

ISSN 1607-0771(Print); ISSN 2408-9494 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0771-279>

К вопросу о различных видах трансторакальной эхокардиографии

М.Ю. Чернов^{1*}, М.Н. Алёхин^{2, 3}, М.Д. Митькова⁴, В.В. Митьков⁴

¹ ФГБУ “Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко” Министерства обороны Российской Федерации; 105094 Москва, Госпитальная пл., д. 3, Российская Федерация

² ФГБУ “Центральная клиническая больница с поликлиникой” Управления делами Президента Российской Федерации; 121359 Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 15, Российская Федерация

³ ФГБУ ДПО “Центральная государственная медицинская академия” Управления делами Президента Российской Федерации; 121359 Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1А, Российская Федерация

⁴ ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Минздрава России; 125993 Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, Российская Федерация

В статье рассмотрены вопросы, связанные с эволюцией трансторакальной эхокардиографии, последовавшей вслед за внедрением в широкую клиническую практику новых технологий и методов ультразвукового исследования сердца, а также появлением карманных ультразвуковых аппаратов. Новые технологии зачастую не вытесняли более старые, а чаще служили дополнением к уже существующим, что увеличивало длительность и повышало сложность выполнения исследования. С другой стороны, карманные аппараты позволили проводить трансторакальную эхокардиографию у постели больного, но их возможности ограничивали подобные исследования решением конкретной клинической задачи. Стало понятным, что в разных клинических ситуациях нужны разные по сложности и трудоемкости эхокардиографические исследования, которые могут выполняться врачами с разным уровнем подготовки и опыта. Представлены различные виды трансторакальной эхокардиографии, их особенности и место в клинической практике. Обосновывается необходимость изменения подходов как к учету затрат рабочего времени в зависимости от протоколов и объемов диагностических процедур, так и к планированию работы подразделений ультразвуковой и функциональной диагностики. Предлагаются пути решения проблем, сдерживающих внедрение целенаправленных, в том числе фокусированных, исследований в повседневную клиническую практику.

Чернов Михаил Юрьевич – врач функциональной диагностики Центра функционально-диагностических исследований ФГБУ “Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко” Министерства обороны Российской Федерации, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-8291-3441>

Алёхин Михаил Николаевич – доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением функциональной диагностики ФГБУ “Центральная клиническая больница с поликлиникой” Управления делами Президента Российской Федерации; профессор кафедры терапии, кардиологии и функциональной диагностики с курсом нефрологии ФГБУ ДПО “Центральная государственная медицинская академия” Управления делами Президента Российской Федерации, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-9725-7528>

Митькова Мина Даутовна – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-3870-6522>

Митьков Владимир Вячеславович – доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-1959-9618>

Контактная информация*: Чернов Михаил Юрьевич – e-mail: much1@mail.ru

Ключевые слова: трансторакальная эхокардиография; полная эхокардиография; полное ультразвуковое исследование сердца; прицельная (лимитированная) эхокардиография; прицельное (лимитированное) ультразвуковое исследование сердца; фокусированная эхокардиография; фокусированное ультразвуковое исследование сердца; протокол

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Цитирование: Чернов М.Ю., Алёхин М.Н., Митькова М.Д., Митьков В.В. К вопросу о различных видах трансторакальной эхокардиографии. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2024; 2: 30–38. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-279>

Эхокардиография (ЭхоКГ) в настоящее время является широкодоступным и наиболее часто выполняемым неинвазивным методом изучения структуры и функции сердца, а также крупных сосудов. С появлением каждой новой методики или технологии эхокардиографическое исследование постепенно становилось более комплексным и интегрированным. Далеко не всегда новая технология вытесняла более старые, а чаще служила дополнением к уже существующим. В результате увеличивалась длительность и повышалась сложность выполнения исследования. В то же время появление небольших по размерам и весу, легко перемещаемых ультразвуковых приборов позволило приблизить исследование к постели пациента – проводить его в палате, реанимационном зале, операционной и даже на космическом корабле. Оказалось, что на практике для принятия решения по конкретному клиническому вопросу далеко не всегда требовалось проведение пол-

ного ультразвукового исследования сердца с использованием всех возможностей ультразвукового диагностического аппарата. Стало понятным, что в разных клинических ситуациях нужны разные эхокардиографические исследования. А в зависимости от сложности и трудоемкости различные исследования могут выполняться врачами с разным уровнем подготовки и опыта.

Разные виды ультразвукового исследования сердца не заменяют, но дополняют друг друга. Для оптимального применения они должны быть классифицированы и стандартизированы. Рассмотрим это на примере трансторакальной (ТТ) ЭхоКГ. В настоящее время существует множество классификаций ТТЭхоКГ [1, 2], но общепринятой классификации нет. Целесообразно выделить несколько видов ТТЭхоКГ (см. рисунок).

ТТЭхоКГ может проводиться при оказании медицинской помощи в экстренной, неотложной и плановой формах [3, 4].

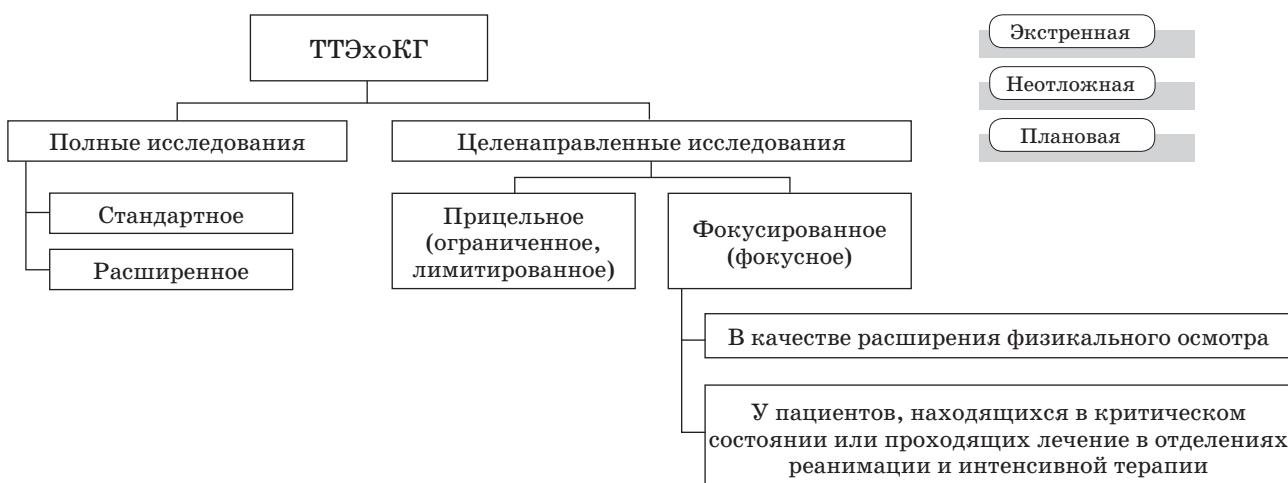


Рисунок. Классификация ТТЭхоКГ.
Figure. Classification of transthoracic echocardiography.

С практической точки зрения ТТЭхоКГ можно разделить на полные и целенаправленные исследования. В этом случае под целенаправленными подразумеваются такие исследования, которые призваны дать только конкретный ответ на конкретно обозначенную цель исследования. Полные исследования проводятся по формализованным протоколам с использованием широкого спектра доступных методов и технологий, чаще всего в специально оборудованных помещениях, при помощи специализированных ультразвуковых диагностических систем, предназначенных для исследований сердечно-сосудистой системы. Среди полных исследований могут быть выделены стандартные и расширенные исследования. При стандартных исследованиях выполняется стандартный минимальный объем технологических операций, являющийся обязательным для любого исследования независимо от его цели. При этом обязательно используется синхронизация ультразвуковых изображений и допплеровских сигналов с электрокардиограммой. Данные исследования всегда сохраняются в цифровом виде. В Федеральном справочнике инструментальных диагностических исследований (ФСИДИ) стандартная ТТЭхоКГ обозначается как “ультразвуковое исследование сердца трансторакальное”, в качестве синонима используется “эхокардиография трансторакальная” [5].

При необходимости протокол стандартного исследования может быть дополнен до расширенного (например, при пороках сердца, нарушениях сердечного ритма и проводимости, подозрении на амилоидоз сердца и т.п.). В этом случае могут использоваться дополнительные позиции, измерения, вычисления или дополнительные методики (применение ультразвуковых контрастных препаратов, недопплеровские методы оценки движения тканей и т.п.). Подобные исследования также представлены во ФСИДИ (“ультразвуковое исследование сердца трансторакальное с внутривенным контрастированием/эхокардиография трансторакальная с контрастным усилением”, “ультразвуковое исследование сердца трансторакальное с недопплеровскими методами оценки движения тканей/эхокардиография трансторакальная с недопплеровскими методами оценки движения тканей” и др.) [5].

Поскольку выполнение полной ТТЭхоКГ требует специальных знаний, навыков и умений, ее проводят только врачи, прошедшие необходимую подготовку, имеющие практический опыт и регулярно выполняющие подобные исследования. Согласно действующим нормативным документам, в нашей стране полную ТТЭхоКГ имеют право проводить врачи ультразвуковой диагностики и врачи функциональной диагностики [3, 4].

Изданные Министерством здравоохранения Российской Федерации приказы от 26 декабря 2016 г. № 997н “Об утверждении Правил проведения функциональных исследований” [3] и от 8 июня 2020 г. № 557н “Об утверждении Правил проведения ультразвуковых исследований” [4] установили единые правила для проведения стандартной ТТЭхоКГ в Российской Федерации. Но эти документы не содержат стандартов выполнения и обязательного минимального объема ТТЭхоКГ.

В 2021 г. впервые в Российской Федерации группой экспертов Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) и Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики (РАСФД) с учетом существующих рекомендательных документов был разработан, опубликован и рекомендован для практического использования формализованный минимальный объем технологических операций для выполнения стандартной ТТЭхоКГ [6]. Это дает возможность проведения в будущем объективных научно обоснованных хронометражных исследований по выработке нормативов времени для ТТЭхоКГ, необходимых для планирования и анализа работы подразделений ультразвуковой и функциональной диагностики медицинских организаций.

До настоящего времени авторы исследований, оценивавших затраты рабочего времени врачей-специалистов при проведении ультразвуковых исследований, в том числе ЭхоКГ, не учитывали либо не указывали ни протоколы, ни объемы выполнения диагностических процедур [7, 8]. Зачастую не учитывалось либо не указывалось и влияние на длительность проведения исследований таких факторов, как условия их выполнения (диагностический кабинет, палата, реани-

мационный зал, операционная и т.п.), возраст и тяжесть пациентов, сохранение изображений и видеоклипов в цифровом виде, работа с системой архивирования и передачи изображений (PACS) и радиологической информационной системой (RIS), очистка и дезинфекция датчиков и аппаратов. Не проводилось изучение роли и трудозатрат медицинской сестры при выполнении исследований. Не изучалось влияние затраченного времени на клинические исходы, социальные затраты и выгоды. Не проводилось сопоставление длительности исследования и его качества, полноты и соответствия данным патологоанатомических исследований и хирургических операций, верифицирующих исследований [7, 8].

Содержание элемента трудовой операции “процесс исследования”, длительность которого анализировалась, возможно, было совершенно разным как у врачей, участвовавших в одном исследовании, так и в разных исследованиях. Это привело к большому разбросу результатов оценки средней длительности ТТЭхоКГ, составлявшей от 39 мин [7] до странных 14,5 мин [8]. В итоге последовали противоположные выводы о необходимости либо увеличения, либо, наоборот, сокращения существующих норм времени на проведение ультразвукового исследования сердца.

Сложившаяся практика планирования работы отделений ультразвуковой и функциональной диагностики отводит фиксированное время для проведения стандартной ТТЭхоКГ. В реальной жизни (особенно в амбулаторном звене) это время зачастую не может быть продлено при необходимости увеличения объема исследования (пороки сердца, протезы клапанов, нарушения сердечного ритма и проводимости, подозрение на амилоидоз сердца, констриктивный перикардит и т.п.) и выполнения расширенной ТТЭхоКГ. Невозможность сразу перейти к выполнению расширенной ТТЭхоКГ может быть также обусловлена отсутствием необходимых функций, режимов, специализированного программного обеспечения у диагностического ультразвукового аппарата. Это приводит к снижению информативности ТТЭхоКГ и оказывает негативное влияние на своевременность принятия оптимального клинического решения. Одним из вариантов решения этой проблемы мо-

жет быть использование прицельных (ограниченных, лимитированных) исследований (см. рисунок) в качестве отдельных медицинских услуг (процедур), дополняющих стандартную ТТЭхоКГ. Прицельная ТТЭхоКГ – это один из видов целенаправленных исследований, которые проводятся врачом ультразвуковой или функциональной диагностики. Обычно под прицельной ТТЭхоКГ понимается исследование, которое выполняется, как правило, через короткое время после полной ТТЭхоКГ и требует ответа на единственный вопрос (обычно это динамика процесса). При этом нет клинических причин подозревать любые изменения вне специфичной зоны интереса. Однако прицельные исследования могут использоваться не только для оценки динамики процесса, но и для более глубокого анализа данных дополнительно к результатам стандартной ТТЭхоКГ (например, для определения механизма и количественной оценки тяжести клапанных регургитаций).

Во ФСИДИ присутствуют эхокардиографические исследования, которые могут рассматриваться как прицельные (например, “ультразвуковое исследование сердца трансторакальное в 3D (4D)-режиме/эхокардиография трансторакальная в 3D (4D)-режиме”) [5], что создает необходимую административную базу для их использования в лечебно-диагностическом процессе. При невозможности одномоментного выполнения расширенной ТТЭхоКГ ее основной (стандартной ТТЭхоКГ) и дополнительный (прицельной ТТЭхоКГ) компоненты могут быть выполнены отдельно с коротким интервалом времени, исключающим значимые изменения в зоне интереса. Проведение прицельных исследований в качестве дополнения стандартной ТТЭхоКГ может быть заранее спланировано.

Особое место среди целенаправленных видов ТТЭхоКГ занимает фокусированная (фокусная) ТТЭхоКГ, выполняемая чаще всего в месте оказания помощи у постели больного при помощи различных, в том числе переносных, ультразвуковых диагностических аппаратов. Данный вид исследования представлен во ФСИДИ термином “ультразвуковое исследование сердца фокусированное” и синонимом “эхокардиография фокусированная” [5]. Фокусированная ТТЭхоКГ проводится с целью полу-

чения ответа на конкретный клинический вопрос, например: есть ли жидкость между листками перикарда и/или признаки сдавления сердца, присутствуют ли признаки повышения давления в легочной артерии и/или перегрузки правого желудочка и т.п. При этом отрицательный ответ может быть не менее ценен, чем положительный, например, исключены признаки снижения насосной функции левого желудочка при клинической картине шока.

Протокол фокусированной ТТЭхоКГ, как правило, ограничен выполнением только тех технологических операций, которые необходимы для решения конкретной диагностической задачи. Синхронизация с ЭКГ не является обязательной. Фокусированная ТТЭхоКГ может быть разделена на две большие группы в зависимости от того, когда, где и для чего они выполняются (см. рисунок):

1) в качестве расширения физикального осмотра;

2) у пациентов, находящихся в критическом состоянии или проходящих лечение в отделениях реанимации и интенсивной терапии.

Физикальное обследование пациента, дополненное фокусированной ТТЭхоКГ, увеличивает свою диагностическую ценность более чем на 50%, добавляет большую точность и приблизительно в 20% случаев выявляет патологические изменения, которые изначально не подозревались. Предсказательная ценность отрицательного результата при расширенном физикальном осмотре достигает 95%, что позволяет избежать дальнейших тестов и затрат у пациентов при нормальных данных исследования [9].

Эффективность применения фокусированной ТТЭхоКГ была изучена у пациентов, находящихся в критическом состоянии или проходящих лечение в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Было продемонстрировано повышение точности и сокращение времени диагностики при лечении шока и гипотонии неясного происхождения, остановки сердца, инфаркта миокарда, травм и ранений сердца, тампонады сердца, тромбоэмболии легочной артерии и других заболеваний [10–14]. Фокусированная ТТЭхоКГ может использоваться и в качестве метода мониторирования показателей гемодинамики или выяв-

ленных патологических изменений. После первичного исследования по мере необходимости сканирование может повторяться для оценки влияния терапии на работу сердца [10].

В отличие от полной или прицельной ТТЭхоКГ, фокусированное ультразвуковое исследование сердца может выполняться не только врачами ультразвуковой и функциональной диагностики, но и врачами других специальностей, в профессиональном стандарте которых в подразделе “Необходимые умения” указано ультразвуковое исследование сердца (на настоящий момент единственный профессиональный стандарт, где ТТЭхоКГ четко прописана в подразделе “Необходимые умения”, – это профессиональный стандарт “Врач-кардиолог” [15]). Эти врачи должны иметь специальную подготовку и постоянно выполнять подобные исследования. Таким образом, одним из основных преимуществ фокусированной ТТЭхоКГ является то, что она может проводиться лечащим врачом. Это обеспечивает быстрое принятие оптимальных решений при оказании медицинской помощи в экстренной и неотложной формах в режиме реального времени, а также экономит ресурсы.

В определенных клинических ситуациях фокусированная ТТЭхоКГ должна проводиться только врачами ультразвуковой и функциональной диагностики. Подобные исследования получили название “экспертная фокусированная ЭхоКГ” [16]. Термин “эксперт” применяется в следующем контексте: это врач диагностической специальности, который является экспертом в проведении ЭхоКГ по отношению к врачам лечебных специальностей, осуществляющим лишь фокусированные ультразвуковые исследования. В отличие от других фокусированных или прицельных исследований, экспертная фокусированная ЭхоКГ имеет гибкий, модифицируемый в процессе исследования протокол, что позволяет выявлять и изучать разнообразную патологию, правильно идентифицировать случайные находки, избегать ненужного повторного сканирования и снижать время воздействия на врача вредных факторов, таких как ионизирующее излучение (при введении радиофармпрепарата перед ЭхоКГ как с диагностической, так и с лечебной целью; при за-

ражении пациента радиоактивной пылью), инфекционный агент и т.п. Экспертная фокусированная ЭхоКГ хорошо себя зарекомендовала в период пандемии новой коронавирусной инфекции – Covid-19 [16].

Одними из эффектов внедрения в повседневную клиническую практику фокусированной ТТЭхоКГ могут быть снижение нагрузки и высвобождение ресурсов в подразделениях ультразвуковой и функциональной диагностики. Это потенциально способно создать условия для:

- повышения качества ультразвуковых исследований;
- более широкого использования передовых и углубленных технологий и методов (3D (4D)-исследования, недопплеровские методы оценки движения тканей, использование ультразвуковых контрастных препаратов, количественная оценка клапанных поражений и т.п.);
- изменения структуры ультразвуковых исследований в пользу увеличения количества сложных специальных исследований (чреспищеводная ЭхоКГ, стресс-ЭхоКГ и т.п.).

Существует несколько рекомендательных документов по фокусированному ультразвуковому исследованию сердца: это рекомендации Американского общества эхокардиографии (American Society of Echocardiography) и Американской коллегии врачей скорой медицинской помощи (American College of Emergency Physicians) [17], Европейской ассоциации по сердечно-сосудистой визуализации (European Association of Cardiovascular Imaging) [18], а также руководство, обобщающее международные данные [19]. В разных государствах существуют отличающиеся друг от друга нормативно-правовые базы, сложившиеся системы и традиции проведения различных видов ультразвуковых исследований сердца.

С целью адаптации существующих рекомендаций к реалиям нашей страны был разработан документ, представляющий согласованную позицию Общества специалистов по сердечной недостаточности, Российского кардиологического общества, Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине и Российского общества по профилактике неинфекционных заболеваний по использо-

ванию фокусированного ультразвукового исследования в кардиологической практике в Российской Федерации [20]. В этом документе рассматриваются области применения фокусированных ультразвуковых исследований в кардиологии; использование ультразвукового исследования сердца как составного элемента комплексных фокусированных ультразвуковых протоколов, практикуемых в различных клинических ситуациях (острая сердечная недостаточность, шок, после остановки сердца, травма груди и т.п.); общие принципы проведения фокусированной ЭхоКГ и фокусированного ультразвукового исследования легких. Напоминаем, что во ФСИДИ есть оба перечисленных исследования: “ультразвуковое исследование сердца фокусированное/эхокардиография фокусированная” и “ультразвуковое исследование легких фокусированное” [5].

Несмотря на появление множества различных переносных и карманных (миниатюрных) ультразвуковых приборов, существование объективной потребности в выполнении целенаправленной ТТЭхоКГ и популяризацию фокусированной ТТЭхоКГ среди врачей, широкого использования этих видов ТТЭхоКГ в российской повседневной клинической практике пока нет. Целый ряд причин сдерживает их использование. Для устранения существующих проблем необходимо решение следующих задач:

1. Дополнить существующую нормативно-правовую базу отсутствующей информацией:

- определить, кто, где и как может обучать врачей фокусированной ТТЭхоКГ, а также оценивать их готовность для самостоятельной работы;
- предусмотреть в клинических рекомендациях возможность выполнения фокусированной ТТЭхоКГ в тех или иных клинических ситуациях;
- в случае дополнения физикального осмотра фокусированной ТТЭхоКГ увеличить время, планируемое для осмотра пациента;
- указать меру ответственности при ошибках в ходе выполнения фокусированной ТТЭхоКГ.

2. Разработать единые учебные планы и определить, как наилучшим образом обучить большое количество врачей фокусированной ТТЭхоКГ.

3. Стандартизовать сохранение данных, оформление результатов, учет и отчетность по фокусированным исследованиям.

4. Оптимизировать взаимодействие между специалистами по ультразвуковой визуализации (врачами ультразвуковой и функциональной диагностики) и кардиологами при выполнении фокусированной ТТЭхоКГ по оценке полученных данных и интеграции результатов в общий лечебно-диагностический процесс.

Очевидно, что перечисленные задачи не могут быть решены в рамках этой публикации, а требуют целенаправленных усилий органов власти и различных медицинских сообществ с участием широкого круга врачей ультразвуковой диагностики, врачей функциональной диагностики и кардиологов с последующим оформлением результатов этой деятельности в виде нормативных актов и рекомендательных документов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kirkpatrick J.N., Grimm R., Johri A.M. et al. Recommendations for echocardiography laboratories participating in cardiac point of care cardiac ultrasound (POCUS) and critical care echocardiography training: report from the American Society of Echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2020; 33 (4): 409–422.e4. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2020.01.008>
2. Neskovic A.N., Skinner H., Price S. et al. Reviewers: This document was reviewed by members of the 2016–2018 EACVI Scientific Documents Committee. Focus cardiac ultrasound core curriculum and core syllabus of the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* 2018; 19 (5): 475–481.
3. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 26 декабря 2016 г. № 997н “Об утверждении Правил проведения функциональных исследований”. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71511460/> (дата обращения 25.12.2023).
4. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 8 июня 2020 г. № 557н “Об утверждении Правил проведения ультразвуковых исследований”. <https://base.garant.ru/74636910/> (дата обращения 25.12.2023).
5. Федеральный справочник инструментальных диагностических исследований. <https://nsi.rosminzdrav.ru/#!/refbook/1.2.643.5.1.13.13.11.1471/version/2.29> (дата обращения 25.12.2023).
6. Алёхин М.Н., Бартош-Зеленая С.Ю., Берестень Н.Ф., Бощенко А.А., Врублевский А.В., Глазун Л.О., Кузнецова В.А., Митьков В.В., Митькова М.Д., Нарциссова Г.П., Неласов Н.Ю., Новиков В.И., Павлюкова Е.Н., Пестовская О.Р., Рыбакова М.К., Сайдова М.А., Сандриков В.А., Седов В.П., Скидан В.И., Чернов М.Ю.
7. Стандартизация проведения трансторакальной эхокардиографии у взрослых: консенсус экспертов Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) и Российской ассоциации специалистов функциональной диагностики (РАСФД). *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2021; 2: 63–79. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2021-2-63-79>
8. Стародубов В.И., Иванова М.А., Люцко В.В., Попова Н.М., Толмачев Д.А. Затраты рабочего времени врачей-специалистов на выполнение работ, связанных с проведением ультразвуковых исследований. *Российский медицинский журнал.* 2017; 23 (6): 288–291. <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2017-23-6-288-291>
9. Юнусова Е.Р., Хузиханов Ф.В., Шулаев А.В. Результаты хронометража ультразвуковых исследований в детской многопрофильной клинике (на примере ГАУЗ “ДРКБ” МЗ РТ). *Научное обозрение. Медицинские науки.* 2020; 6: 34–38.
10. Roelandt J.R. The decline of our physical examination skills: is echocardiography to blame? *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* 2014; 15 (3): 249–252. <https://doi.org/10.1093/eihci/jet195>
11. Vieillard-Baron A., Millington S.J., Sanfilippo F. et al. A decade of progress in critical care echocardiography: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2019; 45 (6): 770–788. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05604-2>
12. Casella F., Schiavon R., Ceriani E., Cogliati C. I will be at your (bed)side – the role of bedside echocardiography for non-cardiologists. *Ultraschall Med.* 2020; 41 (4): 362–386. <https://doi.org/10.1055/a-1198-4980>
13. Marbach J.A., Almuflah A., Di Santo P. et al. A shifting paradigm: the role of focused cardiac ultrasound in bedside patient assessment. *Chest.* 2020; 158 (5): 2107–2118. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.07.021>
14. Кузнецов В.А., Широков Н.Е., Солдатова А.М., Нечаева А.О., Криночкин Д.В. Фокусированная эхокардиография. *Медицинская визуализация.* 2018; 22 (6): 51–58. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2018-6-51-58>
15. Драпкина О.М., Джоева О.Н., Кузуб А.А., Даудаев В.С. Опыт проведения ассистированных осмотров с помощью карманных ультразвуковых систем у пациентов с острой сердечной недостаточностью в отделении интенсивной терапии. *Российский кардиологический журнал.* 2020; 25 (12): 4082. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-4082>
16. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 марта 2018 г. N 140н “Об утверждении профессионального стандарта “Врач-кардиолог”. <https://base.garant.ru/7193356/> (дата обращения 25.12.2023).
17. McPhail E., Jahagirdar N., Walker N. et al. The role of expert focus echocardiography during the COVID-19 pandemic. *Echocardiography.* 2022; 39 (5): 701–707. <https://doi.org/10.1111/echo.15351>
18. Labovitz A.J., Noble V.E., Bierig M., et al. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of

- Emergency Physicians. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2010; 23 (12): 1225–1230.
18. Neskovic A.N., Edvardsen T., Galderisi M. et al.; European Association of Cardiovascular Imaging Document Reviewers; Popescu B.A., Sicari R., Stefanidis A. Focus cardiac ultrasound: the European Association of Cardiovascular Imaging viewpoint. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* 2014; 15 (9): 956–960. <https://doi.org/10.1093/eihci/jeu081>
 19. Via G., Hussain A., Wells M. et al.; International Liaison Committee on Focused Cardiac UltraSound (ILC-FoCUS); International Conference on Focused Cardiac UltraSound (IC-FoCUS). International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2014; 27 (7): 683.e1–683.e33. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2014.05.001>
 20. Мареев Ю.В., Джииева О.Н., Зоря О.Т., Писарюк А.С., Вербило С.Л., Скалецкий К.В., Ионин В.А., Драпкина О.М., Алёхин М.Н., Сайдова М.А., Сафарова А.Ф., Гарганеева А.А., Бощенко А.А., Овчинников А.Г., Чернов М.Ю., Агеев Ф.Т., Васюк Ю.А., Кобалава Ж.Д., Носиков А.В., Сафонов Д.В., Худорожкова Е.Д., Беленков Ю.Н., Митьков В.В., Митькова М.Д., Мацкеплишвили С.Т., Мареев В.Ю. Фокусное ультразвуковое исследование в практике врача-кардиолога. Российский согласительный документ. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2022; 1: 51–88. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2022-1-51-88>
- REFERENCES**
1. Kirkpatrick J.N., Grimm R., Johri A.M. et al. Recommendations for echocardiography laboratories participating in cardiac point of care cardiac ultrasound (POCUS) and critical care echocardiography training: report from the American Society of Echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2020; 33 (4): 409–422.e4. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2020.01.008>
 2. Neskovic A.N., Skinner H., Price S. et al. Reviewers: This document was reviewed by members of the 2016–2018 EACVI Scientific Documents Committee. Focus cardiac ultrasound core curriculum and core syllabus of the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* 2018; 19 (5): 475–481.
 3. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 26.12.2016 No. 997n “On approval of functional diagnostic regulation”, <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71511460/> (accessed 25.12.2023). (In Russian)
 4. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 08.06.2020 No. 557n “On approval of ultrasound regulation”, <https://base.garant.ru/74636910/> (accessed 25.12.2023). (In Russian)
 5. Federal reference guide for instrumental diagnostics, <https://nsi.rosminzdrav.ru/#!/ref-book/1.2.643.5.1.13.13.11.1471/version/2.29> (accessed 25.12.2023). (In Russian)
 6. Alekhin M.N., Bartosh-Zelenaya S.Yu., Beresten N.F. et al. Standardization of transthoracic echocardiography in adults: an expert consensus statement from the Russian Association of Specialists in Ultrasound Diagnostics in Medicine (RASUDM) and the Russian Association of Specialists in Functional Diagnostics (RASFD). *Ultrasound & Functional Diagnostics.* 2021; 2: 63–79. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2021-2-63-79> (In Russian)
 7. Starodubov V.I., Ivanova M.A., Lyutsko V.V. et al. The working time spending of physicians-specialists for professional activities related to application of ultrasound examinations. *Medical Journal of the Russian Federation, Russian Journal.* 2017; 23 (6): 288–291. <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2017-23-6-288-291> (In Russian)
 8. Yunusova E.R., Khuzikhanov F.V., Shulaev A.V. Results of timekeeping of ultrasound examinations in a children's multidisciplinary clinic (on the example Children's Republican Clinical Hospital). *Scientific Review. Medical Sciences.* 2020; 6: 34–38. (In Russian)
 9. Roelandt J.R. The decline of our physical examination skills: is echocardiography to blame? *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* 2014; 15 (3): 249–252. <https://doi.org/10.1093/eihci/jet195>
 10. Vieillard-Baron A., Millington S.J., Sanfilippo F. et al. A decade of progress in critical care echocardiography: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2019; 45 (6): 770–788. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05604-2>
 11. Casella F., Schiavon R., Ceriani E., Cogliati C. I will be at your (bed)side – the role of bedside echocardiography for non-cardiologists. *Ultraschall Med.* 2020; 41 (4): 362–386. <https://doi.org/10.1055/a-1198-4980>
 12. Marbach J.A., Almufleh A., Di Santo P. et al. A shifting paradigm: the role of focused cardiac ultrasound in bedside patient assessment. *Chest.* 2020; 158 (5): 2107–2118. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.07.021>
 13. Kuznetsov V.A., Shirokov N.E., Soldatova A.M., et al. Focused echocardiography. *Medical Visualization.* 2018; 22 (6): 51–58. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2018-6-51-58> (In Russian)
 14. Drapkina O.M., Dzhioeva O.N., Kuzub A.A., Dadaev V.S. Experience in using focused cardiac ultrasound in patients with acute heart failure in the intensive care unit. *Russian Journal of Cardiology.* 2020; 25 (12): 4082. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-4082> (In Russian)
 15. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated 14.03.2018 No. 140n “On approval of cardiologist professional standard”, <https://base.garant.ru/71933356/> (accessed 25.12.2023) (In Russian)
 16. McPhail E., Jahagirdar N., Walker N. et al. The role of expert focus echocardiography during the COVID-19 pandemic. *Echocardiography.* 2022; 39 (5): 701–707. <https://doi.org/10.1111/echo.15351>
 17. Labovitz A.J., Noble V.E., Bierig M., et al. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2010; 23 (12): 1225–1230.

18. Neskovic A.N., Edvardsen T., Galderisi M. et al.; European Association of Cardiovascular Imaging Document Reviewers; Popescu B.A., Sicari R., Stefanidis A. Focus cardiac ultrasound: the European Association of Cardiovascular Imaging viewpoint. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* 2014; 15 (9): 956–960. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeu081>
19. Via G., Hussain A., Wells M. et al.; International Liaison Committee on Focused Cardiac UltraSound (ILC-FoCUS); International Conference on Focused Cardiac UltraSound (IC-FoCUS). International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2014; 27 (7): 683.e1–683.e33. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2014.05.001>
20. Mareev Yu.V., Dzhioeva O.N., Zorya O.T., et al. Focus ultrasound for cardiology practice. Russian consensus document. *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2022; 1: 51–88. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2022-1-51-88> (In Russian)

Concerning on different types of transthoracic echocardiography

M.Yu. Chernov^{1*}, M.N. Alekhin^{2,3}, M.D. Mitkova⁴, V.V. Mitkov⁴

¹ *N.N. Burdenko Main Military Clinical Hospital; 3, Gospital'naya pl., Moscow 105094, Russian Federation*

² *Central Clinical Hospital of the Presidential Administration of the Russian Federation; 15, Marshal Timoshenko str., Moscow 121359, Russian Federation*

³ *Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation; 19-1A, Marshal Timoshenko str., Moscow 121359, Russian Federation*

⁴ *Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 2/1-1, Barrikadnaya str., Moscow 125993, Russian Federation*

Mikhail Yu. Chernov – M.D., Center for Diagnostic Research, N.N. Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-8291-3441>

Mikhail N. Alekhin – M.D., Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of Functional Diagnostics Department, Central Clinical Hospital of the Presidential Administration of Russian Federation; Professor, Division of Therapy, Cardiology, Functional Diagnostics, and Nephrology, Central State Medical Academy of the Presidential Administration of Russian Federation, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9725-7528>

Mina D. Mitkova – M.D., Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-3870-6522>

Vladimir V. Mitkov – M.D., Doct. of Sci. (Med.), Professor, Director, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-1959-9618>

Correspondence* to Dr. Mikhail Yu. Chernov – e-mail: much1@mail.ru

The article discusses the evolution of transthoracic echocardiography due to the introduction into clinical practice of new technologies and methods of cardiac ultrasound and the development of pocket ultrasound devices. Often, new technologies did not replace the old ones but were used as an addition to them, which led to an increase in the duration and complexity of the examination. On the other hand, the use of portable ultrasound machines has made it possible to perform point-of-care transthoracic echocardiography, but it has been limited by solving a specific clinical problem. It became clear that different clinical situations require examinations that differ in complexity, labor intensity, levels of experience, and training of the doctors. Various types, features, and place in the clinical practice of transthoracic echocardiography are presented. The necessity of changing approaches to both accounting for effort estimates depending on the protocols and volumes of examinations and to planning the work of ultrasound and functional diagnostics departments is substantiated. Ways to solve problems that hinder the introduction of targeted, including focused, examinations into routine clinical practice are proposed.

Keywords: transthoracic echocardiography; comprehensive echocardiography; comprehensive cardiac ultrasound; limited echocardiography; limited cardiac ultrasound; focused echocardiography; focused cardiac ultrasound; protocol

Conflict of interests. The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing. This study had no sponsorship.

Citation: Chernov M.Yu., Alekhin M.N., Mitkova M.D., Mitkov V.V. Concerning on different types of transthoracic echocardiography. *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2024; 2: 30–38. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-279> (In Russian)