont E. Incidence, predictive factors, and prognostic value of myocardial injury following uncomplicated transcatheter aortic valve implantation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2011;57(20):1988-1999. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.11.060>
5. Koskinas KC, Storteky S, Franzona A, O'Sullivan CJ, Praz F, Zuk K, Räber L, Pilgrim T, Moschovitis A, Fiedler GM, Jüni P, Heg D, Wenaweser P, Windecker S. Post-Procedural Troponin Elevation and Clinical Outcomes Following Transcatheter Aortic Valve Implantation. *Journal of the American Heart Association*. 2016;5(2):e002430. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002430>
6. Stundl A, Schulte R, Lucht H, Weber M, Sedaghat A, Shamekhi J, Zur B, Grube E, Mellert F, Welz A, Fimmers R, Nickenig G, Werner N, Sinning JM. Periprocedural Myocardial Injury Depends on Transcatheter Heart Valve Type But Does Not Predict Mortality in Patients After Transcatheter Aortic Valve Replacement. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2017;10(15):1550-1560. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2017.05.029>
7. Sinning JM, Hammerstingl C, Schueler R, Neugebauer A, Keul S, Ghanem A, Mellert F, Schiller W, Müller C, Vasa-Nicotera M, Zur B, Welz A, Grube E, Nickenig G, Werner N. The prognostic value of acute and chronic troponin elevation after transcatheter aortic valve implantation. *EuroIntervention*. 2016;11(13):1522-1529. https://doi.org/10.4244/EIJV15M02_02
8. VASC-3 WRITING COMMITTEE; Gèneux P, Piazza N, Alu MC, Nazif T, Hahn RT, Pibarot P, Bax JJ, Leipsic JA, Blanke P, Blackstone EH, Finn MT, Kapadia S, Linke A, Mack MJ, Makkar R, Mehran R, Popma JJ, Reardon M, Rodés-Cabau J, Van Mieghem NM, Webb JG, Cohen DJ, Leon MB. Valve Academic Research Consortium 3: updated endpoint definitions for aortic valve clinical research. *European Heart Journal*. 2021;42(19):1825-1857. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa799>
9. Michail M, Cameron JN, Nerlekar N, Ihdahid AR, McCormick LM, Gooley R, Niccoli G, Crea F, Montone RA, Brown AJ. Periprocedural myocardial injury predicts short- and long-term mortality in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement. *Circulation: Cardiovascular Interventions*. 2018;11:e007106. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.007106>
10. Carabello BA, Paulus WJ. Aortic stenosis. *Lancet*. 2009;373(9667):956-966. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60211-7)
11. Suh WM, Witzke CF, Palacios IF. Suicide left ventricle following transcatheter aortic valve implantation. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2010;76(4):616-620. <https://doi.org/10.1002/ccd.22609>
12. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, Byrne RA, Collet JP, Falk V, Head SJ, Jüni P, Kastrati A, Koller A, Kristensen SD, Niebauer J, Richter DJ, Seferovic PM, Sibbing D, Stefanini GG, Windecker S, Yadav R, Zembala MO; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*. 2019;40(2):87-165. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>
13. Yong ZY, Wiegner EM, Boerlage-van Dijk K, Koch KT, Vis MM, Bouma BJ, Henriques JP, Cocchieri R, Piek JJ, de Mol BA, Baan J Jr. Predictors and prognostic value of myocardial injury during transcatheter aortic valve implantation. *Circulation: Cardiovascular Interventions*. 2012;5(3):415-423. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.964882>
14. Ribeiro HB, Nombela-Franco L, Muñoz-García AJ, Lemos PA, Amat-Santos I, Serra V, de Brito FS Jr, Abizaid A, Sarmento-Leite R, Puri R, Cheema AN, Ruel M, Nietlispach F, Maisano F, Moris C, Del Valle R, Urena M, Abdul Jawad Altisent O, Del Trigo M, Campelo-Parada F, Jimenez Quevedo P, Alonso-Briales JH, Gutiérrez H, García Del Blanco B, Perin MA, Siqueira D, Bernardi G, Dumont É, Côté M, Pibarot P, Rodés-Cabau J. Predictors and impact of myocardial injury after transcatheter aortic valve replacement: a multicenter registry. *Journal of the American College of Cardiology*. 2015;66(19):2075-2088. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.08.881>
15. De Marzo V, Crimi G, Vercellino M, Benenati S, Pescetelli F, Della Bona R, Sarocchi M, Canepa M, Balbi M, Porto I. Impact of bioprosthetic valve type on peri-procedural myocardial injury and mortality after transcatheter aortic valve replacement. *Heart and Vessels*. 2021;36(11):1746-1755. <https://doi.org/10.1007/s00380-021-01861-8>
16. Di Gioia G, Bartunek J, Tesorio T, Vukcevic V, Aleksandric S, Dobric M, Franco D, Barbato E, Banovic M. Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment of Patients with Concomitant Severe Aortic Stenosis and Coronary Artery Disease: A Closer Look to the Unresolved Perplexity. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(8):1617. <https://doi.org/10.3390/jcm10081617>
17. Stefanini GG, Storteky S, Wenaweser P, Windecker S. Coronary artery disease in patients undergoing TAVI: why, what, when and how to treat. *EuroIntervention*. 2014;10(suppl U):69-75. <https://doi.org/10.4244/EIJV10SUA10>
18. Dagan M, Dawson LP, Stehli J, Koh JQS, Quine E, Stub D, Htun NM, Walton A, Duffy SJ. Periprocedural Myocardial Injury and Coronary Artery Disease in Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement. *Cardiovascular Revascularization Medicine*. 2022;35:8-15. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2021.04.006>
19. Kim WK, Rolf A, Liebetrau C, Van Linden A, Blumenstein J, Kempfert J, Bachmann G, Nef H, Hamm C, Walther T, Möllmann H. Detection of myocardial injury by CMR after transcatheter aortic valve replacement. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014;64(4):349-357. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.03.052>
20. Haberrthür D, Lutter G, Appel M, Attmann T, Schramm R, Schmitz C, Quaden RB. Percutaneous aortic valve replacement: valvuloplasty studies in vitro. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2011;39(5):631-634. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2010.07.045>
21. Ghanem A, Müller A, Nähle CP, Kocurek J, Werner N, Hammerstingl C, Schild HH, Schwab JO, Mellert F, Fimmers R, Nickenig G, Thomas D. Risk and fate of cerebral embolism after transfemoral aortic valve implantation: a prospective pilot study with diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;55(14):1427-1432. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.12.026>
22. Ricciardi MJ, Wu E, Davidson CJ, Choi KM, Klocke FJ, Bonow RO, Judd RM, Kim RJ. Visualization of discrete microinfarction after percutaneous coronary intervention associated with mild creatine kinase-MB elevation. *Circulation*. 2001;103(23):2780-2783. <https://doi.org/10.1161/hc2301.092121>
23. Комлев А.Е., Лепилин П.М., Курилина Э.В., Ромакина В.В., Имаев Т.Э. Отсроченная обструкция ствола левой коронарной артерии после транскатетерной имплантации аортального клапана. *Терапевтический архив*. 2020;92(4):70-75. Komlev AE, Lepilin PM, Kurilina EV, Romakina VV, Imaev TE. Delayed coronary obstruction of the left main artery after transcatheter aortic valve replacement. *Therapeutic Archive*. 2020;92(4):70-75. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/00403660.2020.04.000466>
24. Brenner SJ, Ellis SG, Schneider J, Topol EJ. Frequency and long-term impact of myonecrosis after coronary stenting. *European Heart Journal*. 2002;23(11):869-876. <https://doi.org/10.1053/euhj.2001.2976>
25. Майоров Г.Б., Курбанов С.К., Власова Э.Е., Галаутдинов Д.М., Васильев В.П., Ширяев А.А., Акчурин Р.С. Проблема кальциноза при коронарной болезни сердца: вопросы диагностики, прогноза и выбора лечения. *Кардиологический вестник*. 2018;13(4):4-10. Mayorov GB, Kurbanov SK, Vlasova EE, Galayutdinov DM, Vasiliev VP, Shiryayev AA, Akchurin RS. Calcification in coronary heart disease: issues of diagnosis, prognosis and choice of treatment. *Russian Cardiology Bulletin*. 2018;13(4):4-10. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2018130414>

Поступила 13.02.2023

Received 13.02.2023

Принята к печати 15.02.2023

Accepted 15.02.2023

Результаты применения различных методик катетерной абляции в лечении фибрилляции предсердий у пациентов с хронической сердечной недостаточностью

© Д.Ф. АРДУС¹, Т.М. УСКАЧ^{1, 2}, Д.И. ЧЕРКАШИН¹, И.Р. ГРИШИН¹, Э.Г. ГУСЕЙНЛИ¹, О.В. САПЕЛЬНИКОВ¹

¹ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить применение различных методик катетерной абляции в лечении фибрилляции предсердий (ФП) у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН).

Материал и методы. 40 пациентам с фракцией выброса левого желудочка менее 50% и ФП проведены катетерные абляции: 15 пациентам выполнена операция с использованием криобаллонного воздействия при ФП (криобаллонная абляция — КБА), и 25 — радиочастотная абляция (РЧА) устьев легочных вен (ЛВ), в зависимости от техники КА участники исследования были разделены на группы. Пациентам с персистирующей ФП из группы КБА, помимо изоляции ЛВ, была выполнена криоабляция задней стенки (КЗС) левого предсердия (ЛП). Все операции, за исключением КЗС, осуществлялись без использования флюороскопии. Исходно и через 12 мес наблюдения проводилась оценка клинического течения ХСН (данные Миннесотского опросника, теста 6-минутной ходьбы (ТШХ) и функционального класса ХСН согласно Нью-Йоркской классификации). Также проводилась оценка параметров трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ) исходно и через 12 мес наблюдения.

Результаты. Отсутствие документированных рецидивов ФП было зарегистрировано у 15 (73%) пациентов из группы КБА и у 17 (68%) пациентов из группы РЧА ($p=0,78$). Через 12 мес наблюдения в обеих группах выявлены статистически значимые прирост ФВ ЛЖ (с 45 [35; 47] до 55 [49; 60]% в группе КБА ($p=0,001$) и с 45 [37,5; 47] до 60 [54; 60]% в группе РЧА соответственно ($p=0,0001$)), уменьшение линейных и объемных показателей ЛП в обеих группах, снижение систолического давления в легочной артерии. По результатам годового наблюдения отмечены клинические и лабораторные признаки улучшения течения ХСН: статистически значимое снижение ФК ХСН, увеличение дистанции ТШХ, снижение уровня $n\text{-T-proBNP}$ и повышение качества жизни по данным Миннесотского опросника. Статистической разницы через 12 мес между группами не выявлено ни по одному из параметров. В каждой из групп наблюдаются по 1 осложнению ($p=0,89$).

Заключение. Техника КБА ЛП сопоставима по своей эффективности и безопасности с РЧА в лечении ФП у пациентов с ХСН. Обе методики оказывают благоприятное влияние на течение ХСН, повышение систолической функции левого желудочка и обратное ремоделирование камер сердца.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, фибрилляция предсердий, катетерная абляция, криобаллонная абляция, радиочастотная абляция, расширенная криоабляция.

Информация об авторах:

Ардус Д.Ф. — <https://orcid.org/0000-0001-8305-1855>.

Ускач Т.М. — <https://orcid.org/0000-0003-4318-0315>.

Черкашин Д.И. — <https://orcid.org/0000-0003-1679-1719>

Гришин И.Р. — <https://orcid.org/0000-0001-5839-1858>

Гусейнли Э.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-6726-4612>

Сапельников О.В. — <https://orcid.org/0000-0002-5186-2474>.

Автор, ответственный за переписку: Ардус Д.Ф. — e-mail: darina.ardus@gmail.com

Как цитировать:

Ардус Д.Ф., Ускач Т.М., Черкашин Д.И., Гришин И.Р., Гусейнли Э.Г., Сапельников О.В. Результаты применения различных методик катетерной абляции в лечении фибрилляции предсердий у пациентов с хронической сердечной недостаточностью.

Кардиологический вестник. 2023;18(2):64–71. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802164>

Different catheter ablation strategies for atrial fibrillation in patients with chronic heart failure

© D.F. ARDUS¹, T.M. USKACH^{1, 2}, D.I. CHERKASHIN¹, I.R. GRISHIN¹, E.G. GUSEJNLI¹, O.V. SAPELNIKOV¹

¹Chazov National Medical Research Centre of Cardiology, Moscow, Russia;

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To evaluate the efficacy of different catheter ablation strategies for atrial fibrillation (AF) in patients with chronic heart failure (CHF).

Material and methods. Forty ($n=40$) patients with systolic dysfunction (ejection fraction $<50\%$) and AF underwent catheter ablation: 15 patients underwent cryoballoon ablation (CBA), and 25 patients underwent radiofrequency ablation (RFA) of pulmonary veins (PV). Depending on ablation technique, all participants were divided into the groups. Patients with persistent AF from the CBA group underwent cryoballoon posterior wall isolation (PWI) of the left atrium (LA) in addition to isolation of PV. All procedures were performed without fluoroscopy except for PWI. At baseline and after 12 postoperative months, clinical course of CHF was assessed (Minnesota Questionnaire, 6-minute walk test (6-MWT) and New York Heart Association (NYHA) functional class). Transthoracic echocardiography parameters (TTE) were also assessed at baseline and after 12 months.

Results. No documented AF recurrences were registered in 15 (73%) patients from the CBA group and 17 (68%) patients from the RFA group ($p=0.78$). After 12 months, LV EF significantly increased in both groups (from 45 [35; 47] to 55 [49; 60]% in the CBA group ($p=0.001$) and from 45 [37; 47] to 60 [54; 60]% in the RFA group, $p=0.0001$). Volumetric and linear parameters of the left atrium and pulmonary artery systolic pressure significantly decreased. Annual follow-up revealed clinical and laboratory signs of CHF improvement with significant decrease in functional class of CHF, increase in 6-MWT distance, decrease of serum NT-pro-BNP and higher quality of life. No significant between-group differences were found after 12 months for all these parameters. One complication occurred in each group ($p=0.89$).

Conclusion. CBA is an equally effective procedure to RFA in patients with AF and CHF. Both methods have a good effect on the course of CHF, increase left ventricular systolic function and contribute to reverse cardiac remodeling.

Keywords: chronic heart failure, atrial fibrillation, catheter ablation, cryoballoon ablation, radiofrequency ablation, posterior wall isolation.

Information about the authors:

Arduš D.F. — <https://orcid.org/0000-0001-8305-1855>

Uskach T.M. — <https://orcid.org/0000-0003-4318-0315>

Cherkashin D.I. — <https://orcid.org/0000-0003-1679-1719>

Grishin I.R. — <https://orcid.org/0000-0001-5839-1858>

Gusejnli E.G. — <https://orcid.org/0000-0002-6726-4612>

Sapelnikov O.V. — <https://orcid.org/0000-0002-5186-2474>

Corresponding author: Arduš D.F. — e-mail: darina.ardus@gmail.com

To cite this article:

Arduš DF, Uskach TM, Cherkashin DI, Grishin IR, Gusejnli EG, Sapelnikov OV. Different catheter ablation strategies for atrial fibrillation in patients with chronic heart failure. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):64–71. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802164>

Введение

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) и фибрилляция предсердий (ФП) являются широко распространенными заболеваниями, которые способны не только провоцировать, но и потенцировать развитие друг друга. Согласно мировой статистике, зарегистрировано около 38 млн пациентов с ФП и 64 млн пациентов с ХСН [1], при этом распространенность данных состояний продолжает неуклонно расти. Одновременное возникновение и развитие можно объяснить общими факторами риска, такими как пожилой возраст, артериальная гипертензия, ожирение и ишемическая болезнь сердца, а также патофизиологическими механизмами, которые в конечном итоге приводят к формированию «порочного круга» развития ФП и ХСН [2].

В тактике ведения пациентов с ХСН важной составляющей является своевременное восстановление и удержание синусового ритма [3, 4]. Выбор антиаритмической терапии (ААТ) у пациентов с сердечной недостаточностью ограничен, а также субоптимальная эффективность и широкий спектр побочных эффектов ставят под сомнение потенциальные преимущества медикаментозного контроля ритма [5]. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (ESC) по лечению ФП, катетерная абляция (КА) является хорошо зарекомендовавшим методом лечения симптомной ФП [6], а ряд зарубежных исследований описывают положительное влияние КА на динамику параметров ремоделирования сердца, функционального класса ХСН и качества жизни [7].

Термин «катетерная абляция» в настоящее время объединяет множество методик, в основе которых лежат 2 прин-

ципально разных метода воздействия: холодное (криобаллонное) и радиочастотное. По результатам крупного исследования FIRE and ICE эффективность криобаллонной абляции (КБА) устьев легочных вен (ЛВ) сопоставима с методикой радиочастотной абляции (РЧА), при этом продолжительность процедуры является значительно меньшей при КБА (124 против 142 мин, $p<0,001$) [8]. В настоящее время разработаны новые подходы к лечению пациентов с персистирующей формой ФП, в том числе расширенная КБА левого предсердия (ЛП), в которой помимо изоляции устьев ЛВ также выполняется воздействие в области задней стенки ЛП (криоабляция задней стенки ЛП (КЗС ЛП)).

Следует отметить, что в зарубежной литературе представлены единичные работы с участием небольшого количества пациентов, анализирующие применение различных методик КА при ХСН. В часто цитируемых клинических исследованиях у пациентов с ХСН преимущественно применялась радиочастотная техника. В связи с этим целью данного исследования стало изучение применения различных методик КА у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка, их безопасности и эффективности.

Материал и методы

В исследование включены пациенты ($n=40$) с ХСН II–III функционального класса (ФК) по NYHA и ФВ ЛЖ менее 50%, симптомной ФП (пароксизмальной, персистирующей, длительно персистирующей форм). Не включались пациенты IV ФК ХСН по NYHA, а также больные, чья ожидаемая продолжительность жизни составляла меньше 1 го-

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов

Table 1. Clinical and demographic characteristics of patients

Параметры	Группа КБА (n=15)	Группа РЧА (n=25)	p
Возраст, годы	63 [57; 68]	62 [54,5; 71,5]	0,58
Мужской пол, n (%)	7 (46,7%)	18 (72%)	0,66
ИМТ, кг/м ²	30,8 [26,6; 32,4]	30,1 [27,9; 34]	0,19
Этиология ХСН:			
ИБС, n (%)	6 (40)	13 (52)	0,5
ДКМП, n (%)	1 (6,7)	2 (8)	0,95
ГБ, n (%)	7 (46,6)	9 (36)	0,58
Тахиндуцированная кардиомиопатия, n (%)	1 (6,7)	1 (4)	0,89
Пароксизмальная /персистирующая ФП, n (%)	4/11 (26,7/73,3)	8/17 (32/68)	0,78
Давность ХСН, мес	12 [5; 24]	19 [11,5; 48]	0,16
Давность ФП, мес	32 [10; 84]	37 [10,5; 54]	0,8
ФК по NYHA:			
II, n (%)	8 (53,3)	14 (56)	
III, n (%)	7 (46,7)	11 (44)	
Сахарный диабет 2-го типа, n (%)	3 (20)	7 (28)	0,68

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ИБС — ишемическая болезнь сердца; ДКМП — дилатационная кардиомиопатия; ГБ — гипертоническая болезнь; ФП — фибрилляция предсердий.

Note. BMI — body mass index; CHF — chronic heart failure; coronary artery disease — coronary artery disease; DCMP — dilated cardiomyopathy; GB — hypertension; AF — atrial fibrillation.

да. Всеми участниками подписано информированное добровольное согласие.

Всем пациентам проведено хирургическое лечение ФП: 15 пациентам выполнена операция с использованием криобаллонного воздействия при ФП, и 25 — РЧА устьев ЛВ. Исходно и через 12 мес наблюдения проводилась оценка клинического состояния, ФК ХСН в соответствии с Нью-Йоркской классификацией, результатов теста 6-минутной ходьбы (ТШХ), уровня NT-proBNP, параметров трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ): ФВЛЖ, размеров левого предсердия (ЛП), объема ЛП, конечного систолического размера левого желудочка (КСР), конечного диастолического размера левого желудочка (КДР), систолического давления в легочной артерии (СДЛА).

Статистическая обработка данных осуществлена с помощью программного обеспечения SPSS Statistics 26 и Microsoft Excel 2010. Описательная статистика непрерывных количественных данных представлена в виде среднего значения (*M*), в виде медианы (*Med*). Числовое значение вероятности (*p*) менее 0,05 (двусторонняя проверка значимости) демонстрировало статистическую значимость различий.

Результаты

В исследовании проведено сравнение эффективности и безопасности методик КА у пациентов с ХСН и течения заболевания после проведенных процедур. Анализировались пациенты в группах КБА и РЧА. По исходным клинико-демографическим характеристикам пациенты обеих групп были сопоставимы (табл. 1).

Участники исследования находились на оптимальной медикаментозной терапии сердечной недостаточности. Также все больные принимали антикоагулянтную терапию (табл. 2).

Перед проведением оперативного вмешательства всем лицам, включенным в исследование, проводилась оцен-

ка параметров ЭхоКГ, уровня NT-pro-BNP, ТШХ, оценки качества жизни, согласно Миннесотскому опроснику (табл. 3, 4).

Всем пациентам в рамках подготовки к операции была проведена процедура чреспищеводной эхокардиографии с целью исключения наличия тромбов в камерах сердца.

4 пациентам с пароксизмальной ФП из группы КБА была выполнена изоляция УЛВ, 11 пациентам с персистирующей ФП дополнительно проведена КЗС ЛП. Под местной анестезией осуществлен сосудистый доступ, заведены интродьюсеры в правую бедренную вену. В полость правого желудочка заведен диагностический катетер для возможной стимуляции в случае брадикардии. Далее под контролем внутрисердечной ЭхоКГ (всЭхоКГ) выполнена пункция межпредсердной перегородки (МПП). В полость ЛП через проводник заведена система доставки Flex-Cath Advance (Medtronic), по которой проведен баллонный катетер для криоабляции Arctic Front advance (Medtronic) 28 мм и многополюсный циркулярный катетер для картирования ЛВ Achieve (Medtronic) 20 мм. Произведено позиционирование криобаллонного катетера в области устья каждой из ЛВ в следующей последовательности: левая верхняя легочная вена (ЛВЛВ), левая нижняя легочная вена (ЛНЛВ), правая нижняя легочная вена (ПНЛВ), правая верхняя легочная вена (ПВЛВ): подтверждение полной окклюзии ЛВ посредством криобаллона осуществлено под контролем всЭхоКГ, нанесены криоапликации длительностью 180—240 с под контролем температуры воздействия. При нанесении аппликаций в области правых ЛВ посредством позиционирования диагностического электрода из полости правого желудочка в область латеральной стенки верхней полой вены выполнена стимуляция диафрагмального нерва для минимизации риска его повреждения. У пациентов с персистирующей ФП дополнительно под контролем флюороскопии произведено позиционирование катетера в области задней стенки ЛП, нанесены аппликации в данной области про-

Таблица 2. Лекарственная терапия исследуемых групп на момент включения в исследование

Table 2. Drug therapy in both groups at inclusion in the study

Группы препаратов	Группа КБА (n=15)	Группа РЧА (n=25)	p
Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, n (%)	7 (47)	10 (40)	0,7
Блокаторы рецептора ангиотензина, n (%)	2 (13)	4 (16)	0,89
Ангиотензиновых рецепторов и неприлизина ингибиторы, n (%)	6 (40)	11 (44)	0,85
Бета-блокаторы, n (%)	10 (67)	23 (92)	0,19
Антагонисты минералокортикоидных рецепторов, n (%)	15 (100)	25 (100)	1
Антикоагулянты, n (%)	15 (100)	25 (100)	1
Диуретики, n (%)	10 (67)	19 (76)	0,6
Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа, n (%)	11 (73)	19 (76)	0,89
Статины, n (%)	10 (67)	16 (64)	0,89

Таблица 3. Параметры ЭхоКГ на момент включения в исследование

Table 3. Echocardiography parameters at inclusion in the study

Показатели	Группа КБА (n=15)	Группа РЧА (n=25)	p
ФВ ЛЖ	45 [35; 47]	45 [37,5; 47]	0,98
ЛП, см	4,6 [4,3; 4,8]	4,6 [4,5; 4,9]	0,27
ОЛП, мл	95 [73; 103]	93 [84,5; 102]	0,9
КДР, см	5,4 [5,0; 6,0]	5,6 [5,3; 6,0]	0,6
КСР, см	4,0 [3,6; 4,9]	4,3 [3,6; 4,8]	0,99
СДЛА, мм рт.ст.	35 [30,8; 43,5]	35 [33; 37,8]	0,9

Примечание. Здесь и в табл. 5, 6: ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка; ЛП — левое предсердие; ОЛП — объем левого предсердия; КДР — конечный диастолический размер; КСР — конечный систолический размер; СДЛА — систолическое давление в легочной артерии.

Note. Here and in Table 5, 6: LVF — left ventricular ejection fraction; LP — left atrium; OLP — left atrium volume; CDR — final diastolic size; CSR — final systolic size; SDLA — systolic pressure in the pulmonary artery.

Таблица 4. Параметры NT-proBNP, ТШХ, функционального класса ХСН, качества жизни на момент включения в исследование

Table 4. Serum NT-proBNP, 6-MWT, functional class and quality of life at inclusion in the study

Параметры	Группа КБА (n=15)	Группа РЧА (n=25)	p
NT-proBNP, пг/мл	1032 [440,8; 1735]	975,7 [398,6; 1442]	0,6
ТШХ, м	318 [282; 344]	301 [294; 357,5]	0,9
ФК	2,47±0,51	2,42±0,5	0,8
МО, баллы	40 [38; 50]	42 [34,5; 46]	0,6

Примечание. Здесь и в табл. 7: ТШХ — тест шестиминутной ходьбы; ФК — функциональный класс; МО — миннесотский опросник.

Note. Here and in Table 7: TSH — six-minute walk test; FC — functional class; MO — Minnesota questionnaire.

должительностью 90—100 с под контролем температуры (°30—40 °С). После нанесения криовоздействия по задней стенке при помощи навигационной системы Rhythmia (Boston Scientific) и многополюсного катетера Orion (Boston Scientific) построены высокоплотные электроанатомическая и вольтажная карты ЛП. В 2 случаях выявлены прорывы (в правых ЛВ, по нижнему полюсу ЛНЛВ и по задней стенке ЛП), выполнена РЧА указанных областей. Достигнута изоляция ЛВ, задней стенки ЛП. 3 пациентам, в связи с документированным эпизодом типичного трепетания предсердий (ТП) и интраоперационной индукцией цикла с правым фронтом возбуждения, одномоментно выполнена РЧА каватрикуспидального перешейка (КТИ). В 10 случаях из группы КБА выполнена электрическая кардиоверсия (ЭИТ), у 5 пациентов ритм был восстановлен на воздействии. Среди 15 пациентов из группы КБА наблюдалось 1 осложнение — пульсирующая гематома места доступа.

В группу РЧА (n=25) были включены 7 пациентов с пароксизмальной и 18 пациентов с персистирующей формами ФП. Все оперативные вмешательства были выполнены без использования флюороскопии под контролем всЭхоКГ. Для построения электроанатомических вольтажных карт были использованы навигационные системы Rhythmia (Boston Scientific) (n=24) или Ensite Precision (Abbot) (n=2). Через правую внутреннюю яремную вену по интродьюсеру введен и установлен 10 полюсный диагностический катетер в коронарный синус. Под контролем всЭхоКГ выполнена пункция МПП, в полость ЛП установлены 2 внутрисердечных интродьюсера, выполнена системная гепаринизация. При помощи навигационной системы Rhythmia и многополюсного катетера Orion или системы Ensite Precision и многополюсного катетера HD-Grid построены высокоплотные электроанатомическая и вольтажная карты ЛП. На легочные вены установлен многополюсный катетер, выполнена антральная изоляция ЛВ орошае-

Таблица 5. Динамика параметров ЭхоКГ через 12 месяцев наблюдения

Table 5. Echocardiography parameters after 12-month follow-up

параметр	Группа КБА (n=15)			Группа РЧА (n=25)		
	исходно	через 12 мес	p	исходно	через 12 мес	p
ФВ ЛЖ, %	45 [35; 47]	55 [49; 60]	0,001	45 [37,5; 47]	60 [54; 60]	0,0001
ЛП, см	4,6 [4,3; 4,8]	4,0 [3,6; 4,4]	0,015	4,6 [4,5; 4,9]	4,3 [4,0; 4,5]	0,0001
ОЛП, мл	95 [73; 103]	67 [53; 84,5]	0,02	93 [84,5; 102]	76,5 [68; 88,5]	0,001
КДР, см	5,4 [5,0; 6,0]	5,3 [4,9; 5,7]	0,4	5,6 [5,3; 6,0]	5,3 [5,0; 5,6]	0,045
КСР, см	4,0 [3,6; 4,9]	3,6 [3,2; 4,8]	0,3	4,3 [3,6; 4,8]	3,5 [3,2; 3,8]	0,002
СДЛА, мм рт.ст.	35 [30,8; 43,5]	27 [22; 30]	0,002	35 [33; 37,8]	30 [25; 30]	0,0001

Таблица 6. Сравнение параметров ЭхоКГ через 12 месяцев наблюдения

Table 6. Comparison of echocardiography parameters after 12-month follow-up

Показатели	Группа КБА (n=15)	Группа РЧА (n=25)	p
ФВ ЛЖ,	55 [49; 60]	60 [54; 60]	0,38
ЛП, см	4,0 [3,6; 4,4]	4,3 [4,0; 4,5]	0,098
ОЛП, мл	67 [53; 84,5]	76,5 [68; 88,5]	0,2
КДР, см	5,3 [4,9; 5,7]	5,3 [5,0; 5,6]	0,8
КСР, см	3,6 [3,2; 4,8]	3,5 [3,2; 3,8]	0,26
СДЛА, мм рт.ст.	27 [22; 30]	30 [25; 30]	0,27

мым абляционным электродом IntellaNav (Boston Scientific) или TactiCath с параметрами 30 Вт, в среднем нанесено 134 аппликации при одной процедуре. В двух случаях при индукции атипичного трепетания предсердий (АТП) нанесены дополнительные линии воздействия по крыше и по передней стенке ЛП. 4 пациентам одновременно выполнена РЧА КТИ. В дальнейшем 22 пациентам выполнена ЭИТ, у 3 пациентов ритм восстановлен на воздействии. Осуществлена дополнительная стимуляция ЛВ, по данным которой проведения на предсердия нет, сигналов ЛВ на многополосных катетерах также не выявлено — подтверждена изоляция ЛВ. Среди 25 оперативных вмешательств в группе РЧА зафиксировано 1 осложнение — преходящее нарушение мозгового кровообращения.

Через 2 мес после операции 2 пациента из группы РЧА вновь подверглись процедуре КА в связи с развившимся в течение одного месяца после вмешательства симптомным АТП. В первом случае на эндограмме регистрировалось АТП с левым фронтом возбуждения и длиной цикла 230 мс, проведением 2:1, с помощью навигационной системы Rhythmia и многополюсного катетера Orion построены высокоплотные вольтажная и активационная карты ЛП, выявлены прорывы ЛЛВ по передней стенке в области ridge, ПЛЛВ по крыше и задней стенке. Указанные области доизолированы орошаемым абляционным электродом IntellaNav с параметрами 30 Вт, однако на эндограмме по-прежнему регистрировалось АТП, на активационной карте выявлена переходная зона по задней стенке ЛП, выполнена абляция в области переходной зоны, синусовый ритм восстановлен на воздействии. При сверхчастой стимуляции АТП не индуцировалось. Во втором случае при помощи электроанатомической активационной карты выявлены зоны замедления по задней и передней стенкам ЛП, прорывы в областях левой и правой верхних ЛВ, выполнены доизолирование указанных областей, также линейная абляция митрального истмуса, наблюдалось восстановление синусового ритма.

Антиаритмическая терапия продолжалась на протяжении как минимум 3 мес после хирургического вмешательства. Дальнейшая отмена терапии была осуществлена на усмотрение лечащего врача по результатам исследований.

Через 12 мес наблюдения у 11 (73%) из 15 пациентов в группе КБА сохранялся стойкий синусовый ритм без документированных эпизодов ФП. При этом рецидивы ФП были отмечены у 3 пациентов, которым была выполнена КЗС ЛП. Среди пациентов в группе РЧА отсутствие рецидивов ФП отмечалось у 17 (68%) пациентов ($p=0,78$).

При оценке динамики параметров ремоделирования сердца через 12 мес после операции выявлены статистически значимый прирост ФВ ЛЖ, уменьшение размеров и объемов ЛП, снижение СДЛА (табл. 5, 6).

Через 12 мес наблюдения у пациентов выявлено статистически значимое увеличение дистанции ТШХ, снижение функционального класса ХСН, а также снижение уровня NT-proBNP, медианы показателей Миннесотского опросника качества жизни пациентов (рис. 1, табл. 7).

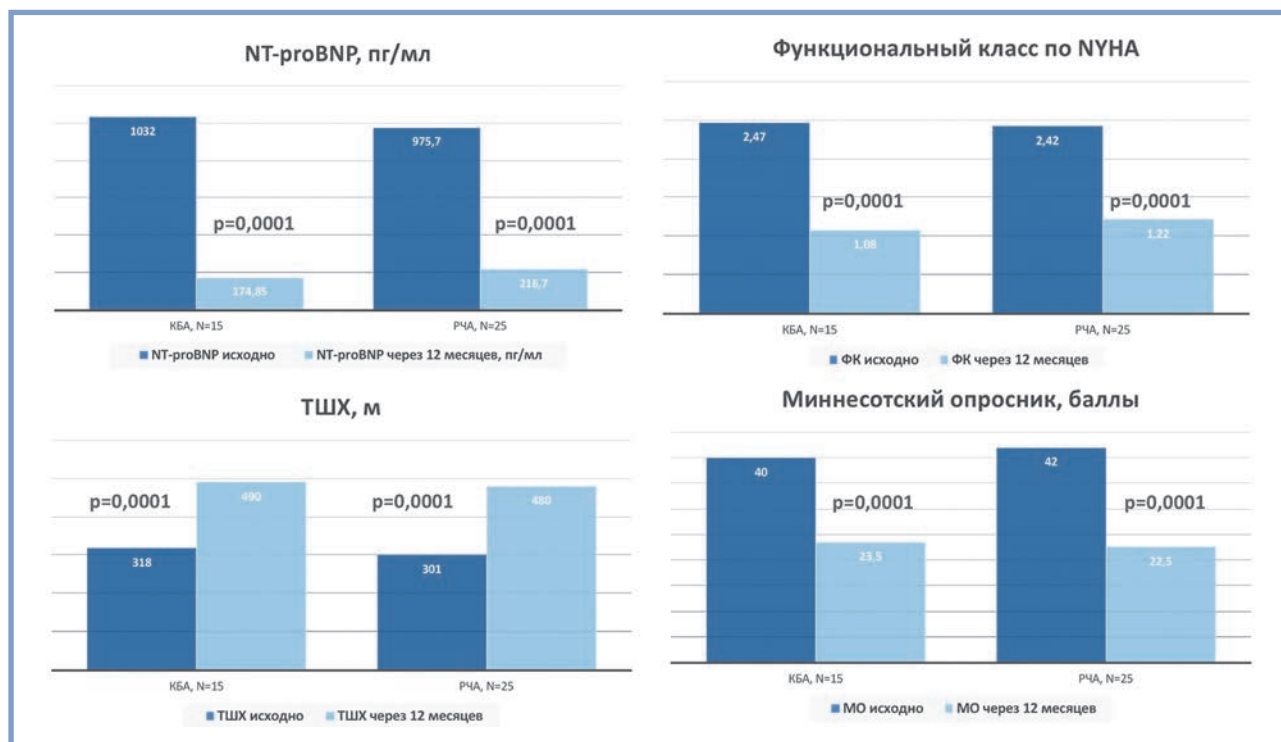
Обсуждение

За последнее десятилетие было опубликовано большое число клинических исследований, продемонстрировавших эффективность и безопасность применения КА в лечении наджелудочковых нарушений ритма сердца, в том числе, у пациентов с систолической дисфункцией [9—13]. Благоприятное влияние КА на течение ХСН, согласно литературным данным, заключалось в улучшении качества жизни, увеличении сократительной способности миокарда, обратном ремоделировании камер сердца, а также снижении частоты госпитализаций по причине декомпенсации ХСН. Однако во всех указанных работах по данной теме в качестве методики хирургического воздействия

Таблица 7. Показатели уровня NT-proBNP, функционального класса ХСН, опросника качества жизни, дистанции ТШХ через 12 мес наблюдения

Table 7. Serum NT-proBNP, CHF functional class, quality of life and 6-MWT distance after 12-month follow-up

Параметры	Группа КБА (n=15)	Группа РЧА (n=25)	p
NT-proBNP, пг/мл	174,9 [97,2; 550,1]	216,7 [117,5; 334,75]	0,9
ТШХ, м	490 [428,5; 522]	480 [430; 500]	0,46
ФК	1,08±0,8	1,2±0,6	0,49
МО, баллы	23,5 [17,25; 28,5]	22,5 [12,8; 26,5]	0,55



Параметры уровня NT-proBNP, функционального класса ХСН, ТШХ и опросника качества жизни через 12 мес наблюдения.

КБА — криобаллонная абляция; РЧА — радиочастотная абляция; МО — миннесотский опросник; ТШХ — тест шестиминутной ходьбы; ФК — функциональный класс.

Serum NT-proBNP, CHF functional class, 6-MWT and quality of life after 12-month follow-up.

КБА — cryoballoon ablation; RF — radiofrequency ablation; MO — Minnesota questionnaire; TSH — six-minute walk test; FC — functional class.

при ФП выбрана именно РЧА. В наиболее крупные и известные работы по сравнению КБА и РЧА в лечении ФП, как правило, были включены пациенты без структурной патологии сердца, в том числе отдельно не обсуждалась категория пациентов с ХСН. В 2021 г. S. Prabhu и соавт. опубликовано исследование по сравнению методик КБА и РЧА у пациентов с систолической дисфункцией [13]. В группу криобаллонного воздействия вошли 76 пациентов, 130 пациентам была выполнена РЧА устьев ЛВ, в некоторых случаях дополнительно были нанесены воздействия по крыше ЛП и зонам фракционированной электрической активности. По результатам данной работы, КБА устьев ЛВ не уступала по своей эффективности радиочастотной технике, также в обеих группах наблюдался статистически значимый прирост ФВ ЛЖ, снижение ФК ХСН. Однако в данной работе при КБА выполняли лишь антральную изоляцию ЛВ без нанесения дополнительных воздействий по задней стенке ЛП. В проведенном нами исследовании подтверждена сопоставимая эф-

фективность техник КБА и РЧА, а также впервые описано применение КЗС ЛП у пациентов с систолической дисфункцией. Данная методика является относительно новой по сравнению с техникой РЧА при персистирующей и длительно персистирующей формам ФП, в связи с этим можно предположить, что для столь сложной категории больных, как пациенты с ХСН, предпочтение хирургов отдано «классической» радиочастотной изоляции аритмогенного субстрата ЛП. Ввиду новизны использования КЗС ЛП у пациентов с ФВ ЛЖ менее 50%, нами дополнительно выполнено построение высокоплотных электроанатомических и вольтажных карт для проверки изоляции — лишь в 2 из 11 случаев выявлены прорывы, требующие нанесения дополнительного воздействия. Не менее важным аспектом данной работы является минимизация использования лучевого воздействия при проведении КА: все вмешательства, за исключением КЗС ЛП, были выполнены без использования флюороскопии под контролем всЭхоКГ.

При сравнении частоты осложнений в группах КБА и РЧА не выявлено статистически значимой разницы ($p=0,89$), а общий процент осложнений (не более 5% среди 40 пациентов) коррелирует с таковым у пациентов без систолической дисфункции [15]. Таким образом, КА является относительно безопасной методикой лечения ФП у пациентов с ХСН.

По влиянию на течение ХСН в нашем исследовании получено значительное снижение ФК ХСН, увеличение дистанции ТШХ, снижение уровня NT-proBNP, повышение качества жизни пациентов как в группе КБА, так и в группе РЧА. Отсутствие различий по данным показателям через 12 мес наблюдения свидетельствует о возможности эффективного применения обеих методик у пациентов с систолической дисфункцией. Стоит отметить, что среди опубликованных работ по применению различных техник, параметры клинического и лабораторного течения ХСН, за исключением ФК, не изучались. В работе S. Prabhu и соавт. показан прирост ФВ ЛЖ на фоне годового наблюдения после проведения КБА [13]. В нашем исследовании наблюдался значимый прирост ФВ ЛЖ вне зависимости от применявшейся техники КА. Помимо этого, в годовом наблюдении продемонстрировано статистически значимое уменьшение линейных

и объемных показателей ЛП в обеих группах и снижение СДЛА в динамике.

Заключение

Техника криобаллонной абляции левого предсердия сопоставима по своей эффективности и безопасности с радиочастотной абляцией в лечении ФП у пациентов с ХСН. Обе методики оказывают благоприятное влияние на течение сердечной недостаточности в виде снижения функционального класса ХСН, повышения толерантности к физическим нагрузкам, а также повышения систолической функции и обратного ремоделирования камер сердца. Для определения показаний к выбору вмешательства у конкретного пациента необходимо проведение дальнейших, более крупных исследований с подробным анализом эхокардиографических показателей при различных методиках. В настоящее время во многом решение принимается индивидуально, с учетом особенностей пациента и опыта оперирующего хирурга.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Lippi G, Sanchis-Gomar F, Cervellin G. Global epidemiology of atrial fibrillation: An increasing epidemic and public health challenge. *International Journal of Stroke*. 16(2):217-221. <https://doi.org/10.1177/1747493019897870>
- Van Deutekom C, Van Gelder IC, Rienstra M. Atrial fibrillation and heart failure temporality: does it matter? *Europace*. 2023;25(2):247-248. <https://doi.org/10.1093/eurpace/euac255>
- Rillig A, Magnussen C, Ozga AK, Suling A, Brandes A, Breithardt G, Camm AJ, Crijns HJGM, Eckardt L, Elvan A, Goette A, Gulizia M, Haegeli L, Heidebuchel H, Kuck KH, Ng A, Szumowski L, van Gelder I, Wegscheider K, Kirchhof P. Early Rhythm Control Therapy in Patients With Atrial Fibrillation and Heart Failure. *Circulation*. 2021;144(11):845-858. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056323>
- Corley SD, Epstein AE, DiMarco JP, Domanski MJ, Geller N, Greene HL, Josephson RA, Kellen JC, Klein RC, Krahn AD, Mickel M, Mitchell LB, Nelson JD, Rosenberg Y, Schron E, Shemanski L, Waldo AL, Wyse DG; AFFIRM Investigators. Relationships between sinus rhythm, treatment, and survival in the Atrial Fibrillation Follow-Up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) Study. *Circulation*. 2004;109(12):1509-1513. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000121736.16643.11>
- Гаглоева Д.А., Миронов Н.Ю., Лайович Л.Ю., Миронова Н.А., Голицын С.П. Взаимосвязь фибрилляции предсердий и хронической сердечной недостаточности. Современные подходы к лечению. Кардиологический вестник. 2021;16(2):5-14. Gagloeva DA, Mironov NYu, Lajovich LYu, Mironova NA, Golitsyn SP. Atrial fibrillation and chronic heart failure: interrelationship and approaches to treatment. *Russian Cardiology Bulletin*. 2021;16(2):5-14. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2021160215>
- Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan GA, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau JP, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European Heart Journal*. 2021;42(5):373-498. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>
- Magnocavallo M, Parlavacchio A, Vetta G, Gianni C, Polselli M, De Vuono F, Pannone L, Mohanty S, Cauti FM, Caminiti R, Miraglia V, Monaco C, Chierchia GB, Rossi P, Di Biase L, Bianchi S, de Asmundis C, Natale A, Della Rocca DG. Catheter Ablation versus Medical Therapy of Atrial Fibrillation in Patients with Heart Failure: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(19):5530. <https://doi.org/10.3390/jcm11195530>
- Kuck KH, Brugada J, Fürnkranz A, Metzner A, Ouyang F, Chun KR, Elvan A, Arentz T, Bestehorn K, Pocock SJ, Albenque JP, Tondo C; FIRE AND ICE Investigators. Cryoballoon or Radiofrequency Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. Cryoballoon or Radiofrequency Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. *New England Journal of Medicine*. 2016;374(23):2235-2245. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1602014>
- Pan KL, Wu YL, Lee M, Ovbiagele B. Catheter Ablation Compared with Medical Therapy for Atrial Fibrillation with Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *International Journal of Medical Sciences*. 2021;18(6):1325-1331. <https://doi.org/10.7150/ijms.52257>
- Hunter RJ, Berriman TJ, Diab I, Kamdar R, Richmond L, Baker V, Goromonzi F, Sawhney V, Duncan E, Page SP, Ullah W, Unsworth B, Mayet J, Dhinoja M, Earley MJ, Sporton S, Schilling RJ. A randomized controlled trial of catheter ablation versus medical treatment of atrial fibrillation in heart failure (the CAMTAF trial). *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. 2014;7(1):31-38. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.113.000806>
- Shah SR, Moosa PG, Fatima M, Ochari RK, Shahnawaz W, Jangda MA, Shah SA. Atrial fibrillation and heart failure- results of the CASTLE-AF trial. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*. 2018;8(4):208-210. <https://doi.org/10.1080/20009666.2018.1495979>
- Di Biase L, Mohanty P, Mohanty S, Santangeli P, Trivedi C, Lakkireddy D, Reddy M, Jais P, Themistoclakis S, Dello Russo A, Casella M, Pelargonio G, Narducci ML, Schweikert R, Neuzil P, Sanchez J, Horton R, Beheiry S, Hongo R, Hao S, Rossillo A, Forleo G, Tondo C, Burkhardt JD, Haisaguerre M, Natale A. Ablation Versus Amiodarone for Treatment of Persistent Atrial Fibrillation in Patients With Congestive Heart Failure and an Implanted Device: Results From the AATAC Multicenter Randomized Trial. *Circulation*. 2016;133(17):1637-1644. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019406>

13. Sugumar H, Prabhu S, Voskoboinik A, Young S, Gutman SJ, Wong GR, Parameswaran R, Nalliah CJ, Lee G, McLellan AJ, Taylor AJ, Ling LH, Kalman JM, Kistler PM. Atrial Remodeling Following Catheter Ablation for Atrial Fibrillation-Mediated Cardiomyopathy: Long-Term Follow-Up of CAMERA-MRI Study. *JACC: Clinical Electrophysiology*. 2019;5(6):681-688. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2019.03.009>
14. Prabhu S, Ahluwalia N, Tyebally SM, Dennis ASC, Malomo SO, Abiodun AT, Tyrlis A, Dhillon G, Segan L, Graham A, Honarbakhsh S, Sawhney V, Sporton S, Lowe M, Finlay M, Earley MJ, Lambiase P, Schilling RJ, Hunter RJ. Long-term outcomes of index cryoballoon ablation or point-by-point radiofrequency ablation in patients with atrial fibrillation and systolic heart failure. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2021;32(4):941-948. <https://doi.org/10.1111/jce.14923>
15. Ngo L, Ali A, Ganesan A, Woodman R, Krumholz HM, Adams R, Ranasinghe I. Institutional Variation in 30-Day Complications Following Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *Journal of the American Heart Association*. 2022;11(4):e022009. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.022009>

Поступила 20.03.2023
Received 20.03.2023
Принята к печати 03.04.2023
Accepted 03.04.2023

Новые маркеры развития фатальных желудочковых тахикардий по данным спекл-трекинг эхокардиографии и холтеровского мониторингирования электрокардиограммы у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сниженной фракцией выброса левого желудочка

© Е.В. ГУСЕВА¹, Н.Б. ШЛЕВКОВ¹, Г.С. ТАРАСОВСКИЙ¹, В.Н. ШИТОВ¹, Х.Ф. САЛАМИ¹, В.Г. КИКТЕВ¹, К.В. БЕЛИК², С.Ф. СОКОЛОВ¹, М.А. САИДОВА¹, С.П. ГОЛИЦЫН¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

В настоящее время основным маркером высокого риска развития желудочковых тахикардий (ЖТА) и внезапной сердечной смерти (ВСС) у больных со структурной патологией сердца является значение фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) <35% по данным эхокардиографии (ЭхоКГ) менее 35%. Низкие чувствительность и специфичность этого показателя диктуют необходимость поиска дополнительных методов стратификации риска ЖТА и ВСС.

Цель исследования. Изучить возможности параметров спекл-трекинг ЭхоКГ и холтеровское мониторирование электрокардиограммы (ХМЭКГ) у пациентов со структурной патологией сердца и хронической сердечной недостаточностью (ХСН) со сниженной ФВ ЛЖ в оценке риска возникновения ЖТА.

Материал и методы. В исследование было включено 60 пациентов с ХСН I–III функционального класса с ФВ ЛЖ менее 35% на фоне оптимальной медикаментозной терапии в течение более 3 мес. Период наблюдения составил 27 [21; 36] мес. Проводился однофакторный, ROC- и многофакторный анализы различий между группами с ЖТА и без ЖТА по показателям спекл-трекинг ЭхоКГ (механическая дисперсия (МД), глобальная и сегментарная продольная деформация ЛЖ) и ХМЭКГ с определением параметров желудочковой эктопической активности, вариабельности ритма сердца, поздних потенциалов, микроальтернации зубца Т, длительности комплекса QRS.

Результаты. По результатам однофакторного анализа группа пациентов с ЖТА ($n=30$) достоверно отличалась от группы без ЖТА ($n=30$) значением МД ЛЖ ($p<0,001$) и параметрам продольной деформации базального сегмента передне-перегородочной стенки ЛЖ ($p=0,03$), базального сегмента задне-перегородочной стенки ЛЖ ($p=0,01$), а также среднего сегмента нижней стенки ЛЖ ($p=0,04$). Значение МД ЛЖ ≥ 120 мс принято за оптимальную пороговую величину в отношении риска развития ЖТА (площадь под ROC-кривой 0,817, чувствительность — 73,3%, специфичность — 80%). По результатам многофакторного анализа наличие двух из трех признаков — значение МД ЛЖ более 120 мс, продольной деформации базального сегмента задне-перегородочной стенки ЛЖ $\leq -8\%$ по спекл-трекинг ЭхоКГ, а также значение стандартного отклонения длительности комплекса QRS в ночные часы ≥ 3 мс, по ХМЭКГ, позволяет прогнозировать ЖТА с точностью 77% (чувствительность — 73%, специфичность — 80%).

Заключение. Показатели механической дисперсии и продольной деформации ЛЖ по данным спекл-трекинг ЭхоКГ в комбинации с оценкой стандартного отклонения длительности комплекса QRS в ночные часы, по данным ХМЭКГ, могут быть использованы в качестве дополнительных маркеров риска возникновения ЖТА у пациентов с ХСН и сниженной ФВ ЛЖ.

Ключевые слова: внезапная сердечная смерть, желудочковая тахикардия, спекл-трекинг эхокардиография, механическая дисперсия, глобальная продольная деформация, QRS-комплекс.

Информация об авторах:

Гусева Е.В. — <https://orcid.org/0000-0001-6500-3649>

Шлевков Н.Б. — <https://orcid.org/0000-0003-3956-1860>

Тарасовский Г.С. — <https://orcid.org/0000-0002-2143-8912>

Шитов В.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-8878-7340>

Салами Х.Ф. — <https://orcid.org/0000-0001-9751-7767>

Киктев В.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-2628-3796>

Белик К.В. — <https://orcid.org/0000-0004-6396-0727>

Соколов С.Ф. — <https://orcid.org/0000-0001-5418-7796>

Саидова М.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3233-1862>

Голицын С.П. — <https://orcid.org/0000-0001-9913-9974>

Автор, ответственный за переписку: Гусева Е.В. — e-mail: gev1994@list.ru

Как цитировать:

Гусева Е.В., Шлевков Н.Б., Тарасовский Г.С., Шитов В.Н., Салами Х.Ф., Киктев В.Г., Белик К.В., Соколов С.Ф., Саидова М.А., Голицын С.П. Новые маркеры развития фатальных желудочковых тахикардий по данным спекл-трекинг эхокардиографии и холтеровского мониторирования электрокардиограммы у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сниженной фракцией выброса левого желудочка. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):72–72. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802172>

New markers of malignant ventricular tachyarrhythmias in speckle-tracking echocardiography and 24-hour ECG monitoring in patients with chronic heart failure and reduced left ventricular ejection fraction

© E.V. GUSEVA¹, N.B. SHLEVKOV¹, G.S. TARASOVSKIY¹, V.N. SHITOV¹, H.F. SALAMI¹, V.G. KIKTEV¹, K.V. BELIK², S.F. SOKOLOV¹, M.A. SAIDOVA¹, S.P. GOLITSYN¹

¹Chazov National Medical Research Centre of Cardiology, Moscow, Russia;

²Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To assess the possibilities of speckle-tracking and 24-hour ECG monitoring in patients with structural heart disease and chronic heart failure (CHF) with reduced LV EF in predicting the risk of malignant ventricular tachyarrhythmias (VTA).

Material and methods. The study included 60 patients with CHF class I–III with LVEF <35% under optimal drug therapy for more than 3 months. The follow-up period was 27 [21; 36] months. Univariate, ROC and multivariate analyses of groups with and without VTA were carried out with assessing speckle-tracking (mechanical dispersion (MD), global and segmental longitudinal strain (LS)) and 24-hour ECG monitoring data (ventricular ectopic activity, heart rate variability, late potentials, T-wave microalternation, duration of QRS-complex).

Results. Patients with VTA ($n=30$) significantly differed from those without VTA ($n=30$) by LV MD ($p<0.001$) and LS of basal segment of anterior septum wall ($p=0.03$), basal segment of inferior septum wall ($p=0.01$) and middle segment of inferior LV wall ($p=0.04$). The optimal cut-off value of LV MD regarding VTA was ≥ 120 ms (AUC 0.817, sensitivity 73.3%, specificity 80%). Multifactorial analysis revealed 3 independent markers of VTA: LV MD ≥ 120 ms, LS of basal segment of posterior septum wall $\leq -8\%$ and standard deviation of QRS complex duration at night ≥ 3 ms. Two out of three these variables can predict VTA with accuracy of 77% (sensitivity 73%, specificity 80%).

Conclusion. Left ventricle mechanical dispersion and LS combined with standard deviation of QRS-complex duration at night were the independent risk factors of VTA in patients with CHF and reduced LVEF.

Keywords: sudden cardiac death, ventricular tachycardia, speckle-tracking echocardiography, mechanical dispersion, global longitudinal strain, QRS complex

Information about the authors:

Guseva E.V. — <https://orcid.org/0000-0001-6500-3649>

Shlevkov N.B. — <https://orcid.org/0000-0003-3956-1860>

Tarasovskiy G.S. — <https://orcid.org/0000-0002-2143-8912>

Shitov V.N. — <https://orcid.org/0000-0002-8878-7340>

Salami H.F. — <https://orcid.org/0000-0001-9751-7767>

Kiktev V.G. — <https://orcid.org/0000-0002-2628-3796>

Belik K.V. — <https://orcid.org/0000-0004-6396-0727>

Sokolov S.F. — <https://orcid.org/0000-0001-5418-7796>

Saidova M.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3233-1862>

Golitsyn S.P. — <https://orcid.org/0000-0001-9913-9974>

Corresponding author: Guseva E.V. — e-mail: gev1994@list.ru

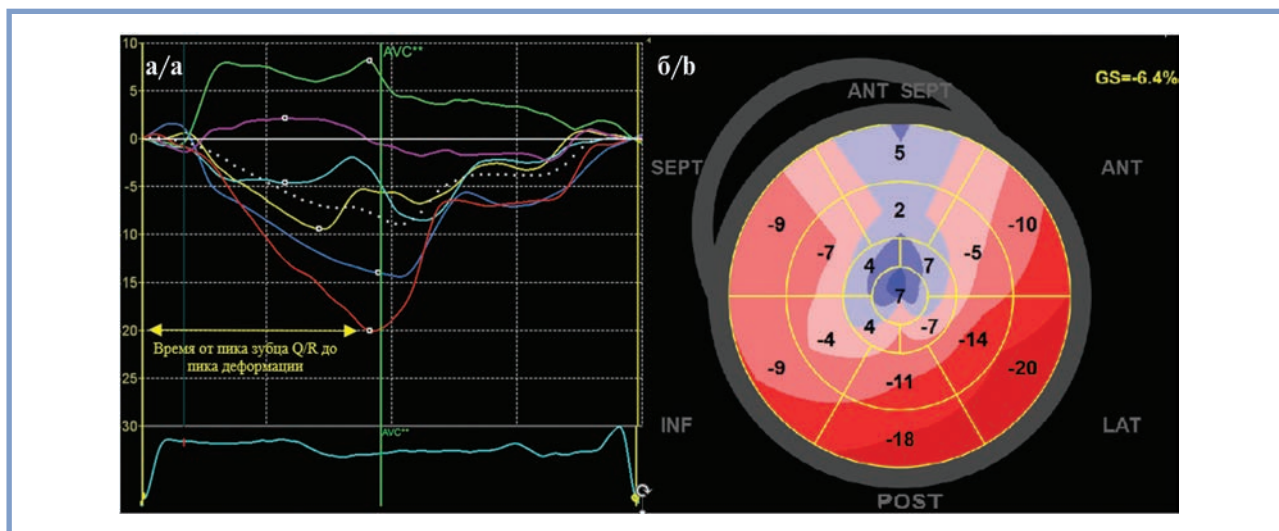
To cite this article:

Guseva EV, Shlevkov NB, Tarasovskiy GS, Shitov VN, Salami HF, Kiktev VG, Belik KV, Sokolov SF, Saidova MA, Golitsyn SP. New markers of malignant ventricular tachyarrhythmias in speckle-tracking echocardiography and 24-hour ECG monitoring in patients with chronic heart failure and reduced left ventricular ejection fraction. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):72–79. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802172>

Введение

Внезапная сердечная смерть (ВСС) является одной из важнейших проблем современного здравоохранения [1]. Пациенты с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) ишемической и неишемической этиологии пред-

ставляют собой основную группу риска развития ВСС [2, 3]. В основе возникновения ВСС в большинстве случаев лежат фатальные желудочковые тахикардии (ЖТА) — желудочковая тахикардия и фибрилляция желудочков. Нарушение сократительной функции левого желудочка (ЛЖ) в виде снижения значения фракции выброса (ФВ) ЛЖ менее 35%



Оценка показателей механической дисперсии и продольной деформации миокарда ЛЖ.

а — время от пика зубца Q/R до пика деформации каждого сегмента ЛЖ, используемое в расчете механической дисперсии ЛЖ; б — параметры сегментарной и глобальной (GS) деформации миокарда ЛЖ, представленные в виде «бычьего глаза» (зоны нормальной деформации представлены красным цветом, нарушенной деформации — розовым и синими цветами). ЛЖ — левый желудочек.

Evaluation of mechanical dispersion and longitudinal strain of the LV myocardium.

а — период между Q/R wave peak and peak strain of each LV segment used in calculating mechanical dispersion of the LV; б — parameters of LV myocardial segmental and global strain («bull's eye») (zones of normal strain are represented in red, impaired strain — pink and blue). LV — left ventricle.

является основным маркером повышенного риска возникновения ЖТА и ВСС у пациентов со структурной патологией сердца [4]. Недостаточно высокая чувствительность и специфичность данного показателя диктуют необходимость поиска дополнительных признаков, ассоциированных с возникновением ЖТА и ВСС. Данные ряда исследований [5, 6] показали, что параметры глобальной продольной деформации (GLS) и механической дисперсии (МД) ЛЖ, оцененные с помощью спекл-трекинг эхокардиографии (ЭхоКГ), позволяют точнее, чем оценка ФВ ЛЖ, выявлять больных высокого риска возникновения фатальных желудочковых аритмий. Параллельно продолжают исследования параметров холтеровского мониторинга электрокардиограммы (ХМЭКГ), включая оценку вариабельности ритма сердца, анализ сигнал-усредненной ЭКГ, параметров микроальтернации зубца Т, а также динамики QRS-интервалов. Основной задачей нашей работы являлся поиск дополнительных маркеров ЖТА у больных со сниженной ФВ ЛЖ при помощи совокупного анализа комплекса показателей спекл-трекинг ЭхоКГ и ХМЭКГ.

Цель исследования — изучение возможностей параметров спекл-трекинг ЭхоКГ и ХМЭКГ у пациентов со структурной патологией сердца различной этиологии и ХСН со сниженной ФВ ЛЖ в прогнозировании риска возникновения ЖТА.

Материал и методы

Исследование проведено на базе ФГБУ «НМИЦ им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России и одобрено локальным этическим комитетом. Письменное информированное согласие на участие в исследовании было получено у всех пациентов до момента включения в исследование. Критерии включения в исследование: возраст пациентов старше 18 лет, наличие структурной патологии сердца с явлениями ХСН I—III функционального класса по классификации Нью-Йоркской

ассоциации сердца (NYHA) и снижение ФВ ЛЖ $\leq 35\%$ по данным ЭхоКГ на фоне оптимальной медикаментозной терапии в течение не менее 3 мес [7], а также наличие ранее имплантированного кардиовертера-дефибриллятора (КВД) или устройства для сердечной ресинхронизирующей терапии с функцией дефибриллятора (СРТ-Д). Критерии исключения: пациенты с острой соматической патологией либо находящиеся в состоянии декомпенсации хронических заболеваний, с выполненными оперативными вмешательствами менее чем за 90 дней до момента включения в исследование, а также с иными состояниями, ограничивающими участие пациентов в исследовании и их динамическое наблюдение.

Эхокардиография. Эхокардиографические исследования выполнялись на ультразвуковом аппарате General Electric Vivid E9 (Норвегия) с использованием датчика M5Sc-D и электрокардиографической синхронизацией. Все исследования сохранялись в цифровом формате и обрабатывались с использованием специального программного обеспечения (EchoPac version 6.1, General Electric Medical Health). Проводился расчет ФВ ЛЖ (biplane Simpson), конечно-диастолического объема ЛЖ, конечно-систолического объема ЛЖ, оценка параметров спекл-трекинг ЭхоКГ (глобальная и сегментарная продольная деформация ЛЖ и МД ЛЖ). Под продольной деформацией подразумевается уменьшение длины миокарда во время систолы вследствие движения основания желудочка к верхушке. В отношении данного параметра прилагательные «более» и «менее» будут использованы в соответствии с абсолютными величинами. МД ЛЖ рассчитывалась как стандартное отклонение времени от пика зубца Q/R до пика отрицательной деформации каждого из 17 сегментов (рис. 1).

Холтеровское мониторирование электрокардиограммы. 12-канальное холтеровское мониторирование проводилось в течение 24 ч с последующей обработкой записи на устройстве Astrocord HF-2 (ЗАО «Медитек» Москва). Исследуемыми параметрами являлись: желудочковая эктопическая

активность, вариабельность ритма сердца, поздние потенциалы желудочков (оценка сигнал-усредненной ЭКГ), показатели микроальтернции зубца Т (спектральный анализ и метод скользящей кривой), стандартное отклонение среднего значения длительности комплекса QRS.

Тесту 6-минутной ходьбы подвергались все пациенты с целью оценки их функционального класса ХСН по NYHA.

Определение концентрации NT-proBNP проводилось в сыворотке крови на автоматическом электрохемилюминесцентном анализаторе Cobas e 411 Roche HITACHI (Япония) с набором proBNP II (Cobas Roche Diagnostics, Германия).

Оценка аритмических событий осуществлялась на основании данных полученных при проверке параметров работы имплантированных КВД и СРТ-Д. За устойчивую ЖТА принималась любая желудочковая тахикардия, потребовавшая проведение антитахистимуляции, либо нанесения шока прибором с функцией дефибрилятора, а также наличие желудочковой тахикардии длительностью более 30 с по данным анамнеза пациента на фоне отсутствия значимой острой патологии, способствующей развитию ЖТА (например, острого инфаркта миокарда, острой декомпенсации ХСН, выраженного нарушения электролитного баланса, гипертиреоза и др.). Проводился анализ каждого эпизода ЖТА, полученного при проверке устройств с функцией дефибрилятора для исключения наджелудочковой тахикардии или неадекватного срабатывания устройства.

Статистический анализ данных проводился с использованием Statistica 7,0 и SPSS 22,0. Значения изучаемых параметров представлены в виде медиан и интерквартильного размаха: 25 и 75 перцентили. Для сравнительного анализа применялся *U* тест Манна—Уитни и точный двусторонний тест Фишера. За уровень статистической значимости принят показатель $p < 0,05$. Для оценки диагностической ценности показателей проводился ROC-анализ (Receiver Operating Characteristic) с расчетом площади под ROC-кривой. С целью определения независимых предикторов ЖТА был выполнен множественный регрессионный анализ признаков.

Результаты

В исследование включено 60 пациентов (58 мужчин и 2 женщины, средний возраст — 63 ± 12 лет). У 45 пациентов диагностирован постинфарктный кардиосклероз, у 15 — ишемическая кардиомиопатия. Длительность наблюдения составила 27 [21; 36] мес. В зависимости от наличия или отсутствия устойчивых ЖТА по данным анамнеза и результатам наблюдения пациенты были разделены на две группы — с ЖТА ($n=30$) и без ЖТА ($n=30$). Как показано в **табл. 1**, исследуемые группы значимо не различались по возрасту, полу, этиологии заболевания сердечно-сосудистой системы, принимаемой медикаментозной терапии, а также степени выраженности ХСН (на основании данных NT-proBNP и теста 6-минутной ходьбы).

Сравнительный анализ показателей ЭхоКГ пациентов в зависимости от наличия или отсутствия ЖТА

Исследуемые группы пациентов были сопоставимы по основным ЭхоКГ-параметрам (значению ФВ ЛЖ, размерам полостей сердца, уровню систолического давления в легочной артерии, параметрам диастолической функции ЛЖ), а также по глобальной продольной деформации ЛЖ

(**табл. 2**). В то же время, по данным сравнительного анализа, достоверного различия продольной деформации внутри каждого сегмента апикального отдела левого желудочка среди исследуемых групп не выявлено ($p > 0,05$). Пациенты с ЖТА отличались от больных без ЖТА меньшими значениями продольной деформации базального сегмента передне-перегородочной стенки ЛЖ (-3 [–6; 2] и $-6,5$ [–9,8; –3,3] соответственно, $p=0,03$), базального сегмента задне-перегородочной стенки ЛЖ (-6 [–8; –3] и -8 [–11; –5,3] соответственно, $p=0,01$), а также среднего сегмента нижней стенки ЛЖ (-3 [–6; 2] и -6 [–9; –1,5] соответственно, $p=0,04$).

При сравнении пациентов 2 групп в наибольшей степени обращали внимание различия МДЛЖ. У пациентов с ЖТА значение МДЛЖ было достоверно больше, чем у пациентов без ЖТА (143,1 [116,5; 182,6;] и 90,2 [77,59; 118,24] соответственно, $p < 0,001$). По результатам ROC-анализа диагностической значимостью в отношении развития ЖТА обладала величина МДЛЖ, превышающая 120 мс (площадь под ROC-кривой — 0,817, чувствительность — 73,3%, специфичность — 80%).

Таким образом, результатом этого раздела работы явилось выявление маркеров, предрасполагающих к развитию ЖТА, а именно МДЛЖ, продольной деформации базального сегмента перегородочной стенки и среднего сегмента нижней стенки ЛЖ.

Сравнительный анализ показателей 12-канального суточного мониторинга ЭКГ пациентов в зависимости от наличия или отсутствия ЖТА

По результатам однофакторного анализа показателей вариабельности сердечного ритма статистически значимые различия между группами пациентов с наличием и отсутствием ЖТА были выявлены исключительно по показателю TINN (триангулярный индекс) (311 [35; 471] и 438 [316; 613], соответственно, $p=0,04$) (**табл. 3**). Параметры суточной частоты сердечных сокращений, а также все остальные показатели вариабельности сердечного ритма у пациентов исследуемых групп значимо не различались. Несмотря на отсутствие различий между исследуемыми группами пациентов по средним значениям продолжительности комплекса QRS, величина стандартного отклонения среднего значения длительности комплекса QRS в ночные часы была большей в группе пациентов с ЖТА (2 [2; 3]), по сравнению с пациентами без ЖТА (2 [1; 2]), $p=0,049$. Показатель стандартного отклонения среднего значения длительности комплекса QRS в дневные часы, также как и оценка желудочковой эктопической активности, сигнал-усредненной ЭКГ (поздние потенциалы желудочков), показатели микроальтернции зубца Т статистически не различались в исследуемых группах ($p > 0,05$). Таким образом, были определены 2 показателя (TINN и стандартное отклонение среднего значения длительности комплекса QRS в ночные часы), оценка которых возможна для более точной стратификации риска.

Многофакторный анализ показателей эхокардиографии и 12-канального суточного мониторинга ЭКГ пациентов в зависимости от наличия или отсутствия ЖТА

На основании однофакторного анализа и определенных по данным ROC-анализа оптимальных отрезных значений (**табл. 4**), методом логистической регрессии проведен однофакторный анализ с последующим выявлением многофакторной модели: МД ≥ 120 мс, продольная дефор-

Таблица 1. Основная характеристика исследуемых групп

Table 1. Patient characteristics

Параметры	Пациенты с ЖТА (n=30)	Пациенты без ЖТА (n=30)	p value
Возраст, годы	66,0 [61; 71]	64 [58,3; 67,5]	0,35
Пол (мужской), n (%)	30 (100)	28 (93,3)	0,66
ПИКС, n (%)	25 (83,3)	20 (66,7)	0,34
ПИКС передней стенки ЛЖ, n (%)	14 (46,7)	10 (33,3)	0,72
ПИКС нижней стенки ЛЖ, n (%)	18 (60)	11 (36,7)	0,37
ПИКС боковой стенки ЛЖ, n (%)	14 (46,7)	10 (33,3)	0,72
ДКМП/декомпенсированное ГС, n (%)	4/1 (13,3/3,3)	9/1 (30/3,3)	0,23/0,18
Постоянная форма ФП, n (%)	7 (23,3)	6 (20)	0,43
NT-proBNP	1234,0 [660,1; 2499,5]	1279,4 [591; 2748,5]	0,9
Тест 6-минутной ходьбой, м	370,0 [280; 400]	382,5 [296,3; 407,5]	0,53
Лекарственная терапия			
Бета-блокаторы, n (%)	24 (80)	27 (90)	0,31
ИАПФ или сартаны, n (%)	28 (93,3)	30 (100)	0,66
АМКР, n (%)	28 (93,3)	27 (90)	0,67
Амиодарон, n (%)	16 (53,3)	12 (40)	0,5

Примечание. ЖТА — желудочковые тахикардии; ПИКС — постинфарктный кардиосклероз; ЛЖ — левый желудочек; ДКМП — дилатационная кардиомиопатия; ГС — гипертоническое сердце; ФП — фибрилляция предсердий; NT-proBNP — N-концевой предшественник мозгового натрийуретического пептида; ИАПФ — ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента; АМКР — антагонисты минералокортикоидных рецепторов.

Note. JTA — ventricular tachyarrhythmias; PIX — postinfarction cardiosclerosis; LV — left ventricle; DCMP — dilated cardiomyopathy; GS — hypertensive heart; AF — atrial fibrillation; NT-proBNP — N-terminal precursor of the cerebral natriuretic peptide; ACE inhibitors of angiotensin—converting enzyme; AMCR — antagonists mineralocorticoid receptors.

Таблица 2. Основные параметры ЭхоКГ и спекл-трекинг ЭхоКГ исследуемых групп

Table 2. Parameters of echocardiography and speckle tracking in both groups

Параметры	Пациенты с ЖТА (n=30)	Пациенты без ЖТА (n=30)	Значение p
ФВ ЛЖ, %	29,5 [27; 32,8]	27 [25; 32,3]	0,35
КДО, мл	251,0 [210; 298,8]	237,5 [192,8; 283]	0,45
КСО, мл	191,0 [158,3; 240]	172,0 [140; 205]	0,59
МД ЛЖ, мс	143,1 [116,5; 182,6]	90,2 [77,59; 118,24]	<0,001
GLS, %	-5,7 [-6,9; -3,6]	-6,5 [-8,3; -4,8]	0,28
Продольная деформация базального сегмента передне-перегородочной стенки ЛЖ, %	-3 [-6; 2]	-6,5 [-9,8; -3,3]	0,03
Продольная деформация базального сегмента задне-перегородочной стенки ЛЖ, %	-6 [-8; -3]	-8 [-11; -5,3]	0,01
Продольная деформация среднего сегмента нижней стенки ЛЖ, %	-3 [-6; 2]	-6 [-9; -1,5]	0,04

Примечание. ЖТА — желудочковые тахикардии; ФВ — фракция выброса; ЛЖ — левый желудочек; КДО — конечно-диастолический объем; КСО — конечно-систолический объем; МД — механическая дисперсия; GLS — глобальная продольная деформация.

Note. JTA — ventricular tachyarrhythmias; PV — ejection fraction; LV — left ventricle; KDO — finite diastolic volume; CSR — finite systolic volume; MD — mechanical dispersion; GLS — global longitudinal deformation.

мация базального сегмента задне-перегородочной стенки ЛЖ $\leq (-)8\%$, стандартное отклонение среднего значение QRS в ночные часы ≥ 3 мс, имеющей наибольшую статистическую значимость в прогнозировании ЖТА (табл. 5). Наличие 2 и более вышеуказанных признаков было ассоциировано с возникновением ЖТА с точностью 77% (чувствительность — 73%, специфичность — 80%).

Обсуждение

По результатам нашего исследования, показатель МД ЛЖ вызвал наибольший интерес в отношении возможности его применения для оценки риска возникновения ЖТА. Данный параметр не однократно изучался в различных исследо-

ваниях, в том числе в крупном метаанализе 2017 г. [5], в котором МД ЛЖ также выражалась в большем численном значении в группах пациентов со структурной патологией сердца различной этиологии с наличием ЖТА по сравнению с пациентами без ЖТА. В результате метаанализа было выявлено, что в 5 из 7 исследований оптимальное пороговое значение МД ЛЖ составляло более 60 мс для пациентов с ЖТА. Однако стоит отметить, что пациенты, анализировавшиеся в данном метаанализе, обладали более сохранными по сравнению с пациентами нашего исследования значениями ФВ ЛЖ (среднее значение от $31,4 \pm 9,9$ до $54,8 \pm 11,2$), что может объяснять полученное нами более высокое пороговое значение МД ЛЖ у пациентов с ЖТА, а именно ≥ 120 мс.

Интерес представляют результаты, полученные F. Guerга и соавт. [6], характеризующие вклад GLS в оценку ри-

Таблица 3. Основные параметры 12-канальной ХМЭКГ исследуемых групп

Table 3. Parameters of 12-channel ECG monitoring in both groups

Параметры	Пациенты с ЖТА (n=30)	Пациенты без ЖТА (n=30)	p
Количество ЖЭ в сутки	1071 [128,5; 4973]	735 [311; 4150,1]	0,76
Наличие парной ЖЭ, n (%)	19 (63,3)	29 (86,7)	0,32
Наличие пробежек ЖТ, n (%)	17 (56,7)	16 (53,3)	0,82
Вариабельность сердечного ритма			
Общая мощность спектра, мс ²	11010 [6100; 17174]	13562 [8594; 18287,5]	0,46
SDANN, мс	96 [60; 102]	88 [73; 127]	0,52
SDNN, мс	107,0 [78; 135]	119 [95; 148,5]	0,39
TINN, мс	311 [35; 471]	438,0 [316; 613]	0,04
Сигнал-усредненная ЭКГ			
QRS фильтрованный, мс	142 [130; 160]	120 [107; 139]	0,05
L40, мс	64 [57; 81]	40 [33; 73]	0,39
A40, мВ	5,9 [2,5; 11,6]	10,5 [6,9; 27,9]	0,19
Среднее значение QRS			
Среднее значение QRS в дневные часы, мс	131 [119,5; 161]	130,5 [112; 160]	0,57
Стандартное отклонение среднего значение QRS в дневные часы, мс	3 [2; 4]	2 [2; 3]	0,34
Среднее значение QRS в ночные часы, мс	132 [119; 165]	130,0 [114; 161,8]	0,52
Стандартное отклонение среднего значение QRS в ночные часы, мс	2 [2; 3]	2 [1; 2]	0,049

Примечание. ЖТА — желудочковые тахикардии; ЖЭ — желудочковые экстрасистолы; ЖТ — желудочковая тахикардия; SDNN — стандартное отклонение всех нормальных синусовых интервалов R-R; TINN — треугольная интерполяция гистограммы NN-интервалов.

Note. ZHTA — ventricular tachyarrhythmias; ZHE — ventricular extrasystoles; ZHT — ventricular tachycardia; SDNN — standard deviation of all normal sinus intervals R-R; TINN — triangular interpolation of the histogram of NN intervals.

Таблица 4. ROC-анализ клинико-инструментальных показателей в отношении наличия ЖТА у исследованных пациентов

Table 4. ROC-analysis of clinical and instrumental parameters regarding VTA

Параметры	Площадь под ROC-кривой	Чувствительность	Специфичность
МД ЛЖ ≥120 мс	0,817 (ДИ 0,705—0,928)	73,3%	80%
Продольная деформация базального сегмента передне-перегородочной стенки ЛЖ ≤(-)4,5%	0,666 (ДИ 0,524—0,808)	65,5%	66,7%
Продольная деформация базального сегмента задне-перегородочной стенки ЛЖ ≤(-)8%	0,693 (ДИ 0,558—0,827)	72,4%	66,7%
Продольная деформация среднего сегмента нижней стенки ЛЖ ≤(-)5,5%	0,654 (ДИ 0,513—0,795)	69%	63,3%
TINN ≤350 мс	0,692 (ДИ 0,528—0,856)	73,9%	58,8%
Стандартное отклонение среднего значение QRS в ночные часы ≥3 мсек	0,676 (ДИ 0,514—0,838)	44%	100%

Примечание. ЖТА — желудочковые тахикардии; МД — механическая дисперсия; ЛЖ — левый желудочек; TINN — треугольная интерполяция гистограммы NN-интервалов; ДИ — доверительный интервал.

Note. VTA — ventricular tachyarrhythmias; MD — mechanical dispersion; LV — left ventricle; TINN — triangular interpolation of the histogram of NN intervals; DI — confidence interval.

ска возникновения ЖТА. Значение GLS было достоверно меньше в группе пациентов с последующими срабатываниями устройств с функцией дефибриллятора. Однако показатель МД ЛЖ не показал статистически значимых различий в группе пациентов с ЖТА и без ЖТА, что может быть связано с дизайном исследования, согласно которому за наличие или отсутствие ЖТА принимались эпизоды срабатывания устройств с функцией дефибриллятора за период наблюдения без учета анамнестических данных о наличии ЖТА. Результаты, приведенные в метаанализе Н. Kawakami и соавт. [5] также, как и наше исследование, сообщают

об отсутствующей статистической значимости параметра GLS как маркера риска развития ЖТА.

Общезвестно, что постинфарктный кардиосклероз нижней стенки левого желудочка в большей степени предрасполагает к развитию ЖТА, нежели поражение передней стенка ЛЖ [8]. Это соответствует результату, полученному в нашем исследовании, указывающему на достоверно меньшее значение продольной деформации среднего сегмента нижней стенки ЛЖ в развитии ЖТА. Существуют данные о роли автономной нервной системы в патогенезе ЖТА и ВСС [9]. В нашем исследовании выявлены досто-

Таблица 5. Однофакторный и многофакторный анализ показателей ЭхоКГ и 12-канального суточного мониторинга ЭКГ

Table 5. Univariate and multivariate analysis of echocardiography and 12-channel ECG monitoring data

Параметры	Однофакторный анализ			Многофакторный анализ		
	ОШ	ДИ	Значение <i>p</i>	ОШ	ДИ	Значение <i>p</i>
МД ЛЖ ≥ 120 мс	6,4	2,0–19,7	0,001	11,4	1,8–72,3	0,01
Продольная деформация базального сегмента передне-перегородочной стенки ЛЖ $\leq (-)4,5\%$	3,3	1,1–9,5	0,029			
Продольная деформация базального сегмента задне-перегородочной стенки ЛЖ $\leq (-)8\%$	6,3	2,0–19,7	0,002	6,8	1,1–40,6	0,035
Продольная деформация среднего сегмента нижней стенки ЛЖ $\leq (-)5,5\%$	4,6	1,5–13,7	0,007			
TINN ≤ 350 мс	4,0	1,0–15,5	0,041			
Стандартное отклонение среднего значения QRS в ночные часы ≥ 3 мс	7,9	1,4–42,5	0,016	9,1	1,2–66,9	0,03

Примечание. Многофакторная модель: МД ≥ 120 мс, продольная деформация базального сегмента задне-перегородочной стенки ЛЖ $\leq -8\%$, стандартное отклонение среднего значения QRS в ночные часы ≥ 3 мсек. ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал; ЖТА — желудочковые тахикардии; МД — механическая дисперсия; ЛЖ — левый желудочек; TINN — треугольная интерполяция гистограммы NN интервалов.

верно более низкие значения показателя вариабельности сердечного ритма — TINN у пациентов с ЖТА. В то же время выявленное при помощи спекл-трекинг ЭхоКГ статистически значимое различие параметров продольной деформации базального сегмента перегородочной стенки ЛЖ может быть связано как с наличием полной блокады одной из ножек пучка Гиса и связанной с ней диссинхронии миокарда, так и с более обширной постинфарктной рубцовой зоной. Выявленный чаще встречающийся у пациентов с ЖТА в ночные часы показатель стандартного отклонения среднего значения длительности комплекса QRS требует дальнейшего изучения. Вероятнее всего речь идет о более выраженной частотно-зависимой изменчивости длительности комплекса QRS у пациентов с благоприятным прогнозом.

Интерес представляет дальнейшее исследование данной темы с использованием трехмерной спекл-трекинг ЭХОКГ, а именно изучение возможностей в оценке риска возникновения ЖТА у пациентов со структурной патологией сердца параметра площади глобальной деформации, который отражает суммарную региональную и глобальную деформацию миокарда ЛЖ [10].

Ограничением нашего исследования является небольшой объем выборки обследованных пациентов. Несмотря на то, что были использованы непараметрические методы статистического анализа, позволяющие проводить расчеты даже на относительно небольших группах, различия в показателях 12-канального ХМЭКГ, а именно вариабельности ритма сердца, поздних потенциалов желудочков, микроальтернации зубца Т, можно упустить в связи с наличием

ограничений в применении данных методов диагностики риска развития ЖТА, таких как наличие постоянной формы фибрилляции предсердий, атриовентрикулярной блокады II–III степени, наличия полных блокад ножек пучка Гиса. При этом особую роль приобретает анализ МД ЛЖ именно у лиц с вышеописанными нарушениями ритма и проводимости сердца, в связи с отсутствием зависимости данного показателя от указанных состояний. Кроме того, МД ЛЖ в отличие от общепринятых параметров ЭхоКГ, используемых для определения систолической и диастолической функции ЛЖ является показателем, имеющим низкую зависимость от оператора.

Заключение

Новый показатель МД ЛЖ по данным спекл-трекинг ЭхоКГ может быть прогностически значимым для более точной стратификации риска ВСС и ЖТА у пациентов со структурной патологией сердца, ХСН и сниженной ФВ ЛЖ. У данной категории больных совместное использование параметров спекл-трекинг ЭхоКГ и 12-канального ХМЭКГ также может повысить эффективность индивидуальной оценки риска ВСС и ЖТА у пациентов исследуемой нами группы. Однако для дальнейшего внедрения в клиническую практику требуется продолжение исследований в этом направлении.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Stecker EC, Reinier K, Marijon E, Narayanan K, Teodorescu C, Uy-Evanado A, Gunson K, Jui J, Chugh SS. Public health burden of sudden cardiac death in the United States. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. 2014;7(2):212–217. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.113.001034>
- Tseng ZH, Olgin JE, Vittinghoff E, Ursell PC, Kim AS, Sporer K, Yeh C, Colburn B, Clark NM, Khan R, Hart AP, Moffatt E. Prospective County-wide Surveillance and Autopsy Characterization of Sudden Cardiac Death: POST SCD Study. *Circulation*. 2018;137(25):2689–2700. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.033427>
- Fox CS, Evans JC, Larson MG, Kannel WB, Levy D. Temporal trends in coronary heart disease mortality and sudden cardiac death from 1950 to 1999: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2004;110(5):522–527. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000136993.34344.41>

4. Shen L, Jhund PS, Petrie MC, Claggett BL, Barlera S, Cleland JGF, Dargie HJ, Granger CB, Kjekshus J, Køber L, Latini R, Maggioni AP, Packer M, Pitt B, Solomon SD, Swedberg K, Tavazzi L, Wikstrand J, Zannad F, Zile MR, McMurray JVV. Declining Risk of Sudden Death in Heart Failure. *New England Journal of Medicine*. 2017;377(1):41-51. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1609758>
5. Kawakami H, Nerlekar N, Haugaa KH, Edvardsen T, Marwick TH. Prediction of Ventricular Arrhythmias With Left Ventricular Mechanical Dispersion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2020;13(2 Pt 2):562-572. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2019.03.025>
6. Guerra F, Malagoli A, Contadini D, Baiocco E, Menditto A, Bonelli P, Rossi L, Sticozzi C, Zanni A, Cai J, Maitra P, Villani GQ, Capucci A. Global Longitudinal Strain as a Predictor of First and Subsequent Arrhythmic Events in Remotely Monitored ICD Patients With Structural Heart Disease. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2020;13(1 Pt 1):1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2018.12.020>
7. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, Burri H, Butler J, Čelutkienė J, Chioncel O, Cleland JGF, Coats AJS, Crespo-Leiro MG, Farmakis D, Gilard M, Heymans S, Hoes AW, Jaarsma T, Jankowska EA, Lainscak M, Lam CSP, Lyon AR, McMurray JVV, Mebazaa A, Mindham R, Muneretto C, Francesco Piepoli M, Price S, Rosano GMC, Ruschitzka F, Kathrine Skibelund A; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*. 2021;42(36):3599-3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
8. Pascale P, Schlaepfer J, Oddo M, Schaller MD, Vogt P, Fromer M. Ventricular arrhythmia in coronary artery disease: limits of a risk stratification strategy based on the ejection fraction alone and impact of infarct localization. *Europace*. 2009;11(12):1639-1646. <https://doi.org/10.1093/europace/eup314>
9. Boogers MJ, Borleffs CJ, Henneman MM, van Bommel RJ, van Ramshorst J, Boersma E, Dibbets-Schneider P, Stokkel MP, van der Wall EE, Schalij MJ, Bax JJ. Cardiac sympathetic denervation assessed with 123-iodine metaiodobenzylguanidine imaging predicts ventricular arrhythmias in implantable cardioverter-defibrillator patients. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;55(24):2769-2777. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.12.066>
10. Саидова М.А., Сохибназарова В.Х., Авалян А.А., Терещенко С.Н.. Сравнительная оценка применения технологий спекл-трекинг эхокардиографии в двухмерном и трехмерном режимах у больных с хронической сердечной недостаточностью с сохранной и сниженной систолической функцией левого желудочка. *Кардиологический вестник*. 2020; Том XV, №1, 2020, стр. 64-71
Saidova MA, Sokhibnazarova VH, Avalyan AA, Tereshchenko SN. Comparative evaluation of speckle tracking echocardiography technologies in two-dimensional and three-dimensional modes in patients with chronic heart failure with preserved and reduced systolic function of the left ventricle. *Russian Cardiology Bulletin*. 2020;15(1):64-71. (In Russ.). <https://doi.org/10.36396/MS.2020.16.1.009>

Поступила 27.03.2023

Received 27.03.2023

Принята к печати 03.04.2023

Accepted 03.04.2023

Клинический случай наследственного транстиретинового амилоидоза с ранее не описанным в литературных источниках вариантом р. Tyr89Phe (Tyr69Phe) в гене *TTR*

© Ю.О. АКСЕНОВА, С.Н. НАСОНОВА, И.В. ЖИРОВ, А.А. АНШЕЛЕС, С.В. ДОБРОВОЛЬСКАЯ, М.А. САИДОВА, В.Б. СЕРГИЕНКО, С.Н. ТЕРЕШЕНКО

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

В статье представлен клинический случай семейного ATTRv-амилоидоза, связанного с выявлением ранее не описанного в литературных источниках варианта нуклеотидной последовательности в гене *TTR*, ответственного за развитие наследственного транстиретинового амилоидоза. Проведено сравнение клинических проявлений заболевания и результатов диагностических методов исследования амилоидоза членов семьи.

Ключевые слова: амилоидоз, транстиретин, наследственный, патогенность, вариант, ген.

Информация об авторах:

Аксенова Ю.О. — <https://orcid.org/0000-0002-6546-2535>
Насонова С.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-0920-7417>
Жиров И.В. — <https://orcid.org/0000-0002-4066-2661>
Аншелес А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-2675-3276>
Добровольская С.В. — <https://orcid.org/0000-0003-0580-393X>
Саидова М.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3233-1862>
Сергиенко В.Б. — <https://orcid.org/0000-0002-0487-6902>
Терешенко С.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-9234-6129>

Автор, ответственный за переписку: Аксенова Ю.О. — e-mail: bonisana@mail.ru

Как цитировать:

Аксенова Ю.О., Насонова С.Н., Жиров И.В., Аншелес А.А., Добровольская С.В., Саидова М.А., Сергиенко В.Б., Терешенко С.Н. Клинический случай наследственного транстиретинового амилоидоза с ранее не описанным в литературных источниках вариантом р. Tyr89Phe (Tyr69Phe) в гене *TTR*. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):80–87. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802180>

Hereditary transthyretin amyloidosis with a previously undescribed variant p. Tyr89Phe (Tyr69Phe) in the *TTR* gene

© YU.O. AKSENOVA, S.N. NASONOVA, I.V. ZHIROV, A.A. ANSHELES, S.V. DOBROVOLSKAYA, M.A. SAIDOVA, V.B. SERGIENKO, S.N. TERESHCHENKO

Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia

Abstract

The authors present a patient with hereditary transthyretin amyloidosis associated with a nucleotide sequence in the *TTR* gene responsible for this disease and not previously described in the literature. Clinical manifestations of disease were compared with diagnostic data in family members.

Keywords: amyloidosis, transthyretin, hereditary, pathogenicity, variant, gene.

Information about the authors:

Aksenova Yu.O. — <https://orcid.org/0000-0002-6546-2535>
Nasonova S.N. — <https://orcid.org/0000-0002-0920-7417>
Zhirov I.V. — <https://orcid.org/0000-0002-4066-2661>
Ansheles A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-2675-3276>
Dobrovolskaya S.V. — <https://orcid.org/0000-0003-0580-393X>
Saيدova M.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3233-1862>

Sergienko V.B. — <https://orcid.org/0000-0002-0487-6902>
Tereshchenko S.N. — <https://orcid.org/0000-0001-9234-6129>
Corresponding author: Aksenova Yu.O. — e-mail: bonisana@mail.ru

To cite this article:

Aksenova Yu.O., Nasonova SN, Zirov IV, Ansheles AA, Dobrovolskaya SV, Saidova MA, Sergienko VB, Tereshchenko SN. Hereditary transthyretin amyloidosis with a previously undescribed variant p.Tyr89Phe (Tyr69Phe) in the TTR gene. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):80–87. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802180>

Введение

Наследственный транстиретиновый амилоидоз (ATTRv) — фатальное системное прогрессирующее заболевание, вызванное мутациями в гене транстиретина (TTR), наследуемое по аутосомно-доминантному типу, преимущественно поражающее периферическую и вегетативную нервную систему и сердце, а также почки, печень, глаза, желудочно-кишечный тракт [1].

Исторически семейный ATTR считался редким эндемическим заболеванием, однако совершенствование диагностики, включая генетические и иммуногистохимические методы, позволило выявить значительно большее число пациентов с наследственным транстиретиновым амилоидозом по всему миру [2]. Знание патомеханизмов, находящихся в основе заболевания, привело к разработке новых и многообещающих препаратов, которые меняют естественное течение семейного ATTR, улучшают качество жизни и выживаемость. Учитывая появление эффективных методов терапии, перед клиницистами стоит задача своевременной диагностики для направления больных на адекватное лечение [3]. Кроме того, прогрессирующий характер ATTRv ставит вопрос о досимптомном тестировании родственников первой линии родства больного пациента для прогностического генетического консультирования носителей мутации в гене *TTR* и разработки индивидуальных схем диспансерного наблюдения [4].

В статье представлен клинический случай семейного ATTRv-амилоидоза, связанного с выявлением ранее не описанного в литературных источниках варианта нуклеотидной последовательности в гене *TTR*, ответственного за развитие наследственного транстиретинового амилоидоза.

Клинический случай

Пациент П. с 2018 г. (в возрасте 46 лет) стал отмечать появление одышки при умеренной физической нагрузке, редкие перебои в работе сердца, однако к врачам не обращался. С лета 2020 г. наблюдал ухудшение состояния, появились отеки нижних конечностей с обеих сторон, жалобы на одышку усилились, в связи с чем был госпитализирован по месту жительства с явлениями декомпенсации хронической сердечной недостаточности (ХСН) по большому и малому кругам кровообращения. По данным эхокардиографии (ЭхоКГ) впервые выявлены концентрическая гипертрофия миокарда левого желудочка, расширение предсердий, правого желудочка, фракция выброса (ФВ) — 32%. NT-proBNP — 3296,2 пг/мл. При помощи холтеровского электрокардиографического мониторирования (ХМ-ЭКГ) на фоне синусового ритма регистрировались пароксизмы трепетания, мерцания предсердий, желудочковая экстрасистолия,

блокада левой ножки пучка Гиса, переходящая атриовентрикулярная (АВ) блокада I ст. Семейный анамнез по кардиомиопатиям, ХСН, внезапной сердечной смерти не отягощен, у сестры — артериальная гипертензия. В декабре 2020 г. в возрасте 48 лет поступил в отдел заболеваний миокарда и сердечной недостаточности ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России (ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. акад. Е.И. Чазова») с направительным диагнозом гипертрофическая кардиомиопатия. При поступлении отмечены явления декомпенсации ХСН по малому и большому кругам кровообращения (отеки нижних конечностей до нижней трети голени с обеих сторон, по данным рентгенологического исследования органов грудной клетки — венозный застой II ст., УЗ-признаки венозного застоя в системе нижней полой вены (НПВ), свободной жидкости в правой плевральной полости).

Исходя из лабораторных исследований, у пациента при поступлении обращало внимание повышение уровня мозгового натрийуретического пептида до 360,3 пг/мл, увеличение уровня общего билирубина до 46,3 мкмоль/л, гамма-глутамилтранспептидаза — 365,0 Ед/л, по данным общего анализа мочи — повышение уробилиногена до 70 мкмоль/л, в остальном показатели были в пределах нормальных значений.

На ЭКГ — атриовентрикулярная блокада I ст., блокада левой ножки пучка Гиса (рис. 1). Низкий вольтаж QRS в стандартных отведениях и недостаточный прирост зубца R в отведениях V1–V3.

На ЭхоКГ выявлено выраженное концентрическое утолщение всех стенок левого желудочка (ЛЖ) с преимущественным поражением межжелудочковой перегородки (МЖП), утолщение первичной части межпредсердной перегородки (МПП): толщина МЖП (ТМЖП) составила 3,0–3,2 см, толщина задней стенки ЛЖ (ТЗСЛЖ) — 2,0–2,2 см. Уменьшение объема ЛЖ, дилатация полостей предсердий. Рестриктивный тип нарушения диастолической функции ЛЖ с повышением давления его наполнения (III ст.). Глобальная сократимость ЛЖ снижена диффузно (ФВ ЛЖ 40–42%). Регургитация митрального клапана (МК) II ст., трикуспидального клапана (ТК) II ст. Легочная гипертензия II ст. (посткапиллярная). Выраженная дилатация НПВ со значительным уменьшением коллабирования на вдохе. Небольшое количество жидкости в плевральных полостях с обеих сторон, преимущественно справа. По результатам 3D-ЭхоКГ нельзя было исключить дополнительные включения в миокард ЛЖ, в особенности в МЖП — глыбки амилоида (рис. 2, а).

Была выполнена ЭхоКГ с использованием метода спекл-трекинга (Speckle Tracking Imaging) с оценкой деформации миокарда [5]. По данным метода спекл-трекинга ЭхоКГ (AFI) отмечалось выраженное снижение деформа-

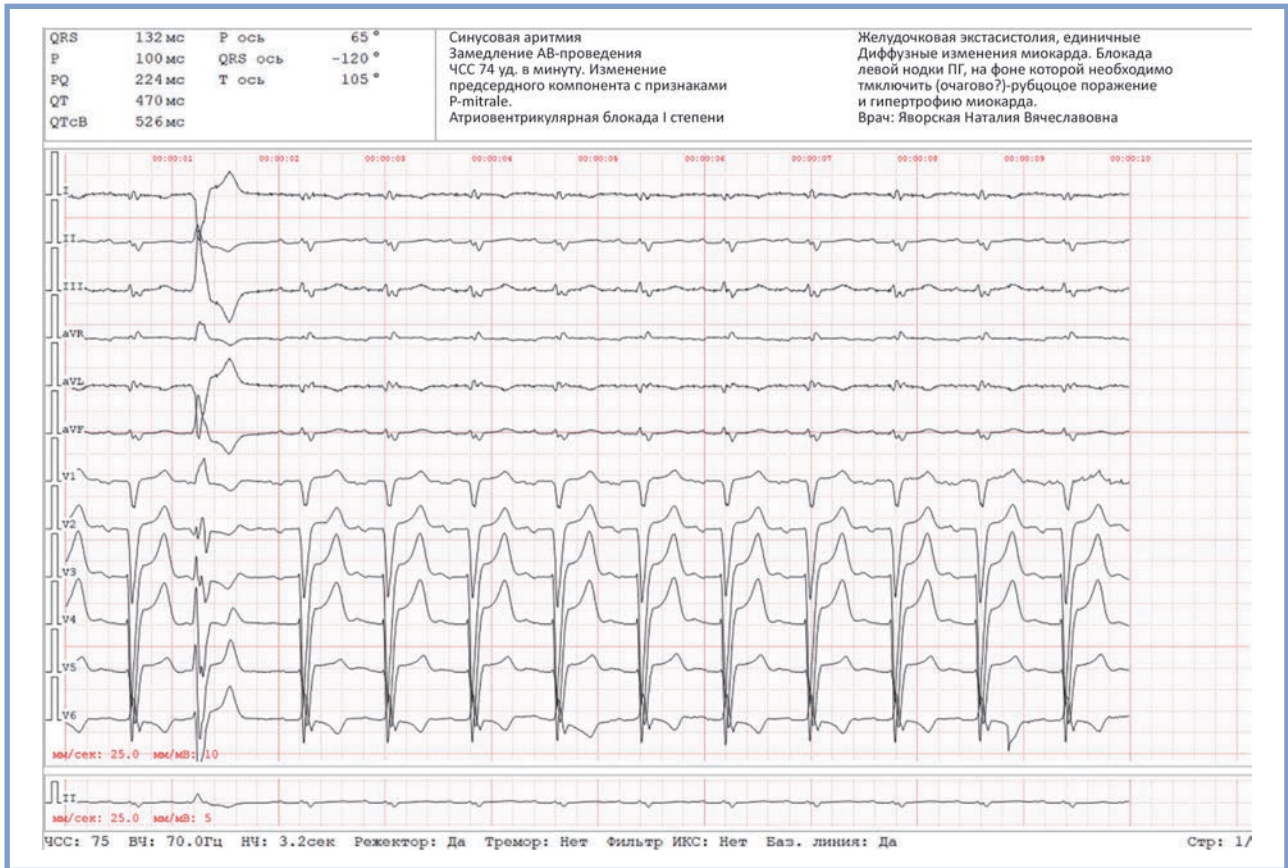


Рис. 1. Электрокардиограмма пациента П.

Fig. 1. Electrocardiogram.

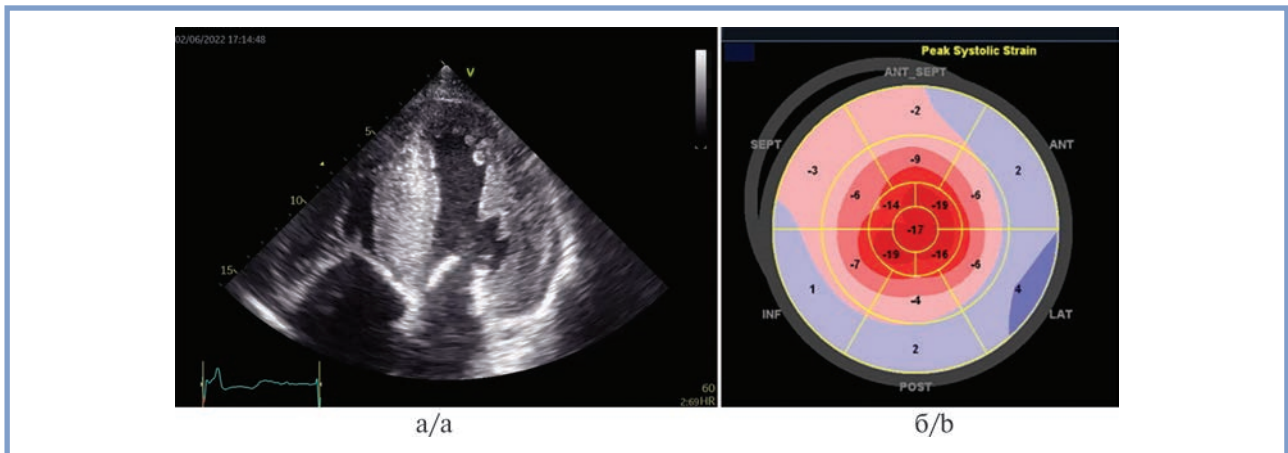


Рис. 2. Эхокардиограмма больного П.

а — выраженное концентрическое утолщение всех стенок левого желудочка с преимущественным поражением межжелудочковой перегородки, утолщение первичной части межпредсердной перегородки (четырёхкамерная позиция); б — технология спекл-трекинг эхокардиограммы (Peak systolic strain). Выявлено снижение деформации миокарда базальных и средних сегментов левого желудочка с относительно сохраненной деформацией миокарда в области верхушки.

Fig. 2. Echocardiography.

a — severe concentric thickening of all LV walls with predominant lesion of IVS, thickening of primary interatrial septum (four-chamber imaging); b — speckle-tracking (peak systolic strain). Reduced myocardial strain in basal and middle segments of the left ventricle with intact strain of the apex

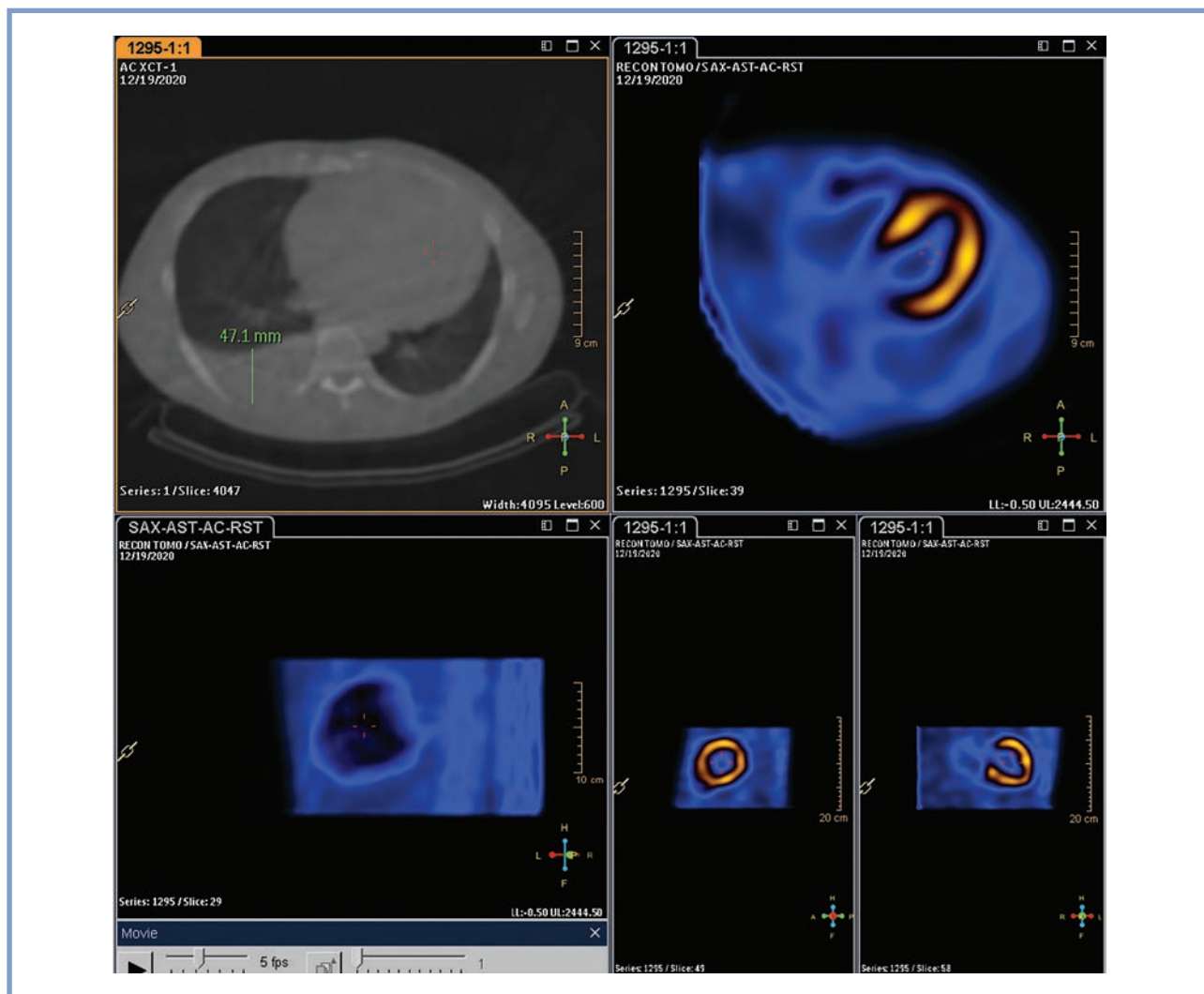


Рис. 3. Сцинтиграмма миокарда с ^{99m}Tc —пирофосфатом.

Fig. 3. Myocardial scintigraphy with ^{99m}Tc -pyrophosphate.

ции миокарда базальных и средних сегментов ЛЖ с относительно сохраненной деформацией миокарда в области верхушки — характерная картина для амилоидоза сердца. Показатель глобальной продольной деформации (Global Longitudinal Strain, GLS) был значительно снижен и составил $\text{GLS} = -6,5\%$ ($N > 20\%$) (рис. 2, б).

На основании полученных данных, была заподозрена амилоидная кардиомиопатия (АК). Анализ периферической крови и суточной мочи на моноклональную секрецию не выявил амилоидогенный клон плазматических клеток, что позволило исключить наиболее частую причину АК — AL-тип амилоидоза.

Пациенту с характерными признаками амилоидоза сердца по данным ЭхоКГ была проведена сцинтиграфия миокарда с остеотропным радиофармпрепаратом (РФП) ^{99m}Tc —пирофосфатом для верификации ATTR-амилоидоза. Определялось интенсивное тотальное накопление РФП в миокарде ЛЖ и ПЖ. Соотношение накопления РФП в миокарде относительно накопления в контралатеральной зоне 2.5 (соотношение больше чем 1.5 характерно для ATTR-амилоидоза). Более того, при оценке сцинтиграмм в режиме однофотонной эмисси-

онной компьютерной томографии (ОЭКТ)/КТ (необходимом для выполнения всем пациентам с подозрением на ATTR АК) визуализировалось интенсивное накопление РФП во всем миокарде левого желудочка, в том числе в проекции папиллярных мышц (признак гипертрофии ЛЖ), Grade III. Сцинтиграфических признаков острого повреждения миокарда не выявлено. Дано заключение, что сцинтиграфическая картина может соответствовать изменениям при ATTR-амилоидозе (рис. 3).

При оценке сцинтиграмм в режиме однофотонного эмиссионного компьютерного томографа/компьютерного томографа визуализируется интенсивное накопление радиофармпрепаратов во всем миокарде левого желудочка, в том числе в проекции папиллярных мышц (признак гипертрофии левого желудочка), Grade III. По данным компьютерной томограммы — плевральный выпот справа до 47 мм.

С целью морфологического уточнения диагноза была проведена биопсия 12 п.к, которая подтвердила наличие депозитов амилоида. Согласно консенсусному алгоритму неинвазивной диагностики амилоидоза сердца (2019), у пациентов с характерными признаками амилоидоза по данным ЭхоКГ/магнитно-резонансной томографии, Grade II/

Таблица 1. Сравнение клинических проявлений заболевания

Table 1. Clinical manifestations of disease

Признак	Пробанд	Сестра пробанда
Возраст манифестации заболевания	46 лет	53 лет
Возраст постановки диагноза	48 лет	55 лет
Кардиомиопатия	+	+
Поражения нервной системы	+	+
Поражения мышц	—	—
Признаки поражения ЖКТ	—	—
Поражение печени	+	+
Признаки поражения глаз	—	—
Нефропатия	—	+

Примечание. ЖКТ — желудочно-кишечный тракт.

Note. GIT — gastrointestinal tract.

III по данным ОЭКТ и без клональных аномалий диагноз АТТТ-амилоидоз может считаться установленным без проведения эндомиокардиальной биопсии миокарда.

Для окончательного суждения о диагнозе был направлен анализ на генетическое тестирование в Центр молекулярной генетики (Москва), где методом прямого секвенирования всей кодирующей последовательности и областей экзон-интронных соединений гена *TTR*, ответственного за развитие наследственного транстретинового амилоидоза, был выявлен ранее не описанный в литературных источниках вариант нуклеотидной последовательности NM_000371.4:c.266A>T(NP_000362.1:p.Tyr89Phe, p.Y89F; устаревшее название мутации Тур69Phe) в гетерозиготном состоянии.

Таким образом, у пациента был диагностирован наследственный АТТТ с преимущественным поражением сердца, а также начальными признаками развития периферической полинейропатии (слабость, онемение рук). Функция почек не изменена, протеинурии в моче не отмечалось. Данный диагноз характеризуется высоким риском неблагоприятного прогноза, в связи с чем пациенту по жизненным показаниям был назначен прием тафамидиса 61 мг/сут в качестве патогенетической терапии для улучшения качества жизни, снижения частоты госпитализаций и риска сердечно-сосудистых событий.

При сборе семейного анамнеза выяснилось, что мать пациента погибла в автокатастрофе в возрасте 45 лет, к врачам с жалобами не обращалась. Отец жив, 82 года. У родной сестры в возрасте 53 лет появились жалобы на одышку при умеренной физической нагрузке, редкие эпизоды учащенного сердцебиения (в анамнезе лабильная артериальная гипертензия). Обращалась к кардиологу по месту жительства, где по данным ЭхоКГ была впервые выявлена дилатация обоих предсердий, выраженная гипертрофия левого желудочка (ЗСЛЖ — 1,5 см, ТМЖП — 1,8 см). По данным ХМ-ЭКГ регистрировалась АВ-блокада I ст., переходящая блокада II ст., неполная блокада правой ножки пучка Гиса. Ввиду наличия длительного анамнеза артериальной гипертензии пациентка наблюдалась по месту жительства с диагнозом «гипертоническое сердце». Регулярно медикаментозную терапию не принимала. Ухудшение состояния отметила спустя 2 года в виде прогрессирующей одышки (при минимальной физической нагрузке, прохождении 50—100 м), снижения толерантности к физической нагрузке, нарастании отеков нижних конечностей,

потери веса на 10 кг. В октябре 2022 г. в возрасте 55 лет была впервые госпитализирована в ФГБУ «НИИЦ кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» с явлениями тяжелой декомпенсации сердечной недостаточности по обоим кругам кровообращения: увеличение печени, нижний край определялся на уровне пупка, выраженные периферические отеки, набухание и пульсация шейных вен, выраженная одышка. Также пациентка предъявляла жалобы на онемение пальцев рук и ног. Генез ХСН предположительно рассматривался как амилоидная кардиомиопатия (наследственный транстретиновый амилоидоз). На ЭКГ — низкий вольтаж QRS в большинстве отведений. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса.

По данным экспертной Эхо-КГ выявлялось значительное выраженное утолщение стенок ЛЖ (ТЗСЛЖ=2,4—2,5 см). Полость ЛЖ уменьшена в размерах и объемах, его сократимость относительно удовлетворительная. КДО ЛЖ=56 мл, КСО ЛЖ=23 мл, ФВ 58%. Нарушение диастолической функции миокарда ЛЖ III ст. (по рестриктивному типу — с признаками повышения давления наполнения). Дилатация обоих предсердий, полости ПЖ. Снижение систолической функции ПЖ. Створки клапанного аппарата сердца утолщены, регургитация ТК 3<—IV ст., МК II ст., ЛК I—II ст.; АК I ст. Легочная гипертензия II ст. (посткапиллярная). Расширение ствола легочной артерии и ее ветвей. НПВ расширена, коллабирование на вдохе значительно снижено — высокое центральное венозное давление. Определялось умеренное количество свободной жидкости в плевральных полостях с обеих сторон, в брюшной полости (в проекции печени, селезенки, между петель кишечника) и следовое — в полости перикарда. 2D- и 3D-ЭхоКГ картина соответствовала выраженной степени амилоидного поражения сердца: с наличием мелких гиперэхогенных включений в миокард с вовлечением клапанного аппарата сердца.

По данным технологии спекл-трекинг ЭхоКГ отмечалось значительное снижение деформации базальных и средних с относительно сохранной деформацией апикальных сегментов ЛЖ, GLS=−5,6% ($N>20\%$); картина характерная для амилоидоза сердца. При скинтиграфии миокарда с ^{99m}Tc -пирофосфатом от 16.12.20: картина может соответствовать изменениям при АТТТ-амилоидозе (Grade III). Также пациентка консультирована неврологом, выявлен полинейропатический синдром. При осмотре офтальмологом окулярных нарушений выявлено не было. В отличие от пробанда, у пациентки отмечалась протеинурия по данным ОАМ (0,69 г/л) с развитием хронической болезни почек С3б стадии (скорость клубочковой фильтрации по формуле СКД-EPI: 43 мл/мин/1,73м²).

Семейный АТТТ-амилоидоз наследуется по аутосомно-доминантному типу. Каждый ребенок больного человека (гетерозиготный по одному патогенному варианту *TTR*) имеет 50% шанс унаследовать вариант *TTR* (рис. 4).

Был проведен генетический скрининг ближайших родственников пробанда для выявления носителей мутации в гене *TTR*. Секвенирование гена *TTR* показало, что оба ребенка пациента от разных браков не являются носителями мутации гена *TTR*. По данным генетического тестирования единственной родной сестры пробанда также выявлен ранее не описанный вариант р.Тур89Phe (Тур69Phe) в гетерозиготном состоянии в гене *TTR*. Кроме того, бессимптомным носителем этой же мутации оказался единственный сын сестры пробанда (рис. 5).

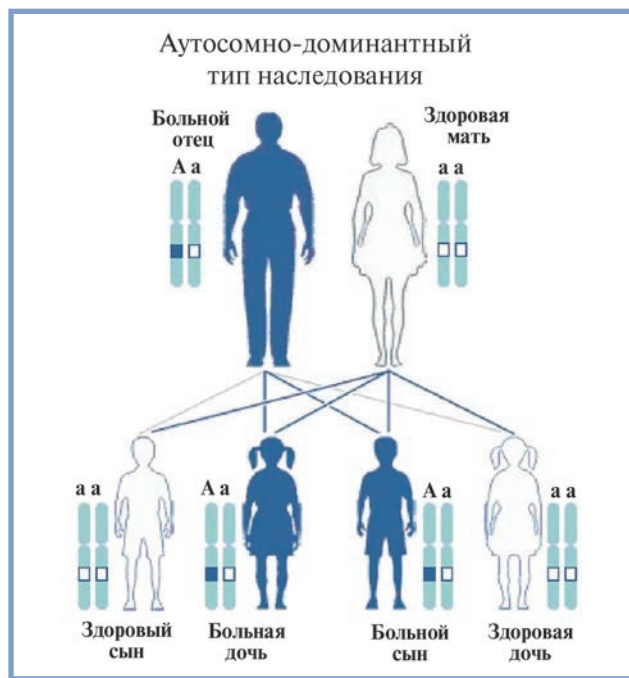


Рис. 4. Схема аутосомно-доминантного типа наследования.
Fig. 4. Scheme of autosomal dominant inheritance pattern.

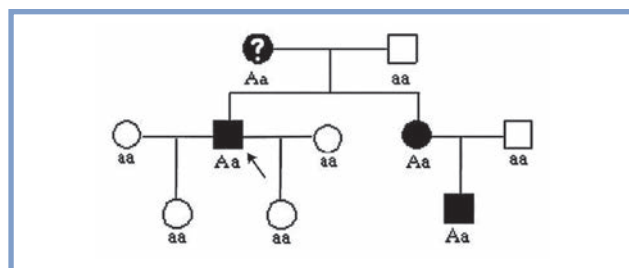


Рис. 5. Семейное древо с вариантом мутации p.Tyr89Phe (Tyr69Phe) в гетерозиготном состоянии в гене TTR. Стрелка указывает пробанда.
Fig. 5. Family tree with the p.Tyr89Phe (Tyr69Phe) mutation of the TTR gene in heterozygous state. The arrow indicates the proband.

Обсуждение

Возраст манифестации, преимущественный фенотип и прогноз зачастую определяются генетическим вариантом АТТТ_{Rv}. Ген *TTR*, ответственный за развитие наследственного транстиретинового амилоидоза, расположен в хромосоме 18 и включает в себя 4 экзона. На сегодняшний день по данным базы HGMD (Human Gene Mutation Database) в гене *TTR* описано 162 патогенных варианта, большинство из которых являются патогенными и связаны с различными фенотипами заболевания [6]. Наиболее частым является вариант Val30Met (p.Val50Met). Мутация Val30Met ответственна за высокую распространенность АТТТ_{Rv} в эндемичных районах, включая Португалию, Швецию. Частота носительства заметно различается в зависимости от расового происхождения, что подчеркивается частым появлением мутации АТТТ_{Rv} Val122Ile (p.Val142Ile) в афроамериканском, западноафриканском и латиноамериканском населении [7].

В России по данным молекулярно-генетического анализа 22 неродственных пробандов с АТТТ_R из различных регионов РФ, проведенного в лаборатории ДНК-диагностики ФГБНУ «Медико-генетический научный центр им. акад. Н.П. Бочкова», установлено, что в 59% (13 больных) случаев причиной болезни явилась мутация Val30Met (аналогично большинству европейских стран); по 2 раза встретились варианты Phe33Leu (9%), ранее описанный у пациентов с польскими корнями, и вариант Ile107Val (9%); однократно выявлены патогенные варианты: Ser23Asn, Ala25Thr, Ala81Val, Glu92Lys, Thr40Asn [8].

Большинство мутаций гена *TTR*, в том числе наиболее частый вариант Val30Met, вызывают развитие периферической сенсомоторной и вегетативной полинейропатии. Основными клиническими проявлениями вегетативной нейропатии являются ортостатическая гипотензия, запоры, чередующиеся с диареей, тошнота и рвота, эректильная дисфункция, ангидроз, задержка или недержание мочи [9]. Однако известен ряд мутаций, ассоциированный с развитием амилоидной кардиомиопатии, при которых периферическая и вегетативная нейропатии отсутствуют или слабо выражены: p.Asp38Asn, p.Val40Ile, p.Pro44Ser, p.Ala65Thr, p.Ala65Ser, p.His76Arg, p.Gly77Arg, p.Ile88Leu, p.Ala101Thr, p.Ala101Val, p.His108Arg, p.Glu112Lys, p.Arg123Ser, p.Leu131Met и p.Val142Ile [10].

Генетическое тестирование рекомендовано для предупреждения родственников о возможных рисках развития наследственного транстиретинового амилоидоза. Родственников пациентов с АТТТ_{Rv} следует рассматривать как возможных носителей семейной мутации и необходимо направлять к экспертной междисциплинарной группе [11]. Хотя все родственники взрослых пациентов могут пройти генетическое тестирование на АТТТ_{Rv}, наибольшим приоритетом обладает тестирование братьев и сестер ввиду близкого расположения к прогнозируемому возрасту начала заболевания и высокой вероятности развития АТТТ_{Rv} в ближайшем будущем [12].

В обследованной нами семье был выявлен ранее не описанный в литературных источниках вариант p.Tyr89Phe (Tyr69Phe) в гене *TTR*. Проведено сравнение клинических проявлений заболевания и данных диагностических методов исследования амилоидоза членов семьи. В обоих случаях имело место преимущественное развитие амилоидной кардиомиопатии со стремительным прогрессированием от начала появления первых симптомов до развития тяжелой сердечной недостаточности (менее 2 лет). Кардиологические нарушения у пациентов проявлялись нарушениями ритма и проводимости, утолщением стенок желудочков при сохранной фракции выброса и отсутствием дилатации ЛЖ. Кроме того, были выявлены поражения нервной системы, печени и почек, однако наиболее существенным являлось развитие амилоидной кардиомиопатии.

Необходима разработка протокола генетического тестирования АТТТ_{Rv}, согласно которому в процессе должны участвовать специалисты, обладающие опытом в области генетического консультирования, обеспечения точной интерпретации молекулярных результатов, а также в лечении и последующем наблюдении. Из-за возможного психологического воздействия результатов генетического тестирования в команде также должен быть психолог с опытом генетического консультирования [13].

Несмотря на аутосомно-доминантный тип наследования, заболевание проявляется не в каждом поколении.

Таблица 2. Сравнение данных диагностических методов исследования

Table 2. Diagnostic data

Данные диагностики	Пробанд	Сестра пробанда
Показатели ЭхоКГ		
Аорта (см)	3,2	2,7
ЛП (см)	5,0	5,2
Объем ЛП (мл)	98	85
Индекс объема ЛП (мл/м ²)	46,7	45,5
КДР ЛЖ/КДО ЛЖ (см/мл)	4,6/119	3,5/56
КСР ЛЖ/КСО ЛЖ (см/мл)	3,7/71	2,4/23
Индекс КДО ЛЖ (мл/м ²)	56,7	29,9
Индекс КСО ЛЖ (мл/м ²)	33,8	12,3
ФВ ЛЖ (%)	40—42	58
ТМЖП (см)	3,0—3,2	1,9
ТЗСЛЖ (см)	2,0—2,2	2,4—2,5
Площадь ПП (см ²)	25	27
Правый желудочек (см)	2,9	3,5
Нижняя полая вена (см)	3,9/2,9 коллабирует <50%	3,0/2,5 коллабирует
СДЛА (мм рт.ст.)	50	52—55
Недостаточность МК (ст.)	2	2
Недостаточность ТК (ст.)	2	3
Показатели диастолической функции ЛЖ по ТМД (см/с):		
Em I	5	4
Em s	3	3—4
E/Em	21	30
Показатель деформации миокарда ЛЖ GLS (%)	—6,5	—5,6
Сцинтиграфия миокарда с ^{99m} Tc—пирофосфатом	Grade III	Grade III

Примечание. ЭхоКГ — эхокардиография; ЛП — левое предсердие; КДР ЛЖ — конечно-диастолический размер левого желудочка; КДО ЛЖ — конечно-диастолический объем левого желудочка; КСР ЛЖ — конечно-систолический размер левого желудочка; КСО ЛЖ — конечно-систолический объем левого желудочка; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка; ТМЖП — толщина межжелудочковой перегородки; ТЗСЛЖ — толщина задней стенки левого желудочка; ПП — правое предсердие; СДЛА — систолическое давление в легочной артерии; МК — митральный клапан; ТК — трикуспидальный клапан; GLS — global longitudinal strain, глобальная продольная деформация.

Выявление мутации у родственников не дает оснований ставить диагноз АТTR-амилоидоза и не гарантирует развитие заболевания в будущем. Однако пациентам с положительным результатом теста необходим ежегодный мониторинг за 10 лет до прогнозируемого возраста начала развития кардиологических и неврологических проявлений заболевания [14]. Определение прогнозируемого возраста основано на конкретной мутации, ее типичном возрасте начала проявления и возрасте дебюта заболевания у членов семьи. Таким образом, необходимо привлечение междисциплинарной команды для ежегодного мониторинга родственников первой линии родства с мутацией в гене *TTR* (невролога, кардиолога, гастроэнтеролога, офтальмолога) для выявления ранних признаков заболевания и назначения своевременного специфического лечения [15].

Выводы

Данный клинический случай подчеркивает важность проведения генетического тестирования родственников первой линии родства для предупреждения о возможных рисках развития наследственного транстиретинового амилоидоза. Необходима разработка протокола генетического тестирования АТTRv с привлечением междисциплинарной команды специалистов для ежегодного мониторинга родственников первой линии родства с выявленной мутацией в гене *TTR* для обнаружения ранних симптомов развития амилоидной кардиомиопатии и амилоидной нейропатии и назначения своевременного специфического лечения.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Alcantara M, Mezei MM, Baker SK, Breiner A, Dhawan P, Fiander A, Fine NM, Hahn C, Katzberg HD, Khayambashi S, Massie R, Matte G, Putko B, Siddiqi Z, Delgado D, Bril V. Canadian Guidelines for Hereditary Transthyretin Amyloidosis Polyneuropathy Management. *Canadian Journal of Neurological Sciences*. 2022;49(1):7–18. <https://doi.org/10.1017/cjn.2021.34>
- Sekijima Y. Recent progress in the understanding and treatment of transthyretin amyloidosis. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. 2014;39:225–233. <https://doi.org/10.1111/jcpt.12145>

3. Coelho T, Merlini G, Bulawa CE, Fleming JA, Judge DP, Kelly JW, Maurer MS, Planté-Bordeneuve V, Labaudinière R, Mundayat R, Riley S, Lombardo I, Huertas P. Mechanism of action and clinical application of tafamidis in hereditary transthyretin amyloidosis. *Neurology and Therapy*. 2016;5(1):1-25. <https://doi.org/10.1007/s40120-016-0040-x>
4. Manganelli F, Fabrizi GM, Luigetti M, Mandich P, Mazzeo A, Pareyson D. Hereditary transthyretin amyloidosis overview. *Neurological Sciences*. 2022;43(suppl 2):595-604. <https://doi.org/10.1007/s10072-020-04889-2>
5. Саидова М.А., Сохибназарова В.Х., Авалян А.А., Терешенко С.Н. Сравнительная оценка применения технологий спекл-трекинг эхокардиографии в двухмерном и трехмерном режимах у больных с хронической сердечной недостаточностью с сохранной и сниженной систолической функцией левого желудочка. *Кардиологический вестник*, 2020;1:64-71. Saidova MA, Sokhibnazarova VH, Avalyan AA, Tereshchenko SN. Comparative evaluation of speckle tracking echocardiography technologies in two-dimensional and three-dimensional modes in patients with chronic heart failure with preserved and reduced systolic function of the left ventricle. *Russian Cardiology Bulletin*, 2020;1:64-71. (In Russ.). <https://doi.org/10.36396/MS.2020.16.1.009>
6. The Human Gene Mutation Database. <https://portal.biobase-international.com/hgmd/pro/gene.php?gene=ttr>
7. Carroll A, Dyck PJ, de Carvalho M, Kennerson M, Reilly MM, Kiernan MC, Vucic SJ. Novel approaches to diagnosis and management of hereditary transthyretin amyloidosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 2022;93(6):668-678. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2021-327909>
8. Адян Т.А., Поляков А.В. Наследственный транстиретиновый амилоидоз. *Нервно-мышечные болезни*. 2019;9(4):12-25. Adyan TA, Polyakov AV. Hereditary transthyretin amyloidosis. *Neuromuscular Diseases*. 2019;9(4):12-25. (In Russ.). <https://doi.org/10.17650/2222-8721-2019-9-4-12-25>
9. Vita G, Mazzeo A, Di Leo R, Ferlini A. Recurrent syncope as persistently isolated feature of transthyretin amyloidotic polyneuropathy. *Neuromuscular Diseases*. 2005;15(3):259-261. <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2004.10.015>
10. Kawaji T, Ando Y, Ando E, Nakamura M, Hirata A, Tanihara H. A case of vitreous amyloidosis without systemic symptoms in familial amyloidotic polyneuropathy. *Amyloid*. 2004;11:257-259. <https://doi.org/10.1080/13506120400015580>
11. Golbus JR, Wells JM, Dickinson MG, Hummel SL. Importance of Genetic Testing in the Diagnosis of Transthyretin Cardiac Amyloidosis. *American Journal of Medicine*. 2018;131(7):e303-4. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2018.02.005>
12. Obici L, Kuks JB, Buades J, Adams D, Suhr OB, Coelho T, Kyriakides T; European Network for TTR-FAP (ATTReuNET). Recommendations for presymptomatic genetic testing and management of individuals at risk for hereditary transthyretin amyloidosis. *Current Opinion in Neurology*. 2016;29:27-35. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000290>
13. Conceição I, Damy T, Romero M, Galán L, Attarian S, Luigetti M, Sadeh M, Sarafov S, Tournev I, Ueda M. Early diagnosis of ATTR amyloidosis through targeted follow-up of identified carriers of TTR gene mutations. *Amyloid*. 2019;26:3-9. <https://doi.org/10.1080/13506129.2018.1556156>
14. Mandich P, Lamp M, Gotta F, Gulli R, Iacometti A, Marchese R, Bellone E, Abbruzzese G, Ferrandes G. 1993-2014: two decades of predictive testing for Huntington's disease at the Medical Genetics Unit of the University of Genoa. *Molecular Genetics and Genomic Medicine*. 2017;5:473-480. <https://doi.org/10.1002/mgg3.238>
15. Терешенко С.Н., Жиров И.В., Моисеева О.М., Адашева Т.В., Аншелес А.А., Барбараш О.Л., Галявич А.С., Гудкова А.Я., Затеишиков Д.А., Костарева А.А., Насонова С.Н., Недогода С.В., Печерина Т.Б., Рыжкова Д.В., Сергиенко В.Б. Практические рекомендации по диагностике транстиретиновой амилоидной кардиомиопатии (ATTR-КМП или транстиретинового амилоидоза сердца). *Терапевтический архив*. 2022;94(4):584-595. Tereshchenko SN, Zhirov IV, Moiseeva OM, Adasheva TV, Ansheles AA, Barbarash OL, Galyavich AS, Gudkova AJa, Zateyshchikov DA, Kostareva AA, Nasonova SN, Nedogoda SV, Pecherina TB, Ryzhkova DV, Sergienko VB. Practical guidelines for the diagnosis and treatment of transthyretin amyloid cardiomyopathy (ATTR-CM or transthyretin cardiac amyloidosis). *Terapevticheskii Arkhiv*. 2022;94(4):584-595. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/00403660.2022.04.201465>

Поступила 05.02.2023
Received 05.02.2023
Принята к печати 17.03.2023
Accepted 17.03.2023

Памяти Платона Харитоновича Джанашия (14.12.1947—01.05.2023)

In memory of Platon Kharitonovich Janashia (14.12.1947—01.05.2023)



Первого мая 2023 г. после тяжелой и продолжительной болезни ушел из жизни всеми любимый, широко известный в кардиологическом и терапевтическом научном, педагогическом, общественном и врачебном сообществе нашей страны кардиолог, клиницист, ученый, доктор медицинских наук, профессор Платон Харитонович Джанашия.

Вся профессиональная деятельность профессора П.Х. Джанашия связана с Российским национальным исследовательским медицинским университетом им. Н.И. Пирогова: с 1971 г., когда он поступил в интернатуру, обучался в клинической ординатуре и аспирантуре, а с 1978 г. стал ассистентом кафедры пропедевтики внутренних болезней лечебного факультета 2-го Московского медицинского института им. Н.И. Пирогова, которую возглавляли видные терапевты — профессор А.А. Шелагуров и в последующем — профессор В.В. Мурашко. Платон Харитонович Джанашия прошел большой жизненный и творческий путь от клинического ординатора до профессора, ученого, врача и педагога.

За время учебы в ординатуре и аспирантуре Платон Харитонович проявил себя вдумчивым и квалифицированным врачом, сосредоточив свои усилия на изучении наиболее сложных проблем клинической кардиологии. В 1980 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Диагно-

стики и лечения острого инфаркта миокарда». Незаурядные способности врача-исследователя и педагога позволили П.Х. Джанашия успешно совмещать науку с большой общественной работой и организаторской деятельностью на кафедре. В 1987 г. Ученый совет 2-го МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова избрал П.Х. Джанашия доцентом кафедры. Сконцентрировав свои научные интересы на изучении приобретенных и врожденных пороков сердца, ИБС и недостаточности кровообращения, Платон Харитонович разрабатывает оригинальные методы диагностики и лечения сердечно-сосудистой патологии. В 1989 г. д-р мед. наук П.Х. Джанашия был избран на должность заведующего кафедрой общей терапии ФУВ РГМУ, которая является самой крупной на факультете. Благодаря усилиям профессора П.Х. Джанашия была создана терапевтическая клиника на базе Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, состоящая из 8 отделений, в том числе кардиологического профиля, по его инициативе было организовано отделение нарушений ритма сердца. Профессор П.Х. Джанашия являлся руководителем терапевтической клиники в городской клинической больнице №81 общетерапевтического и кардиологического профилей, включая неотложную кардиологию. Круг научных интересов профессора П.Х. Джанашия всегда был очень широк и разнообразен. Он являлся одним из первых ученых, занимавшихся изучением реологических свойств крови при различных заболеваниях внутренних органов и разработавший модель агрегометра-вискозиметра (1988), совмещающего достоинства соосно-цилиндрического вискозиметра со свободно плавающим внутренним цилиндром системы В.Н. Захарченко (1965) и агрегометра, регистрирующего кинетику агрегации и дезагрегации эритроцитов (по методике Schmid—Schonbein Н. 1977).

Профессору П.Х. Джанашия принадлежит авторство в создании уникального аппарата для реологических исследований. Будучи одним из ведущих специалистов в этой области медицины, он организовал и оснастил реологическую лабораторию; под его руководством были выполнены научные исследования, которые позволили с клинической стороны подойти к изучению гемореологических свойств крови. Одними из ведущих направлений научных исследований и практической его деятельности, являлись фибрилляции предсердий, гипертрофическая кардиомиопатия, синкопальные состояния, вопросы неотложной кардиологии, диагностики и лечения нарушений ритма сердца, артериальной гипертензии, в том числе при патологии щитовидной железы, которые нашли отражения в его монографиях, научных статьях и учебных пособиях. Профессор П.Х. Джанашия была впервые разработана классификация недостаточности кровообращения у боль-

ных с хроническим легочным сердцем, одобренная на V и VI съездах кардиологов России.

За период заведования кафедрой П.Х. Джанашия создал кардиологическую школу, в рамках которой осуществляются фундаментальные научные исследования и подготовка квалифицированных кадров.

Профессиональный жизненный путь выдающегося врача, ученого и педагога Платона Харитоновича Джанашия является примером преданного служения в высшей степени гуманистическому делу — охране здоровья людей. Опыт ученого, клинициста, руководителя и его хорошие организаторские способности были востребованы. Благодаря его энергии, высокой научной эрудиции и человеческим качествам были достигнуты большие успехи в подготовке плеяды врачей в рамках непрерывного медицинского образования. Под руководством П.Х. Джанашия защищены 8 докторских и 31 кандидатская диссертация, он является автором более 500 научных трудов, в том числе 20 монографий и 3 изобретений. Занимаясь общественной работой, являлся членом редколлегии «Российского кардиологического журнала», членом редакционного совета «Российского медицинского журнала», журнала «Нефрология и диализ» и журнала «Лечебное дело», членом правления и председателем ревизионной комиссии Всероссийского научного общества кардиологов, членом специализированного Ученого совета по кардиологии при РГМУ. На протяжении ряда лет являлся ученым секретарем диссертационного совета по специальности «внутренние болезни» в РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

Профессор П.Х. Джанашия обладал высокой внутренней культурой, личным обаянием, доброжелательностью, активной жизненной позицией, чувством справедливости и ответственности за судьбы людей. Он поддерживал и объединял инициативных учеником и сотрудников, давал возможность реализовать смелые проекты, умел пошутить, ценил дружбу. С ним всегда было приятно встречаться: улыбка на лице, добрые глаза, харизматичность и корректность, готовность всегда помочь, что-то подсказать... Эти качества он не утратил, даже когда заболел. Высокое чувство долга, надежность и честность, требовательность, богатая научная эрудиция в сочетании с большим клиническим опытом и хорошими организаторскими способностями — за эти черты Платона Харитоновича уважали и будут всегда уважать его ученики, коллеги, медицинская и российская научная общественность. Платон Харитонович навсегда останется для своих учеников и коллег примером Ученого, Учителя и Человека, научного руководителя и старшего товарища, Друга с большой буквы, преданно служившего своей благородной профессии, направленной на облегчение страданий. Смерть Платона Харитоновича — невосполнимая потеря не только для его родных и близких, но и для учеников и коллег, для всего медицинского научного сообщества.

Редколлегия журнала «Кардиологический вестник» выражает соболезнования родным и близким Платона Харитоновича.

Редакция журнала «Кардиологический вестник»

ПРАВИЛА

ПОДГОТОВКИ СТАТЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК»

Полную версию правил для авторов с примерами оформления списка литературы можно найти по адресу:
<https://www.cochrane.ru/>

Журнал «Кардиологический вестник» входит в Перечень ведущих российских рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, а также в международные информационные системы и базы данных, в соответствии с требованиями которых авторы должны соблюдать следующие правила:

1. Редакционная этика и конфликт интересов. Оригинальная статья должна иметь визу руководителя и сопровождаться официальным направлением от учреждения, в котором выполнена работа.

Статья должна быть подписана всеми авторами. Нельзя направлять в редакцию работы, опубликованные или ранее направленные для публикации в иных изданиях.

При представлении рукописи авторы несут ответственность за раскрытие своих финансовых и других конфликтных интересов, способных оказать влияние на их работу.

При наличии спонсоров авторы должны указать их роль в определении структуры исследования, сборе, анализе и интерпретации данных, а также принятии решения опубликовать полученные результаты. Если источники финансирования отсутствуют, это также следует отметить в прилагаемом бланке направления.

Информированное согласие. Запрещается публиковать любую информацию, по которой можно распознать больного (указывать его имя, инициалы, номера историй болезни на фотографиях при составлении письменных описаний и родословных), за исключением тех случаев, когда она представляет большую научную ценность и больной (его родители или опекуны) дал (дали) на это информированное письменное согласие. При получении согласия об этом следует сообщить в публикуемой статье.

Права человека и животных. Если в статье имеется описание экспериментов на человеке, необходимо указать, соответствовали ли они этическим стандартам Комитета по экспериментам на человеке (входящего в состав учреждения, в котором выполнялась работа, или регионального) или Хельсинкской декларации 1975 г. и ее пересмотренного варианта 2000 г.

При проведении экспериментов на животных следует указать, соответствовало ли содержание и использование лабораторных животных правилам, принятым в учреждении, рекомендациям национального совета по исследованиям, национальным законам.

Автор несет ответственность за достоверность библиографических данных.

2. Редакция оставляет за собой право сокращать и редактировать принятые работы. Датой регистрации статьи считается день поступления окончательного (переработанного в соответствии с замечаниями редколлегии или рецензента) варианта статьи.

3. Плата за публикацию рукописей не взимается.

4. Отправка статей осуществляется через сайт электронной редакции <https://www.cochrane.ru>. Для отправки статьи через электронную редакцию требуется подготовить следующие файлы:

— весь текстовый материал статьи (рисунки и таблицы с подписями, сведения о каждом авторе, участие авторов) одним файлом в формате Microsoft Word (файл doc, docx, rtf);

— рисунки отдельными файлами (все рисунки одной архивной папкой zip или rar);

— отсканированную форму направления с визой руководителя (файл pdf).

Перед отправкой статьи в связи с необходимостью сбора полных и корректных метаданных:

1) **обязательно** указывать идентификатор ORCID для автора, который подает статью, и желательно — для каждого автора статьи.

2) верификация англоязычных названий учреждений. Для корректности предоставляемых сведений рекомендуем авторам проверять англоязычное написание названия учреждения на сайте <https://grid.ac>

5. Требования к рисункам. Иллюстрации в тексте должны быть пронумерованы и иметь подрисовочные подписи. В тексте на рисунки должны быть ссылки. Нумерация рисунков сквозная. Рисунки прикладываются отдельными файлами в формате TIFF, JPEG или PNG. Иллюстрации, созданные или обработанные средствами Microsoft Office (в программах WORD, POWER POINT), прикладываются файлом соответствующего формата (файлы doc, docx, ppt). Каждый файл назван по номеру рисунка (например: Рис. 1, Рис. 2а, Рис. 2б и т.д.). Для отправки через систему электронной редакции все файлы рисунков объединяются в одну архивную папку zip или rar.

Кроме этого, подписи к рисункам и фотографиям группируются вместе в конце статьи. **Каждый рисунок** должен иметь общий заголовок и расшифровку всех сокращений. Недопустимо нанесение средствами MS WORD каких-либо элементов поверх вставленного в файл рукописи рисунка (стрелки, подписи) ввиду большого риска их потери на этапах редактирования и верстки. В подписях к графикам указываются обозначения по осям абсцисс и ординат и единицы измерения, приводятся пояснения по каждой кривой. В подписях к микрофотографиям указываются метод окраски и увеличение. Все иллюстрации должны быть высокого качества. Фотографии должны иметь достаточное разрешение (>300 dpi), а цифровые и буквенные обозначения должны хорошо читаться при том размере, в котором иллюстрация будет напечатана в журнале. Если в рукописи приводятся рисунки, ранее опубликованные в других изданиях (даже если их элементы переведены с иностранного на русский язык), автор обязан предоставить в редакцию разрешение правообладателя на публикацию данного изображения в журнале «Кардиологический вестник», в противном случае это будет считаться плагиатом.

6. Требования к тексту статьи. Статья должна быть напечатана шрифтом Times New Roman, размер шрифта 14, с 1,5 интервалом между строками, все поля, кроме левого, шириной 2 см, левое поле — 3 см. Все страницы должны быть пронумерованы. Автоматический перенос слов использовать нельзя.

Объем статей не должен превышать 18 страниц (включая иллюстрации, таблицы, резюме и список литературы), рецензий и информационных сообщений — 3 страниц.

Титульный лист должен содержать 1) название статьи; 2) инициалы и фамилии авторов; 3) полное наименование учреждения, в котором работает автор, в именительном падеже с обязательным указанием статуса организации (аббревиатура перед названием) и ведомственной принадлежности; 4) полный адрес учреждения, город, почтовый индекс, страну; 5) колонтитул (сокращенный заголовок) для помещения сверху страниц в журнале.

Данный блок информации должен быть представлен как на русском, так и на английском языках. Фамилии авторов рекомендуется транслитерировать так же, как в предыдущих публикациях, или по системе BSI (British Standards Institution). На отдельной странице указываются дополнительные сведения о каждом авторе, необходимые для обработки журнала в Российском индексе научного цитирования: Ф.И.О. полностью на русском языке и в транслитерации, e-mail, почтовый адрес организации для контактов с авторами статьи (можно один на всех авторов). Для **корреспонденции** указать координаты ответственного автора (звание, должность, место работы, адрес электронной почты; номер мобильного телефона для редакции).

Дальнейший **план построения** оригинальных статей должен быть следующим: 1) резюме (250—300 слов, на русском и английском языках); 2) ключевые слова (3—10 слов, на русском и английском языках); 3) краткое введение, отражающее состояние вопроса к моменту написания статьи; 4) цель настоящего исследования; 5) материал и методы; 6) результаты; 7) обсуждение; 8) выводы по пунктам или заключение; 9) список литературы. Рукопись может сопровождать словарь терминов (несных, способных вызвать у читателя затруднения при прочтении).

Помимо общепринятых сокращений единиц измерения, физических, химических и математических величин и терминов (например, ДНК) допускаются аббревиатуры словосочетаний, часто повторяющихся в тексте. Все вводимые автором буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть расшифрованы в тексте при их первом упоминании. Не допускаются сокращения простых слов, даже если они часто повторяются. Дозы лекарственных средств, единицы измерения и другие численные величины должны быть указаны в системе СИ.

7. Оформление таблиц: необходимо обозначить номер таблицы и ее название. Сокращения слов в таблицах не допускаются. Все цифры в таблицах должны соответствовать цифрам в тексте и обязательно должны быть обработаны статистически. Таблицы можно давать в тексте, не вынося на отдельные страницы.

8. Библиографические списки составляются с учетом «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы» Международного комитета редакторов медицинских журналов (Uniform Requirements for Manuscripts Sub-

mitted to Biomedical Journals). Оформление библиографии как российских, так и зарубежных источников должно быть основано на Ванкуверском стиле в версии АМА (AMA style, <http://www.amamanualofstyle.com>). **В оригинальных статьях допускается цитировать не более 30 источников, в обзорах литературы — не более 60, в лекциях и других материалах — до 15.** Библиография должна содержать помимо основополагающих работ публикации за последние 5 лет.

В списке литературы все работы перечисляются в порядке их цитирования. Библиографические ссылки в тексте статьи даются цифрой в квадратных скобках.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. В библиографическом описании каждого источника должны быть представлены ВСЕ АВТОРЫ. Недопустимо сокращать названия статьи.

По новым правилам, учитывающим требования таких международных систем цитирования, как Web of Science и Scopus, библиографические списки (References) входят в англоязычный блок статьи и соответственно должны даваться не только на языке оригинала, но и в латинице (романским алфавитом). Англоязычная часть библиографического описания ссылки должна находиться непосредственно после русскоязычной части. В конце библиографического описания (за квадратной скобкой) помещают DOI статьи, если таковой имеется. В самом конце англоязычной части библиографического описания в круглые скобки помещают указание на исходный язык публикации.

Все ссылки на журнальные публикации должны содержать DOI (Digital Object Identifier, уникальный цифровой идентификатор статьи в системе CrossRef). Проверять наличие DOI статьи следует на сайте <http://search.crossref.org/> или <https://www.citethisforme.com>.

Единственно правильное оформление ссылки DOI: <https://doi.org/10.5468/ogs.2016.59.1.1>

Правила подготовки библиографических описаний (References) русскоязычных источников для выгрузки в международные индексы цитирования

Журнальные статьи: фамилии и инициалы всех авторов в транслитерации (транслитерация — передача русского слова буквами латинского алфавита), а название статьи на английском языке следует приводить так, как оно дано в оригинальной публикации. Далее следует название русскоязычного журнала в транслитерации в стандарте BSI (автоматически транслитерация в стандарте BSI производится на странице <http://ru.translit.net/?account=bsi>), далее следуют выходные данные — год, том, номер, страницы. В круглые скобки помещают язык публикации (In Russ.). В конце библиографического описания помещают DOI статьи, если таковой имеется.

Не следует ссылаться на журнальные статьи, публикации которых не содержат перевода названия на английский язык.

Книги:

1. Гиляревский С.Р. *Миокардиты: современные подходы к диагностике и лечению*. М.: Медиа Сфера; 2008.
Gilyarevskii SR. *Miocardity: sovremennye podkhody k diagnostike i lecheniyu*. М.: Media Sfera; 2008. (In Russ.).

Часть книги:

1. *Инфекции, передаваемые половым путем*. Под ред. Аковбяна В.А., Прохоренкова В.И., Соколовского Е.В. М.: Медиа Сфера; 2007:11-33.
Infektsii, peredavaemye polovym putem. Pod red. Akovbyana VA, Prokhorenkova VI, Sokolovskogo EV. М.: Media Sfera; 2007:11-33. (In Russ.).

Пример:

Статьи:

1. Медведев Б.И., Сюндыюкова Е.Г., Сашенков С.Л. Плацентарная экспрессия эритропоэтина при преэклампсии. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2015;15(1):4-8.
Medvedev BI, Syundyukova EG, Sashenkov SL. Placental expression of erythropoietin in preeclampsia. *Rossiiskii vestnik akushera-ginekologa*. 2015;15(1):4-8. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/rosakush20151514-8>



МЕДИА
СФЕРА

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА

на сайте mediasphera.ru



Подписка на почте:

- онлайн, не выходя из дома: podpiska.pochta.ru
- в отделениях связи по подписным индексам (указаны на странице выходных данных)

Подписка через агентства, в том числе для юридических лиц:

- «Агентство Книга-Сервис»: aks.ru
- «Урал-Пресс»: ural-press.ru

По вопросам подписки:

- zakaz@mediasphera.ru
- +7 495 482 4329

