

РОССИЙСКИЙ РЕГИСТР ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВНУТРИСОСУДИСТЫХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ФИЗИОЛОГИИ: ИТОГИ ПЕРВОГО ГОДА

- *В.В. Демин** – [ORCID: 0000-0002-4541-8078]
д.м.н., зав. отделением РХМДил¹, профессор кафедры²
- А.М. Бабунашвили** – [ORCID: 0000-0003-2269-7059]
д.м.н., профессор, заведующий отделением сердечно-сосудистой хирургии³, профессор кафедры⁴
- З.Х. Шугушев** – [ORCID: 0000-0002-5335-5062]
д.м.н., профессор, руководитель Центра сердечно-сосудистой патологии, зав. отделением РХМДил⁵
- В.Н. Ардеев** – [ORCID: 0000-0003-2723-0511]
зав. отделением РХМДил⁶
- Т.В. Кислухин** – [ORCID: 0000-0003-2107-7499]
зав. отделением РХМДил⁷
- А.В. Созыкин** – [ORCID: 0000-0002-2570-5758]
д.м.н., зав. отделением РХМДил⁸
- Ю.Г. Матчин** – [ORCID: 0000-0002-0200-852X]
д.м.н., зав. 2-ым отделением РХМДил⁹
- В.А. Игнатов** – [ORCID: 0000-0002-6378-5218]
зав. отделением РХМДил¹⁰
- И.Н. Кочанов** – [ORCID: отсутствует]
к.м.н., зав. отделением РХМДил¹¹
- Д.В. Тепляков** – [ORCID: отсутствует]
зав. отделением РХМДил¹²
- А.А. Ануфриев** – [ORCID: 0000-0002-9799-2004]
зав. отделением рентгенэндоваскулярной хирургии¹³
- Л.В. Кардапольцев** – [ORCID: отсутствует]
зав. отделением РХМДил¹⁴
- В.И. Ганюков** – [ORCID: 0000-0002-9704-7678]
д.м.н., зав. отделом хирургии сердца и сосудов¹⁵
- Д.В. Демин** – [ORCID: 0000-0002-8673-6320]
врач отделения РХМДил¹
- О.Е. Зауралов** – [ORCID: 0000-0001-8898-9965]
к.м.н., врач отделения РХМДил⁶
- Е.Ю. Костырин** – [ORCID: 0000-0002-9793-770X]
врач отделения РХМДил⁷
- Р.В. Атанесян** – [ORCID: 0000-0003-3522-9537]
к.м.н., врач 2-го отделения РХМДил⁹
- Е.А. Глазырин** – [ORCID: 0000-0002-7514-3773]
врач отделения РХМДил¹⁰
- С.С. Селецкий** – [ORCID: отсутствует]
врач отделения РХМДил¹¹
- В.Х. Пилтакян** – [ORCID: отсутствует]
врач отделения РХМДил¹²
- Р.С. Агафонов** – [ORCID: 0000-0003-2699-8537]
врач отделения рентгенэндоваскулярной хирургии¹³
- М.Г. Каштанов** – [ORCID: 0000-0002-0467-4817]
к.м.н., врач отделения РХМДил¹⁴
- Н.А. Кочергин** – [ORCID: 0000-0002-1534-264X]
к.м.н., врач отделения РХМДил¹⁵

¹ ГАУЗ «Оренбургская областная клиническая больница»

460018 Российская Федерация, Оренбургская область, г. Оренбург, ул. Аксакова, 23

² ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» МЗ РФ

Кафедра клинической медицины Института профессионального образования

460000 Российская Федерация, Оренбургская область, г. Оренбург, ул. Советская, 6

³ Центр эндохирургии и литотрипсии

111123 Российская Федерация, г. Москва, Шоссе Энтузиастов, 62

⁴ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова МЗ РФ (Сеченовский Университет)

119991 Российская Федерация, г. Москва, ул. Трубецкая, 8 стр. 2

⁵ ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина»

129128, Российская Федерация, г. Москва, ул. Будайская, 2

⁶ ГБУЗ Ленинградской области «Всеволожская клиническая межрайонная больница»

188643 Российская Федерация, Ленинградская область, г. Всеволожский район, г. Всеволожск, Колтушское шоссе, 20

⁷ ГБУЗ «Самарский областной клинический кардиологический диспансер им. В.П. Полякова»

443070 Российская Федерация, Самарская область, Самара, ул. Аэродромная, 43

⁸ Центральная клиническая больница Российской Академии Наук

117593 Российская Федерация, г. Москва, Литовский бульвар, 1А

⁹ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр Кардиологии им. Академика Е.И. Чазова МЗ РФ»

2-ое отделение рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения

121552, Российская Федерация, г. Москва, ул. 3-я Черетковская, 15-а

¹⁰ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница»

454048 Российская Федерация, Челябинская область, г. Челябинск, ул. Воровского, 70

¹¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный университет имени И.И. Мечникова

195067 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Пискаревский пр., 47

¹²Санкт-Петербургское ГБУЗ «Городская Покровская больница»

199106 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, Большой проспект, 85

¹³Медицинский центр МЕДАССИСТ

305000 Российская Федерация, Курская область, г. Курск, ул. Димитрова, 16

¹⁴ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1»

620102 Российская Федерация, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 185

¹⁵ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

650002 Российская Федерация, Кемеровская область, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ)
- фракционный резерв кровотока (ФРК)
- моментальный резерв кровотока (iFR)
- оптическая когерентная томография (ОКТ)
- ангиография
- коронарография
- ко-регистрация
- стентирование коронарных артерий
- внутрисосудистые методы исследования
- внутрисосудистые методы визуализации и физиологии

АННОТАЦИЯ:

Введение: значение внутрисосудистых методов диагностики и частота их использования в клинической практике неуклонно возрастают. Вместе с тем, в Российской Федерации исследования, посвященные анализу возможностей внутрисосудистых методов визуализации или физиологии, носят единичный характер, а статистические данные представлены только в очень обобщенном виде. Это делает актуальным создание специализированного регистра, посвященного данным методам диагностики.

Цель: представить структуру, задачи и возможности Российского регистра по использованию внутрисосудистых методов визуализации и физиологии по итогам первого года его работы.

Материал и методы: всего за 2021 год заполнены формы на 2632 исследования у 1356 пациентов. Исследования включали все виды внутрисосудистой визуализации и физиологии - внутрисосудистое ультразвуковое исследование, оптическую когерентную томографию, измерение фракционного резерва кровотока и негиперемических индексов. Интернет-платформа данных регистра включает 14 разделов и 184 параметра для описания всех возможных сценариев применения этих методик. Внесение данных возможно как со стационарного компьютера, так и с мобильных устройств, и занимает не более одной минуты на одно исследование. Полученный материал преобразуется в формате Excel для дальнейшей статистической обработки.

Результаты: в регистре участвовало 13 отделений, при этом доля восьми наиболее активных составила 97,5% от всех введенных форм. В среднем выполнялось 1,9 исследований на пациента, с колебаниями в разных клиниках от 1,6 до 2,9. Исследования фракционного резерва кровотока составили 40% от всего массива данных, внутрисосудистое ультразвуковое исследование - 37%, оптическая когерентная томография - 23%. От всех исследований 80% были выполнены на коронарных артериях по поводу хронической ИБС, 18% - при остром коронарном синдроме, 2% составили исследования при некоронарной патологии. В 41% случаев исследования производились на диагностическом этапе, без последующей операции. В 89,6% наблюдений это было связано с выявлением гемодинамически незначимых поражений, преимущественно средствами физиологической оценки. В 72% случаев применение методов внутрисосудистой визуализации или физиологии напрямую влияло на тактику или стратегию лечения - от решения вопроса об операции или отказе от неё до выбора оптимального размера инструментов или дополнительных манипуляций для оптимизации результата вмешательства. В клиниках, участвовавших в регистре, использовалась аппаратура всех основных производителей, представленных на российском рынке.

Выводы: дизайн он-лайн базы данных регистра удобен для введения данных. Участие в регистре большинства отделений, активно и на систематической основе использующих методы внутрисосудистой визуализации и физиологии, обеспечило репрезентативность полученных данных для анализа в интересах как практической медицины, так и индустрии, а также для научных исследований в области внутрисосудистой визуализации и физиологии. Регистр имеет большой потенциал как количественного, так и качественного совершенствования.

Для цитирования. Демин В.В., Бабунашвили А.М., Шугушев З.Х., Ардеев В.Н., Кислужин Т.В., Созыкин А.В., Матчин Ю.Г., Игнатов В.А., Кочанов И.Н., Тепляков Д.В., Ануфриев А.А., Кардапольцев Л.В., Ганюков В.И., Демин Д.В., Зауралов О.Е., Костырин Е.Ю., Атанасян Р.Ф., Глазырин Е.А., Селецкий С.С., Пиллакян В.Х., Агафонов Р.В., Каштанов М.Г., Кочергин Н.А. «РОССИЙСКИЙ РЕГИСТР ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВНУТРИСОСУДИСТЫХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ФИЗИОЛОГИИ: ИТОГИ ПЕРВОГО ГОДА Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2022; 16(3): 27–39.

THE RUSSIAN REGISTRY OF THE USE OF INTRAVASCULAR METHODS OF IMAGING AND PHYSIOLOGY: THE FIRST-YEAR RESULTS

- ***Demin V.V.** – [ORCID: 0000-0002-4541-8078]
MD, PhD, professor^{1,2}
- Babunashvili A.M.** – [ORCID: 0000-0003-2269-7059]
MD, PhD, professor^{3,4}
- Shugushev Z.Kh.** – [ORCID: 0000-0002-5335-5062]
MD, PhD, professor⁵
- Ardeev V.N.** – [ORCID: 0000-0003-2723-0511]
MD⁶
- Kislukhin T.V.** – [ORCID: 0000-0003-2107-7499]
MD⁷
- Sozykin A.V.** – [ORCID: 0000-0002-2570-5758]
MD, PhD, professor⁸
- Matchin Yu.G.** – [ORCID: 0000-0002-0200-852X]
MD, PhD, professor⁹
- Ignatov V.A.** – [ORCID: 0000-0002-6378-5218]
MD¹⁰
- Kochanov I.N.** – [ORCID: not available]
MD, PhD¹¹
- Teplyakov D.V.** – [ORCID: not available]
MD¹²
- Anufriev A.A.** – [ORCID: 0000-0002-9799-2004]
MD¹³
- Kardapol'tsev L.V.** – [ORCID: not available]
MD¹⁴
- Ganyukov V.I.** - [ORCID: 0000-0002-9704-7678]
MD, PhD, professor¹⁵
- Demin D.V.** – [ORCID: 0000-0002-8673-6320]
MD¹
- Zauralov O.E.** – [ORCID: 0000-0001-8898-9965]
MD, PhD⁶
- Kostyrin E.Yu.** – [ORCID: 0000-0002-9793-770X]
MD⁵
- Atanesyan R.V.** – [ORCID: 0000-0003-3522-9537]
MD, PhD⁹
- Glazyrin E.A.** – [ORCID: 0000-0002-7514-3773]
MD¹⁰
- Seletzkiy S.S.** – [ORCID: not available]
MD¹¹
- Piltakyan V.Kh.** – [ORCID: not available]
MD¹²
- Agafonov R.S.** – [ORCID: 0000-0003-2699-8537]
MD¹³
- Kashtanov M.G.** – [ORCID: 0000-0002-0467-4817]
MD, PhD¹⁴
- Kochergin N.A.** – [ORCID: 0000-0002-1534-264X]
MD, PhD¹⁵

¹Orenburg Regional Clinical Hospital

23, Aksakova str., Orenburg, Orenburg Region, Russian Federation, 460018

²Orenburg State Medical University

Chair clinical medicine of Institute of Professional Education

6, Sovetskaya str., Orenburg, Orenburg Region, Russian Federation, 460000

³Center for Endosurgery and Lithotripsy

62, Entuziastov highway, Moscow, Russian Federation, 111123

⁴First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University)

8 building 2, str. Trubetskaya, Moscow, Russian Federation, 119991

⁵Central Clinical Hospital «RZD-Medicine»

2, Budaishkaya str., Moscow, Russian Federation, 129128

⁶Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital

20, Koltushskoe highway, Vsevolozhsk, Vsevolozhsk district, Leningrad region, Russian Federation, 188643

⁷Samara Regional Clinical Cardiological Dispensary n.a. V.P. Polyakov

43, Aerodromnaya str., Samara, Samara region, Russian Federation, 443070

⁸Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences

1A, Litovskiy boulevard, Moscow, Russian Federation, 117593

⁹National medical research centre of cardiology n.a. academician E.I. Chazov

2nd department of endovascular methods of diagnostics and treatment

15-a, 3rd Cherephovskaya str., Moscow, Russian Federation, 121552

¹⁰*Chelyabinsk Regional Clinical Hospital*

70, Vorovskogo str., Chelyabinsk, Chelyabinsk region, Russian Federation, 454048

¹¹*North-Western State University n.a. I.I. Mechnikov*

47, Piskarevsky pass., St. Petersburg, Russian Federation, 195067

¹²*Pokrovskaya City Hospital*

85, Bolshoi Ave., Vasilyevsky Island, St. Petersburg, Russian Federation, 199106

¹³*Medassist Medical Center*

16, Dimitrova str., Kursk, Kursk region, Russian Federation, 305000

¹⁴*Sverdlovsk Regional Clinical Hospital №1*

185, Volgogradskaya str., Ekaterinburg, Sverdlovsk region, Russian Federation, 620102

¹⁵*Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases*

6, Sosnozy Boulevard, Kemerovo, Kemerovo Region, Russian Federation, 650002

KEY-WORDS:

- intravascular ultrasound (IVUS)
- fractional flow reserve (FFR)
- instantaneous wave-free ratio (iFR)
- optical coherence tomography (OCT)
- angiography
- coronary angiography
- co-registration
- coronary artery stenting
- intravascular research methods
- intravascular imaging and physiology

ABSTRACT:

Introduction: the importance of intravascular diagnostic methods and the frequency of their use in clinical practice is steadily increasing. However, in the Russian Federation, studies on the analysis of possibilities of intravascular imaging or physiology are sporadic, and statistical data are presented only in very generalized form. This makes it relevant to create a specialized register dedicated to these diagnostic methods.

Aim: was to present the structure, tasks and possibilities of the Russian registry for the use of intravascular imaging and physiology based on results of the first year of its operation.

Material and methods: In total, in 2021, forms were filled out for 2632 studies in 1356 patients. Studies included all types of intravascular imaging and physiology - intravascular ultrasound, optical coherence tomography, measurement of fractional flow reserve and non-hyperemic indices. The registry's web-based data platform includes 14 sections and 184 parameters to describe all possible scenarios for applying these methodologies. Data entry is possible both from a stationary computer and from mobile devices, and takes no more than one minute per study. Received material is converted into Excel format for further statistical processing.

Results: 13 departments participated in the register, while the share of the eight most active ones accounted for 97,5% of all entered forms. On average, 1,9 studies per patient were performed, with fluctuations between clinics from 1,6 to 2,9. Studies of the fractional flow reserve accounted for 40% of total data array, intravascular ultrasound - 37%, optical coherence tomography - 23%. Of all studies, 80% were performed on coronary arteries for chronic coronary artery disease, 18% - for acute coronary syndrome, 2% were studies for non-coronary pathology. In 41% of cases, studies were performed at the diagnostic stage, without subsequent surgery. In 89,6% of cases, this was due to the detection of hemodynamically insignificant lesions, mainly by means of physiological assessment. In 72% of cases, the use of intravascular imaging or physiology methods directly influenced the tactics or treatment strategy - from deciding whether to perform surgery or not to choose the optimal size of instruments or additional manipulations to optimize the outcome of the intervention. In the clinics participating in the register, the equipment of all major manufacturers represented on the Russian market was used.

Conclusions: the design of the online registry database is convenient for data entry. Participation in the registry of most departments that actively and systematically use methods of intravascular imaging and physiology ensured the representativeness of obtained data for analysis in interests of both practical medicine and industry, as well as for scientific research in the field of intravascular imaging and physiology. The register has great potential for both quantitative and qualitative improvement.

Введение

Все более возрастающее значение внутрисосудистых методов диагностики и увеличение частоты их использования в клинической практике с целью оптимизации эндоваскулярных вмешательств является одним из современных трендов развития интервенционной кардиоангиологии. Достаточно отметить, что эти методики неизменно получают высшие рекомендательные классы для применения в клинической практике в современных руководствах и имеют прочную доказательную базу [1].

В Российской Федерации проводились единичные исследования, посвященные изучению возможностей внутрисосудистых методов визуализации или физиологии, использующие их как один из основных инструментов анализа [2-4]. Вместе с тем, история и география применения данных методов в России свидетельствуют, что они составляют достаточно укоренившийся и важный сегмент эндоваскулярной хирургии в нашей стране. Целый ряд монографий посвящен данным разделам диагностики или широко освящает

их среди прочих вопросов [5-8]. На базе нескольких центров с разной периодичностью проводятся практические курсы, посвященные внутрисосудистой диагностике, в период с 2012 по 2019 годы в Оренбурге прошли четыре конференции, посвященные исключительно внутрисосудистым методам визуализации (ВМВ).

Во многих центрах накоплен значительный опыт использования внутрисосудистых методов исследования. Вместе с тем, обобщение и анализ данного опыта не выходит за пределы нескольких строчек в ежегодном статистическом материале Российского научного общества специалистов по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению. В связи с этим, представляется актуальным внедрение специализированного регистра, посвященного данным методам диагностики, с анализом не только количественных данных, но и обобщением практического опыта различных отделений. Различие материальных возможностей, оснащения, контингента больных, опыта исследований и операций не позволяет делать широкие обобщения на материале отдельных клиник. Возможности регистра позволяют преодолеть влияние таких различий на итоговые оценки, а следовательно, получать достоверные, репрезентативные и информативные данные.

Цель исследования: целью исследования было представление структуры, задач и возможностей Российского регистра по использованию внутрисосудистых методов визуализации и физиологии, а также анализ результатов первого года работы регистра.

Материал и методы

Российский регистр по использованию внутрисосудистых методов визуализации и физиологии создан по инициативе рабочей группы, включившей ведущих российских специалистов по данным видам исследований. Подготовительная работа велась в течение 2020 года, первый официальный пациент введен 20 января 2021 года. Всего за год заполнены формы на 2632 исследования у 1356 пациентов.

Конфигурация базы данных регистра построена таким образом, чтобы обеспечить быстрое введение данных, в том числе непосредственно после выполненного вмешательства. Для введения возможно использование как стационарных компьютеров, так и мобильных платформ. Сдружественный интерфейс, внесение данных посредством выбора из представленных вариантов, отсутствие ненужной информации, перегружающей опросник, обеспечивают возможность заполнения формы на одно исследование менее чем за одну минуту. Уже после начала работы регистра реализована опция сохранения данных для возможности введения результатов других исследований, выполнявшихся в течение данной процедуры, посредством замены только отличных пунктов, без необходимости повтор-

ного заполнения всех разделов. Это существенно сокращает время ввода данных при выполнении у пациента нескольких диагностических процедур - как одинаковой, так и различных модальностей.

Для включения в регистр потенциальный участник должен заполнить анкету на сайте (imv-data.ru), позвонить администраторам и представить данные об отделении и медицинском учреждении. После активизации администратором учетной записи участник «привязывается» к клинике и может начинать введение данных. Возможно введение данных за предшествующие даты текущего года. В то же время, внесение изменений в ранее занесенные данные невозможно, их может произвести только администратор. Модерируются все внесенные записи для исключения технических и смысловых ошибок, способных повлиять на достоверность итоговых данных.

Регистр представляет собой базу данных о выполненных исследованиях, не несущую информацию о персональных данных пациентов. Каждому пациенту автоматически присваивается индивидуальный код, действительный в рамках одной процедуры, независимо от количества выполненных больному исследований. В случае внесения данных об исследованиях, выполненных этому же больному в рамках другой сессии, ему будет присвоен иной код. Следовательно, при необходимости сопоставления результатов исследований или операций в динамике, индивидуальные данные пациентов сохраняются или обрабатываются непосредственно в клиниках, без внесения в регистр. В первоначальном виде в дизайне 2021 года опросник регистра включал 13 разделов и 160 параметров, которые охватывали все возможные сценарии применения методик визуализации и физиологии. При этом, в регистр включались все пациенты, независимо от области поражения артериальной или венозной системы и клинической презентации заболевания (острая или хроническая патология). В дальнейшем, по мере анализа данных и при возникновении соответствующих запросов, а также при появлении новых позиций оборудования и расходных материалов, имеется возможность расширения опросника за счет как обязательных, так и опциональных разделов, чему способствует достаточно гибкая структура регистра. Версия сайта на начало 2022 года включает 14 разделов и 184 параметра.

Результаты

В течение года информацию для регистра представляли 13 клиник из 9 городов, представленные в **таблице 1**. Несмотря на относительно небольшое количество клиник по отношению к общему количеству отделений рентгенэндоваскулярной хирургии в стране, общая выборка получилась достаточно репрезентативной, поскольку включала большинство коллекти-

Таблица 1.

Клиники и количество исследований

№ п/п	Название клиники, город	Число исследований
1.	ГАУЗ Оренбургская ОКБ	741
2.	ЦКБ «РЖД-Медицина»	596
3.	ГБУЗ ЛО «Всеволожская КМБ»	584
4.	ЦЭЛТ	224
5.	Самарский ОККД им. В. П. Полякова	151
6.	ЦКБ РАН	107
7.	НМИЦ Кардиологии Минздрава России	104
8.	ГБУЗ Челябинская ОКБ	60
9.	СПб СЗГМУ им. И.И. Мечникова	28
10.	СПб ГБУЗ «Городская Покровская больница»	17
11.	МЕДАССИСТ, Курск	13
12.	ГАУЗ СО Свердловская областная клиническая больница №1, Екатеринбург	4
13.	НИИ КПССЗ, Кемерово	3
	ВСЕГО	2632

вов, активно применяющих методы внутрисосудистой визуализации и физиологии. Насколько важным является этот фактор, свидетельствует выполнение первыми восемью клиниками 97,5% от всех включенных исследований (2567), а первыми тремя - 73% (1921).

Количество обследованных пациентов составило 1356, то есть в среднем выполнялось 1,9 исследований на пациента. По этому показателю клиники достаточно существенно разнятся и могут быть разделены на две группы - с количеством исследований более двух и менее двух на пациента. Наибольшее количество исследований на пациента производилось в ЦЭЛТ - 2,9, далее идут НМИЦ Кардиологии Минздрава России (2,7), ГБУЗ «Челябинская ОКБ» (2,6) и ГБУЗ ЛО «Всеволожская КМБ» (2,0). Менее двух исследований на пациента выполняли в ЦКБ «РЖД-Медицина» - 1,9, ГАУЗ «Оренбургская ОКБ» и Самарском областном клиническом кардиодиспансере - по 1,7, ЦКБ РАН - 1,6. Несмотря на разницу данного показателя, он не отразился на рейтинге отделений по количеству обследованных больных, за исключением обмена позиций ЦЭЛТ и Самарского кардиодиспансера.

Более одного исследования выполнялось у 2072 пациентов. При этом в 80% это были исследования той же модальности, производившиеся на разных этапах операции или при исследовании нескольких сосудов, в 8% - других модальностей, а в 12%, когда производилось более двух исследований у одного больного, при втором и последующем исследовании применялись и те же, и другие модальности.

На рисунке 1 представлено соотношение между различными видами исследований в общем массиве данных. По итогам года преобладали различные варианты исследований фракционного резерва кровотока (40%), примерно столько же выполнено внутрисосудистых ультразвуковых исследований (37%) и несколько мень-

ше оптических когерентных томографий (23%). Представляет интерес, что в течение года по мере увеличения набора и включения новых клиник данное соотношение менялось. Если доля ОКТ оставалась практически неизменной, то соотношение ВСУЗИ и ФРК после набора первых 500 случаев составляло 57,4% и 20% соответственно, а после первой тысячи - 54% и 23%. Это подтверждает важность объема выборки для объективной оценки ситуации.

Каждый из внутрисосудистых методов исследования имеет несколько вариантов, соотношение между которыми представлено на рисунке 2. Из всех внутрисосудистых ультразвуковых исследований 4% составили варианты процедуры с применением «виртуальной гистологии». Очень примечательно и позитивно, что почти четверть составили исследования с использованием ко-регистрации данных ВСУЗИ и ангиографии (21%) или тройной ко-регистрации - ВСУЗИ, ангиографии и iFR. При выполнении ОКТ варианты с применением ко-регистрации с ангиографией составили почти половину (48%). Наконец, при измерении функциональных показателей собственно ФРК и iFR применялись также почти поровну, кроме того, по 2% составили случаи использования ангио-iFR и ангио-ВСУЗИ-iFR

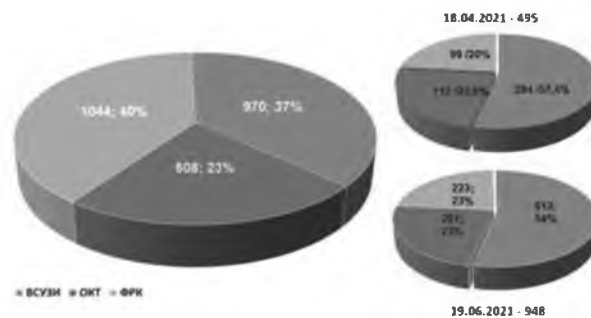


Рис. 1. Соотношение между различными видами исследований.

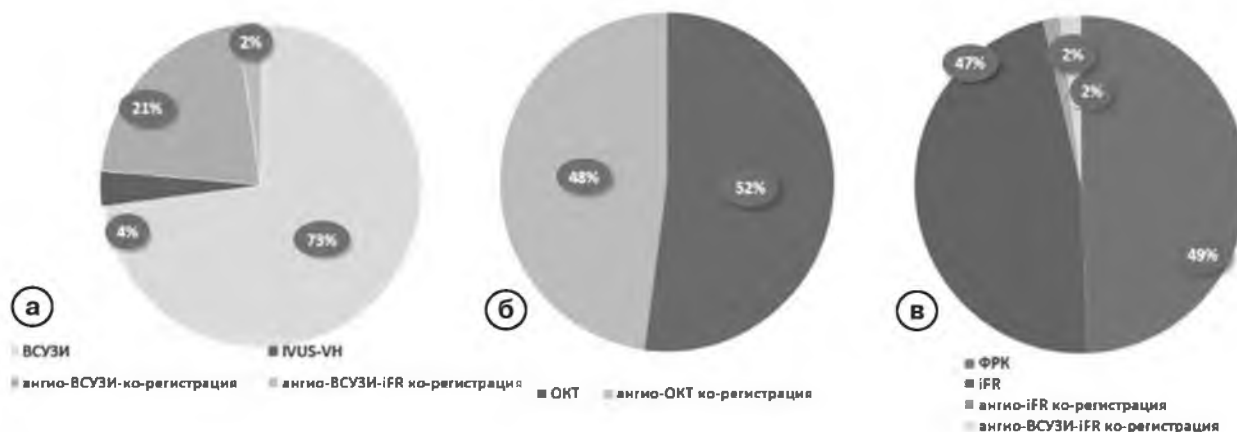


Рис. 2. Варианты выполнения исследований для различных модальностей.

а - ВСУЗИ;

б - ОКТ;

в - ФРК.

ко-регистрации. Единичные случаи применения других негиперемических индексов, помимо iFR, в силу их немногочисленности в 2021 году были суммированы с последним.

На **рисунке 3** представлена детализация выполненных исследований в разрезе исходной патологии у пациентов. В силу естественных причин и исходного предназначения использованных методов обследования преобладающим показанием к их применению являлась хроническая ишемическая болезнь сердца (80% от всех исследований). Несколько неожиданным и заслуживающим внимания фактором стало достаточно частое применение внутрисосудистой визуализации и физиологии при остром коронарном синдроме - 18% от всех случаев, 462 наблюдения. Другие показания достаточно редки, но их наличие и использование в различных клиниках является весьма обнадеживающим фактором. Висцеральные артерии представлены 23 исследованиями почечных артерий в Оренбургской ОКБ. Исследования брахиоцефальных артерий выполнялись на внутренней сонной артерии (6 - Челябинская

ОКБ, 4 - Всеволожская КМБ, 2 - Самарский кардиодиспансер), позвоночных артериях (3 - Оренбургская ОКБ, 2 - ЦЭЛТ), подключичной артерии (1 - Оренбургская ОКБ). Артерии нижних конечностей исследовались в ЦЭЛТ (бедренные артерии, 3) и Оренбургской ОКБ (общие и наружные подвздошные артерии, 3). Наконец, в Оренбургской ОКБ выполнено 3 исследования при ВПС - открытом артериальном протоке.

Тем не менее, 98 % исследований выполнялись на коронарных артериях. Чаще всего исследованию подвергалась передняя нисходящая артерия (1755 случаев), примерно поровну - правая коронарная артерия (593) и ствол левой коронарной артерии (585), несколько реже - огибающая артерия (398). Остальные исследования пришлось на промежуточную ветвь (13), венозный шунт (10) и маммарный шунт (2).

По цели исследований они подразделялись на выполняемые на диагностическом этапе (включая первичную диагностику и динамический контроль) и оперативном этапе (включая исходные исследования, промежуточный и окончательный контроль). Из всех исследований преобладали выполненные в качестве первичной диагностики, за которыми не следовало выполнение операции (966). Преимущественно это были функциональные исследования, показавшие гемодинамическую незначимость поражения. Далее по частоте следовали процедуры, произведенные на исходном этапе операции (771). Их основную массу составили те исследования, которые выполнялись как первичная диагностика, но подтвердили значимость поражения с выполнением операции этим же этапом, а также те, которые выполнены при заведомо показанной операции для оптимального подбора необходимых инструментов. Процедуры, выполненные в качестве окончательного контроля, были третьими по частоте и чаще всего фиксировали оптимальность достигнутых результатов. В 158 наблюдениях исследования стали промежуточными.



Рис. 3. Выполненные исследования в разрезе патологии.

ми - если вследствие зафиксированных субоптимальных или неоптимальных результатов выполнялось дополнительное воздействие. И наконец, в 112 случаях производился динамический контроль ранее зафиксированных поражений.

При планировании регистра представлялось целесообразным выделить ряд показаний для выполнения внутрисосудистых методов диагностики, которые считаются приоритетными, для анализа частоты их использования. Обозначение показаний носило не исключительный характер, то есть было возможным использование нескольких пунктов у одного пациента. Для всех прочих случаев, не упомянутых в выборке, был предусмотрен пункт «стенозы типа А-С». Наиболее часто используемым из избранных показаний стал пункт «промежуточные или ангиографически неопределенные поражения» - 29% от всех исследований. В 25% поводом для исследования стали «длинные (>25 мм) поражения». Далее следовали: «устьевые поражения» - 12%, «ствол левой коронарной артерии» - 11%, упомянутые «стенозы типа А-С» - 7%, «бифуркационные поражения» - 6%, «ин-стент рестеноз» - 5%, «подозрение на нестабильные поражения» - 3%, «реканализация хронических окклюзий» - 2%, и составившие в относительном выражении по 0 %, а в абсолютном - по 8 случаев «аорто-коронарный шунт» и «имплантация или контроль биодеградируемых скаффолдов».

В 72% случаев применение методов внутрисосудистой визуализации или физиологии влияло на тактику или стратегию лечения (рис. 4). Наиболее часто - в 45% наблюдений - следствием их использования был отказ от операции при подтверждении незначимости поражения, чаще с помощью определения функционального резерва кровотока. В 17% исследований, наоборот, их результат стал основанием для выполнения операции. В 1% случаев назначено программированное контрольное исследование. У 30% пациентов результат исследования напрямую повлиял на параметры исходного выбора инструмента. У 7% больных по

результатам интраоперационного контроля, ставшего промежуточным, потребовалось дополнительное воздействие вследствие недорасправления стента (102 случая), малаппозиции (52), диссекции интимы (30), тромбоза (4).

У 85% пациентов зафиксирован оптимальный результат операции. В 14% результат обозначен как субоптимальный, в 1% - как неоптимальный. Эти случаи преимущественно касались промежуточных интраоперационных исследований, когда результат был оптимизирован после дополнительного воздействия.

За год зарегистрировано минимальное количество осложнений, связанных непосредственно с использованием внутрисосудистой диагностики. Отмечено два случая выраженной гипотензии, потребовавших медикаментозной коррекции (оба - в одной клинике). Вопреки ожиданиям, они не сопровождали индукцию гиперемии при исследовании фракционного резерва кровотока, а по одному разу отмечены при внутрисосудистом ультразвуковом исследовании и оптической когерентной томографии. Осложнения при ОКТ составили 0,16%, при ВСУЗИ - 0,10%, а общий процент осложнений составил всего 0,08, без серьезных и жизнеугрожающих больших коронарных и сосудистых осложнений (МАССЕ).

В клиниках, участвовавших в регистре, использовалась аппаратура четырех основных производителей. Большинство исследований - 1436 - выполнено на комплексах s5, s5i и Core фирмы Philips/Volcano. На комплексах Ilumien и Ilumien Optis (Abbott/StJM) произведено 893 процедуры, на аппарате Lunawave (Terumo) - 232. Наконец, 71 исследование выполнено на комплексах iLab и Polaris фирмы Boston Scientific.

Для внутрисосудистых ультразвуковых исследований чаще всего использовались датчики Eagle Eye Platinum ST (Philips/Volcano) - в 931 процедуре. Помимо них, использовались датчики Eagle Eye Platinum - 12, Vision PV.018 - 4, Revolution и Refinity - 5 (все - Philips/Volcano) и OptiCross - 29 (Boston Scientific). Для выполнения ОКТ применялись комплекты Dragonfly Optis kit (361) и Dragonfly (15) фирмы Abbott/StJM и FastView (232) фирмы Terumo. Для исследования ФРК и негиперемических индексов использовались проводники с датчиками Verrata (507) и PrimeWire (1) - Philips/Volcano, Comet (41) - Boston Scientific, PressureWire (491), PressureWire Aeris (13) и PressureWire Certus (9) - Abbott/StJM.

Обсуждение

Необходимо отметить, что до внедрения нашего регистра в Российской Федерации отсутствовал специализированный инструмент для сбора, систематизации и анализа данных по этому важному направлению эндоваскулярной хирургии. Как уже упоминалось, в ежегодном статистическом материале Российского научного

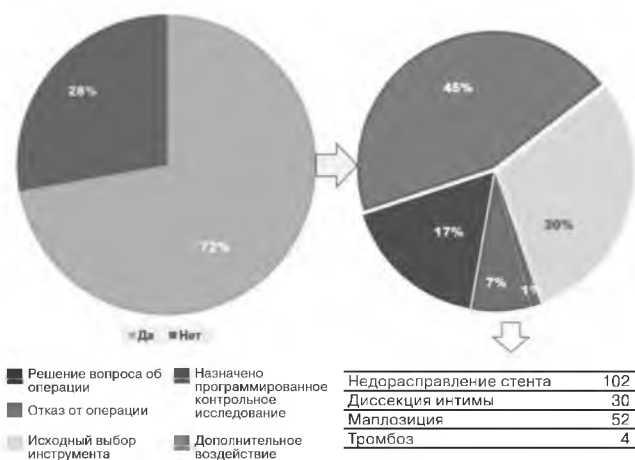


Рис. 4. Влияние на тактику лечения.

общества специалистов по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению представляются только обобщенные данные по применению внутрисосудистой визуализации и физиологии, без расшифровки вклада отдельных клиник и анализа статистики. В предложенном нами регистре анализируются 184 параметра (в дизайне 2021 года - 160), связанных с внутрисосудистой визуализацией и физиологией, что позволяет охватить практически все сценарии возможного клинического применения этих методик. Более того, в Европе и в Северной Америке также нет данных об организации общенациональных регистров по указанной теме и все эксперты в указанной области эндоваскулярной хирургии объединены в специализированные сообщества (EAPCI, SCAI), которые периодически публикуют консенсусные документы по визуализации и физиологии [9]. Также отдельные аспекты применения методик внутрисосудистой визуализации и физиологии обсуждаются в совместных документах специализированных сообществ (например, Европейского и японского бифуркационного клуба, [10]). В литературе имеются сообщения об анализе результатов отдельных регистров по физиологии или визуализации, затрагивающих различные аспекты их применения [11-14].

Данные, полученные в течение первого года функционирования Российского регистра по использованию внутрисосудистых методов визуализации и физиологии, подтверждают актуальность и своевременность подобного инструмента анализа одного из самых современных направлений рентгенэндоваскулярной хирургии. Опыт любого, даже очень активного в использовании внутрисосудистых методов, отделения, не может служить основой для далеко идущих выводов и не представляет интереса в плане глобального планирования как с точки зрения медицинской составляющей, так и с точки зрения индустрии. Объединение же данных нескольких отделений, активно применяющих методы внутрисосудистой визуализации и физиологии на рутинной основе, позволяет получить репрезентативные результаты и делать высоко достоверные выводы. Тем не менее, по определенным направлениям работы можно выделить референтные клиники, наиболее наглядно отражающие общие тенденции.

В отношении плановых рентгенохирургических вмешательств референтным центром может считаться отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГАУЗ «Оренбургская областная клиническая больница», где суммарно производится наибольшее количество внутрисосудистых исследований в стране и выполняются все виды диагностики - ВСУЗИ, ОКТ, ФРК. В выполнении исследований при экстренных коронарных вмешательствах уникален опыт ГБУЗ ЛО «Всеволожская клиническая межрайонная больница», где за полтора года при ОКС произведено 72,2% от всех внутрисосудистых диагностических процедур,

включенных в регистр. В исследовании коронарной гемодинамики референтным центром является ЦКБ «РЖД-Медицина», где производятся все доступные на сегодняшний момент гиперемические и негиперемические виды и варианты анализа фракционного резерва кровотока.

Примером итоговой репрезентативности регистра может служить один из подвергавшихся анализу показателей - влияние методов на тактику лечения пациентов. По данным регистра, методы внутрисосудистой визуализации и физиологии влияли на изменение стратегии операции в 72% случаев. В широко известном исследовании ADAPT-DES этот показатель был равен 73%.

Отметим также, что в активно работающих клиниках методики внутрисосудистой визуализации применяются не только для коронарной, но и для периферической артериальной и венозной систем (2% от общего количества исследований).

Отрадным является факт, что 69,2% клиник, участвовавших в регистре в 2021 году, представляют не Москву, а другие регионы. В то же время практически не представлены федеральные центры сердечно-сосудистой хирургии, что, к сожалению, объективно отражает недостаточное внимание к данному направлению работы в этих мощных и хорошо оснащенных учреждениях.

Своевременность появления регистра подтверждает введение в 2022 году новой группы высокотехнологичной медицинской помощи, отражающей использование при коронарных эндоваскулярных операциях внутрисосудистой визуализации и/или физиологической оценки коронарного кровотока. Потенциально это должно способствовать возрастанию роли внутрисосудистых методов диагностики при эндоваскулярном лечении заболеваний сердца и сосудов. Наличие такого инструмента анализа, как рассматриваемый регистр, позволяет оценить диагностическую ценность, клиническую значимость и эффективность использования методов внутрисосудистой визуализации и физиологии.

Помимо прикладного значения для клинической практики, регистр является одним из значимых инструментов для научных исследований в области внутрисосудистой визуализации и физиологии. В частности, данные регистра дают возможность углубленного рассмотрения ряда вопросов, связанных с практикой применения в России методов внутрисосудистой диагностики. Среди них – особенности использования методов в различных клиниках, в различных сочетаниях и по различным показаниям; практика применения методов при остром коронарном синдроме; нюансы использования методов оценки коронарной гемодинамики и влияние их результатов на лечение пациентов в отдаленном периоде. Эти вопросы будут рассмотрены в будущих публикациях.

Заключение

Предложенный вариант дизайна регистра удобен для введения данных. Большинство клиник, активно и на систематической основе использующих внутрисосудистую визуализацию и физиологию, участвуют в регистре, что обеспечивает его репрезентативность для анализа в масштабах страны. Количественные результаты за первый год превысили ожидания организаторов и позволяют осуществлять анализ, представляю-

щий интерес как для клинической практики, так и для медицинской индустрии.

Регистр имеет большой потенциал совершенствования, его развитие, привлечение новых клиник особенно актуальны в современных условиях, когда применение внутрисосудистых диагностических методов нашло отражение в тарифах ВМП. Динамика набора случаев за 2022 год свидетельствует о дальнейшем развитии и расширении базы данных регистра. ■

Список литературы

1. Neumann F.-J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on Myocardial Revascularization. The Task Force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur. Heart J.* 2019; 40: 87-165.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>

2. Демин В.В., Галин П.Ю., Демин Д.В. и др. Сравнение стратегий имплантации стентов с лекарственным покрытием под контролем внутрисосудистого ультразвукового исследования или ангиографии: рандомизированное исследование «Оренбург». Часть 1. Актуальность, дизайн исследования, непосредственные клинические результаты. *Ж. Диагностическая и интервенционная радиология.* 2015; 9(3); 31-43.

<https://doi.org/10.25512/DIR.2015.09.3.05>

3. Демин В.В., Мурзайкина М.М., Галин П.Ю. и др. Сравнение стратегий имплантации стентов с лекарственным покрытием под контролем внутрисосудистого ультразвукового исследования или ангиографии: рандомизированное исследование «Оренбург». Часть 2. Данные ангиографии и внутрисосудистых методов визуализации. *Ж. Диагностическая и интервенционная радиология.* 2016; 10(2); 31-47.

<https://doi.org/10.25512/DIR.2016.10.2.04>

4. Демин В.В., Гусев С.Д., Мурзайкина М.М. и др. Непосредственные и ближайшие результаты клинического исследования по сравнению имплантации стентов с лекарственным покрытием под контролем внутрисосудистого ультразвукового исследования или ангиографии. *Ж. Международный Журнал интервенционной кардиоангиологии.* 2016; 44; 82-91.

5. Сандриков В.А., Демин В.В., Ревуненков Г.В. Катетерная эхография сердечно-сосудистой системы и полостных образований. М: Фирма Стром. 2005; 256.

6. Демин В.В. Клиническое руководство по внутрисосудистому ультразвуковому сканированию. Оренбург: Южный Урал. 2005; 400.

7. Иванов В.А., Мовсесянц М.Ю., Трунин И.В. Внут-

рисосудистые методы исследования в интервенционной кардиологии. М: Медпрактика-М, 2008; 212.

8. Бабунашвили А.М., Созыкин А.В. Оптическая когерентная томография коронарных артерий. Атлас для клинического применения. М: Изд-во АСВ, 2020; 148.

9. Raber L., Mintz G., Koskinas K.C., et al. Clinical use of intracoronary imaging. Part 1: guidance and optimization of coronary interventions. An expert consensus document of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. Endorsed by the Chinese Society of Cardiology. *Eur. Heart J.* 2018; 39: 3281-3300.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy285>

10. Onuma Y., Katagiri Y., Burzotta F., et al. Joint Consensus on the use of OCT in coronary bifurcation lesions by the European and Japanese Bifurcation clubs. *EuroIntervention.* 2019; 14: e1568-e1577.

<https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00391>

11. Ahn J.M., Park D.W., Shin E.S., et al. Fractional Flow Reserve and Cardiac Events in Coronary Artery Disease: Data From a Prospective IRIS-FFR Registry (Interventional Cardiology Research Incooperation Society Fractional Flow Reserve). *Circulation.* 2017; 135(23): 2241-2251.

<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024433>

12. Marso S.P., Frutkin A.D., Mehta S.K., et al. Intravascular ultrasound measures of coronary atherosclerosis are associated with the Framingham risk score: an analysis from a global IVUS registry. *EuroIntervention.* 2009; 5(2): 212-218.

<https://doi.org/10.4244/eijv5i2a33>

13. Kuno T., Numasawa Y., Sawano M., et al. Real-world use of intravascular ultrasound in Japan: a report from contemporary multicenter PCI registry. *Heart Vessels.* 2019; 34(11): 1728-1739.

<https://doi.org/10.1007/s00380-019-01427-9>

14. Qian J., Maehara A., Mintz G.S., et al. Impact of gender and age on in vivo virtual histology-intravascular ultrasound imaging plaque characterization (from the global Virtual Histology Intravascular Ultrasound [VH-IVUS] registry). *Am J Cardiol.* 2009; 103(9): 1210-1214.

<https://doi.org/10.1016/j.amicard.2009.01.031>

References

1. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on Myocardial Revascularization. The Task Force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur. Heart J.* 2019; 40: 87–165.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>
2. Demin VV, Galin PYu, Demin DV, et al. The comparison of intravascular ultrasound guided and angiography guided implantation of drug-eluting stents: The randomized trial ORENBURG. Part 1: Study design, direct clinical results. *J Diagnostic and Interventional Radiology.* 2015; 9(3): 31-43 [In Russ].
<https://doi.org/10.25512/DIR.2015.09.3.05>
3. Demin VV, Murzajkina MM, Galin Pyu, et al. Comparison between implantation of drug-eluting stents under control of intravascular ultrasound and angiography: The randomized trial ORENBURG. Part 2: The data of angiography and intravascular methods of visualization. *J Diagnostic and Interventional Radiology.* 2016; 10(2): 31-47 [In Russ].
<https://doi.org/10.25512/DIR.2016.10.2.04>
4. Demin VV, Gusev SD, Murzaykina MM, et al. Immediate and early results of a clinical trial comparing different strategies of drug-eluting stents implantation under IVUS and angiographic guidance. *J International Journal of Interventional Cardioangiologiy.* 2016; 44; 49-59 [In Russ].
5. Sandrikov VA, Demin VV, Revunenkov GV. The catheter-based echocardiography of the cardiovascular system and cavitary formations. M: Firm Strom. 2005; 256 [In Russ].
6. Demin VV. Clinical guide to intravascular ultrasound. Orenburg. Yuzhnyj Ural. 2005: 400 [In Russ].
7. Ivanov VA, Movsesyantz MYu, Trunin IV. Intravascular methods of diagnostic in interventional cardiology. M: Medpractica-M, 2008; 212 [In Russ].
8. Babunashvili AM, Sozykin AV. Optical Coherence Tomography of coronary arteries. Atlas for clinical use. M: ACB, 2020; 148 [In Russ].
9. Raber L, Mintz G, Koskinas KC, et al. Clinical use of intracoronary imaging. Part 1: guidance and optimization of coronary interventions. An expert consensus document of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. Endorsed by the Chinese Society of Cardiology. *Eur. Heart J.* 2018; 39: 3281-3300.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy285>
10. Onuma Y, Katagiri Y, Burzotta F, et al. Joint Consensus on the use of OCT in coronary bifurcation lesions by the European and Japanese Bifurcation clubs. *EuroIntervention.* 2019; 14: e1568-e1577.
<https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00391>
11. Ahn JM, Park DW, Shin ES, et al. Fractional Flow Reserve and Cardiac Events in Coronary Artery Disease: Data From a Prospective IRIS-FFR Registry (Interventional Cardiology Research Incooperation Society Fractional Flow Reserve). *Circulation.* 2017; 135(23): 2241-2251.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024433>
12. Marso SP, Frutkin AD, Mehta SK, et al. Intravascular ultrasound measures of coronary atherosclerosis are associated with the Framingham risk score: an analysis from a global IVUS registry. *EuroIntervention.* 2009; 5(2): 212-218.
<https://doi.org/10.4244/eijv5i2a33>
13. Kuno T, Numasawa Y, Sawano M, et al. Real-world use of intravascular ultrasound in Japan: a report from contemporary multicenter PCI registry. *Heart Vessels.* 2019; 34(11): 1728-1739.
<https://doi.org/10.1007/s00380-019-01427-9>
14. Qian J, Maehara A, Mintz GS, et al. Impact of gender and age on in vivo virtual histology-intravascular ultrasound imaging plaque characterization (from the global Virtual Histology Intravascular Ultrasound [VH-IVUS] registry). *Am J Cardiol.* 2009; 103(9): 1210-1214.
<https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2009.01.031>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- ДЕМИН ВИКТОР ВЛАДИМИРОВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-4541-8078]
 д.м.н., зав. отделением РХМДиЛ ГАУЗ «Оренбургская областная клиническая больница»;
 профессор кафедры клинической медицины Института профессионального образования,
 ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» МЗ РФ
- БАБУНАШВИЛИ АВТАНДИЛ МИХАЙЛОВИЧ** – [ORCID: 0000-0003-2269-7059]
 д.м.н., профессор, заведующий отделением сердечно-сосудистой хирургии,
 Центр эндохирургии и литотрипсии;
 профессор кафедры, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный
 медицинский университет имени И.М. Сеченова МЗ РФ (Сеченовский Университет)
- ШУГУШЕВ ЗАУРБЕК ХАСАНОВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-5335-5062]
 д.м.н., профессор, руководитель Центра сердечно-сосудистой патологии,
 зав. отделением РХМДиЛ, ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина»
- АРДЕЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ** – [ORCID: 0000-0003-2723-0511]
 зав. отделением РХМДиЛ, ГБУЗ Ленинградской области
 «Всеволожская клиническая межрайонная больница»
- КИСЛУХИН ТИМУР ВЛАДИМИРОВИЧ** – [ORCID: 0000-0003-2107-7499]
 зав. отделением РХМДиЛ, ГБУЗ «Самарский областной клинический
 кардиологический диспансер им. В.П. Полякова»
- СОЗЫКИН АЛЕКСЕЙ ВИКТОРОВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-2570-5758]
 д.м.н., зав. отделением РХМДиЛ,
 Центральная клиническая больница Российской Академии Наук
- МАТЧИН ЮРИЙ ГЕОРГИЕВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-0200-852X]
 д.м.н., зав. 2-ым отделением РХМДиЛ, ФГБУ «Научный медицинский
 исследовательский центр Кардиологии им. Академика Е.И. Чазова МЗ РФ»
- ИГНАТОВ ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-6378-5218]
 зав. отделением РХМДиЛ, ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница»
- КОЧАНОВ ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ** – [ORCID: отсутствует]
 к.м.н., зав. отделением РХМДиЛ, ФГБОУ ВО
 «Северо-Западный государственный университет имени И.И. Мечникова»
- ТЕПЛЯКОВ ДМИТРИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ** – [ORCID: отсутствует]
 зав. отделением РХМДиЛ, Санкт-Петербургское ГБУЗ «Городская Покровская больница»
- АНУФРИЕВ АНДРЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-9799-2004]
 зав. отделением рентгенэндоваскулярной хирургии, Медицинский центр МЕДАССИСТ

- КАРДАПОЛЬЦЕВ ЛЕВ ВЛАДИМИРОВИЧ** - [ORCID: отсутствует]
 зав. отделением РХМДиЛ, ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1»
- ГАНЮКОВ ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-9704-7678]
 д.м.н., зав. отделом хирургии сердца и сосудов, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»
- ДЕМИН ДЕНИС ВИКТОРОВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-8673-6320]
 врач отделения РХМДиЛ, ГАУЗ «Оренбургская областная клиническая больница»
- ЗАУРАЛОВ ОЛЕГ ЕВГЕНЬЕВИЧ** – [ORCID: 0000-0001-8898-9965]
 к.м.н., врач отделения РХМДиЛ, ГБУЗ Ленинградской области «Всеволожская клиническая межрайонная больница»
- КОСТЫРИН ЕВГЕНИЙ ЮРЬЕВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-9793-770X]
 врач отделения РХМДиЛ, ГБУЗ «Самарский областной клинический кардиологический диспансер им. В.П. Полякова»
- АТАНЕСЯН РУСЛАН ВАГИФОВИЧ** – [ORCID: 0000-0003-3522-95377]
 к.м.н., врач 2-го отделения РХМДиЛ, ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр Кардиологии им. Академика Е.И. Чазова МЗ РФ»
- ГЛАЗЫРИН ЕГОР АНТОНОВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-7514-3773]
 врач отделения РХМДиЛ, ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница»
- СЕЛЕЦКИЙ СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ** – [ORCID: отсутствует]
 врач отделения РХМДиЛ, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный университет имени И.И. Мечникова»
- ПИЛТАКЯН ВАРТАН ХАЧАТУРОВИЧ** – [ORCID: отсутствует]
 врач отделения РХМДиЛ, Санкт-Петербургское ГБУЗ «Городская Покровская больница»
- АГАФОНОВ РОМАН СЕРГЕЕВИЧ** – [ORCID: 0000-0003-2699-8537]
 врач отделения рентгенэндоваскулярной хирургии, Медицинский центр МЕДАССИСТ
- КАШТАНОВ МАКСИМ ГЕННАДЬЕВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-0467-4817]
 к.м.н., врач отделения РХМДиЛ, ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1»
- КОЧЕРГИН НИКИТА АЛЕКСАНДРОВИЧ** – [ORCID: 0000-0002-1534-264X]
 к.м.н., врач отделения РХМДиЛ, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

Конфликт интересов, информация о клинической базе и финансировании

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
