

Трехуровневая градация алгоритмов эхокардиографии

А. Б. Тривоженко, д.м.н., проф. кафедры клинической физиологии и функциональной диагностики¹
П. В. Стручков, д.м.н., проф., заведующий кафедрой клинической физиологии и функциональной диагностики^{1,2}

¹Академия последипломного образования ФГБУ Федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства (ФМБА) России, г. Москва

²ФГБУЗ «Клиническая больница № 85 ФМБА России», г. Москва

Three-level gradation of echocardiography algorithms

A. B. Trivozhenko, P. V. Struchkov

Academy of postgraduate education of Federal research and clinical center of Federal Biomedical Agency of Russia

Резюме

Предлагается выделение трех уровней алгоритмов эхокардиографии с соответствующими уровнями сложности для оптимальной интеграции метода в многоуровневый диагностический процесс. Скрининговое, общеклиническое и экспертное разделение соответствует профилактическому, стандартизированному лечебно-диагностическому и высокотехнологическому направлениям здравоохранения. Трехуровневая градация ЭхоКГ не должно вызвать снижения ее качества за счет дифференцированного направления условно здоровых лиц — на скрининг, заболевших — на общеклиническую, кардиологических пациентов — на экспертную ультразвуковую кардиоваскулярную диагностику.

Ключевые слова: эхокардиография, уровни, скрининг, общеклинический, эксперт.

Summary

Allocation of three levels of an echocardiography with corresponding levels of algorithms for optimum integration into multilevel diagnostic process is offered. Express, clinical and expert division corresponds to preventive, standard medical-diagnostic and highly technological directions of public health services. Three-level gradation should not cause decrease in its quality at the expense of the differentiated direction of conditionally healthy faces — on screening, the diseased — on clinical, cardiological patients — on expert ultrasonic cardiac diagnostics.

Key words: echocardiography, levels, screening, clinical, expert.

Введение

Методика ультразвукового исследования сердца или эхокардиография (ЭхоКГ) успешно развивается и совершенствуется уже более 50 лет. Ежегодно проводится большое количество научно-исследовательских работ, публикуются статьи, появляются методические рекомендации, издаются монографии и практические руководства, посвященные тем или иным аспектам метода [4–10]. На сегодняшний день популярность ЭхоКГ достигла такого уровня, что она рутинно выполняется на всех этапах обследования пациентов, начиная с оказания первичной медицинской помощи и заканчивая высокотехнологичным специализированным лечением. При этом существуют многочисленные разновидности метода: типовая трансторакальная, ургентная, чреспищеводная, стрессовая, педиатрическая, неонатальная, фетальная эхокардиография и другие. В зависимости от целей и задач, условий и показаний, качества оборудования и временных ограничений, уместно и выделение соответствующих уровней сложности ЭхоКГ: скрининговый (экспресс), общеклинический (стандарт) и экспертный (углубленный кардиологический).

Скрининговый уровень ЭхоКГ

Как известно, скрининговые инструментальные методы применяются в процессе медицинских осмотров, когда предполагается проведение достаточно большого количества диагностических процедур в ограниченные

промежутки времени. В последние годы ЭхоКГ все чаще начинает фигурировать в перечнях обязательных исследований тех или иных программ диспансеризации детей и подростков [1,2]. Несмотря на то, что ее массовое применение представляется обременительным [3], интеграция метода была обусловлена ограниченной диагностической точностью стандартной ЭКГ в определении гипертрофий и дилатации, отсутствием ее возможностей оценить работу клапанов и определить состояние систолической функции, идентифицировать врожденные и приобретённые пороки сердца, достоверно верифицировать постинфарктные изменения.

По вполне понятным причинам добиться высокого качества исследования при проведении массовой диспансеризации не представляется возможным, так как врач способен лишь «бегло» осмотреть сердце в парастернальных или апикальных ультразвуковых сечениях. Успешность выявления тех или иных патологических состояний базируется на личном опыте визуальной оценки соразмерности камер, цветовом доплеровском картировании патологических потоков и сбросов, умении быстро определить и вычислить ключевые показатели сердечной деятельности.

Как правило, измеряется минимальное количество параметров, визуально оценивается структурное состояние клапанов, локальная сократимость, выявляется клапанная регургитация. Скрининговая ЭхоКГ не предполагает спек-

тральной доплерометрии с определением многочисленных скоростных и градиентных данных, измерения объемов и площадей, а также использования дополнительных технологий, увеличивающих длительность диагностической процедуры.

В левой парастеральной позиции измеряется диаметр аорты, левого предсердия, передне-задний размер правого желудочка, межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка в диастолу, а из расчетных показателей вычисляется лишь фракция выброса (ФВ, рис. 1). При этом ускоренное исследование закономерно приводит к измерительной вариабельности, что исключает возможность использования экспресс-ЭхоКГ в процессе динамического наблюдения за состоянием сердечной деятельности у кардиологических больных. Именно поэтому, в подобные диспансерные группы не должны попадать лица, страдающие ранее выявленными сердечно-сосудистыми заболеваниями, предъявляющие типичные кардиологические жалобы или имеющие кардиохирургический анамнез. Данным пациентам следует сразу проводить ЭхоКГ более высокого уровня, исключая их из групп условно здоровых, «асимптомных» обследуемых лиц, имеющих те или иные факторы риска или формальную целесообразность в экспресс-ЭхоКГ.

Следует отметить, что основная цель подобного скрининга «сортировочная», данный вид ЭхоКГ включает обоснованные элементы гипердиагностики, позволяющие выделить «подозрительные» отклонения от нормы для последующего направления пациентов на более углубленные исследования. Ограниченное качество связано и с тем, что диагностические процедуры зачастую реализуется в неприспособленных условиях. Повышая доступность метода, ЭхоКГ проводится в помещениях предприятий, школ, детских садов или на базе тех или иных транспортных средств, при этом используются недорогие мобильные аппараты среднего класса. Длительность скрининговой ЭхоКГ должна укладываться в 15 мин установленного времени, а бланк отчета размещаться на половине страницы формата А4, содержать небольшой цифровой раздел и краткое резюме. При выявленных диагностически значимых изменениях пациенту рекомендуется проведение ЭхоКГ второго общеклинического уровня.

Общеклинический уровень ЭхоКГ

Проводя исследование в комфортных условиях поликлиники или стационара, с оптимальным режимом освещения и с применением стационарного аппарата высокого класса, врач имеет существенно больше возможностей для полноценной диагностики. Временные рамки для ЭхоКГ общеклинического уровня составляют не менее 40 минут, таким образом, специалист практически не ограничен в возможностях различных измерений, анализа и интерпретации получаемых данных.

Алгоритм стандартизированной ЭхоКГ предполагает последовательное сегментарное изучение состояния сердца и внутрисердечных структур [7,8,10]. Левые камеры, пра-

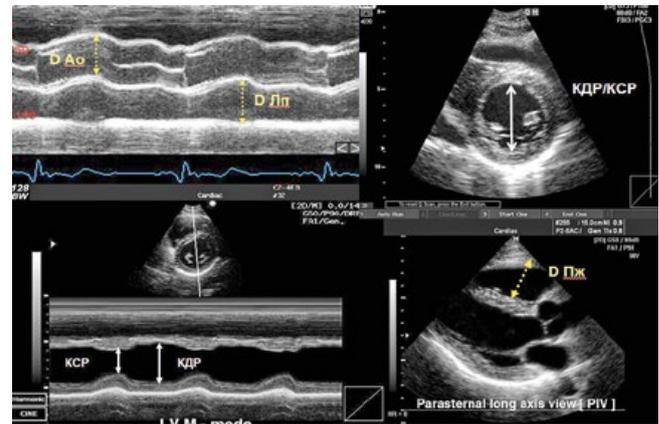


Рисунок 1. Измерения в процессе скрининг — ЭхоКГ, где D Ao, D Лп, D Пж — диаметры аорты, левого предсердия и правого желудочка соответственно. КДР, КСР — переднезадние размеры левого желудочка в конце диастолы (КДР) и систолы (КСР).

вые камеры, клапанный аппарат, магистральные артерии и вены могут быть исследованы с применением фундаментального серошкального ультразвука, доплеровских и ткань-визуализирующих технологий. Для подавления измерительной вариабельности диаметры и объемы оцениваются многократно, с последующим усреднением полученных значений.

В процессе детального осмотра левого желудочка, измеряются и индексируются по отношению к антропометрическим данным конечно-систолический и конечно-диастолический объемы, толщина стенок и масса миокарда, вычисляется ФВ.

Оценка левого предсердия включает определение его переднезаднего размера в парастеральных сечениях, а также вертикального и латерального диаметров в четырехкамерном апикальном сечении, дополненное вычислением объема камеры [8,10].

Общеклинический уровень ЭхоКГ подразумевает и более тщательное изучение структурно-функционального состояния клапанного аппарата. Измеряются морфометрические параметры в различных позициях, определяется площадь митрального отверстия, визуально оценивается состояние створок клапана. Обязательно проводится доплеровское исследование трансмитрального кровотока с определением скорости в период раннего наполнения и предсердной систолы для оценки диастолической функции левого желудочка [9].

Измерение диаметров аорты осуществляется на уровне фиброзного кольца, синусов Вальсальвы и тубулярного сегмента, трассировочно определяется площадь поперечного сечения аортального клапана для возможного вычисления ударного объема доплеровским методом (в присутствии митральной недостаточности или внутрисердечных шунтов) [5,7,9].

Изучение аорты в двумерном серошкальном режиме дополняется цветовой и спектральной доплерометрией для оценки скоростных и временных показателей системного кровотока. Определяется максимальная и средняя скорость с расчетом градиентных параметров, а также интеграл линейной скорости кровотока (рис. 2).

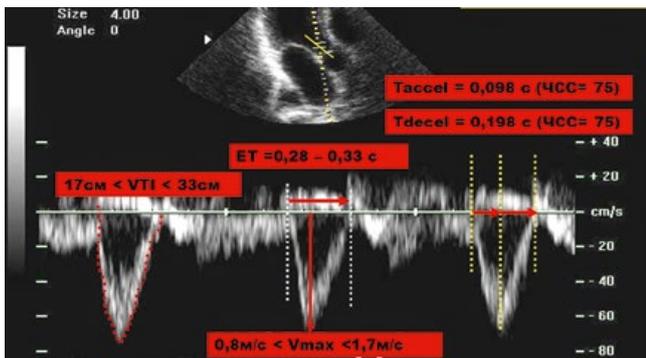


Рисунок 2. Анализ трансортального кровотока в процессе общеклинической ЭхоКГ, где Vmax — максимальная скорость кровотока, VTI — интеграл линейной скорости, ET — период изгнания, Taccel/Tdecel — периоды ускорения и замедления, соответственно [9].

Исследование правых отделов включает измерение передней стенки правого желудочка и его переднезаднего диаметра, вертикальных и боковых диаметров правого желудочка и правого предсердия в апикальном четырехкамерном сечении [7,8]. Оценивается функция правого желудочка по движению фиброзного кольца трикуспидального клапана в М-режиме (TAPSE) и в тканевом доплеровском режиме.

Общеклинический уровень ЭхоКГ предполагает обязательный расчет давления в легочной артерии. При этом можно вычислить среднее давление наполнения малого круга по временным параметрам кровотока в легочной артерии (по А. Kitabatake, 1983). Основным методическим подходом к оценке давления в легочной артерии является измерение максимальной скорости трикуспидальной регургитации. Дефиниция давления в правом предсердии возможна по диаметру нижней полой вены и ее инспираторной реакции.

Полученные величины представляются в протоколе отчета, в который последовательно вносятся данные характеризующие состояние левых и правых отделов сердца, а также клапанного аппарата и магистральных артерий.

Резюме общеклинической ЭхоКГ отражает интерпретацию количественных параметров и визуального анализа.

При этом указываются не только выявленные патологические изменения, но и то, что выглядит и функционирует нормально.

При формировании заключения следует пользоваться общепринятыми фразами, упрощающими понимание выводов. Текст протокола должен быть понятен лечащему врачу и нести информацию для постановки клинического диагноза. Стандартизированный протокол ЭхоКГ представлен в обновленном согласованном руководстве Европейской ассоциации сердечно-сосудистых исследований [8].

Экспертный уровень ЭхоКГ

Экспертная ЭхоКГ выполняется, как правило, на базе кардиологических и кардиохирургических центров или кардиологических отделений крупных стационаров областного или республиканского уровня. Для ее проведения используются специализированные кардиологические аппараты экспертного класса, выпускаемые производителями ультразвуковой диагностической техники, имеющие длительную инженерно-производственную историю. Данный уровень предполагает и привлечение высококвалифицированных врачей, имеющих достаточный стаж, научную степень, разносторонний опыт, а также определенные знания в области кардиологии и кардиохирургии.

Целью экспертного уровня является дифференциальная детализация патологических состояний, оценка динамических процессов, определение показаний для интервенционных вмешательств и т. д. Алгоритм данного углубленного исследования включает измерения и оценочные действия, выполняемые в процессе фундаментальной общеклинической ЭхоКГ, но обязательно дополняется теми или иными доплеровскими и недопплеровскими миокард — визуализирующими технологиями, стереометрическими и контрастными исследованиями для более точной идентификации сердечной дисфункции (рис. 3).

Тканевое доплеровское исследование движения фиброзных колец проводится обязательно, оно необходимо

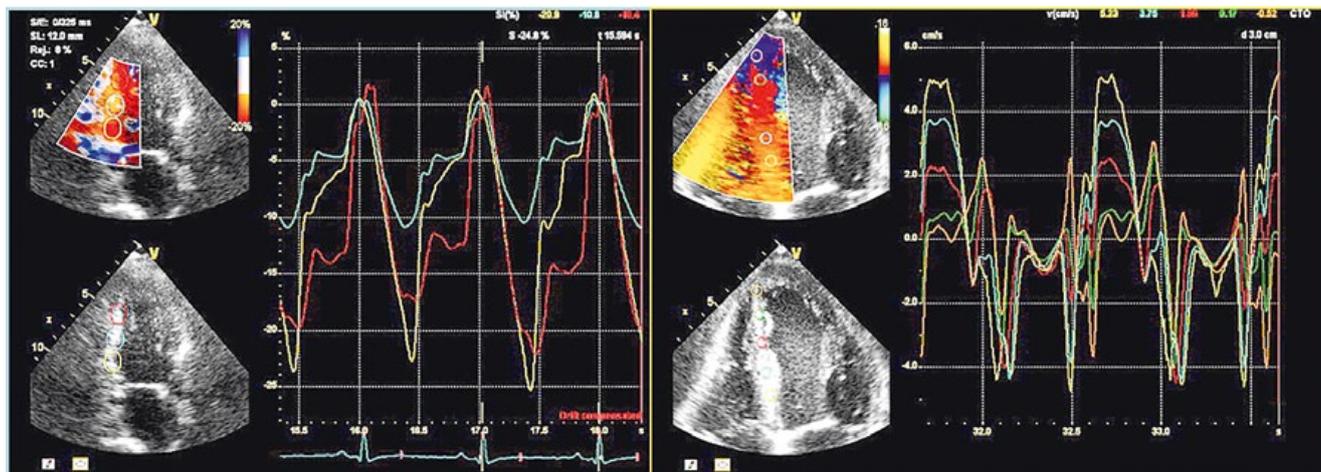


Рисунок 3. Анализ продольного напряжения и релаксации миокарда левого желудочка в процессе экспертной ЭхоКГ, где слева сегментарный продольный strain, справа — strain-rate, методика тканевого доплеровского сканирования сегментов левого желудочка.

для расчета давления заклинивания и более точного определения давления в правом предсердии. Как известно, данная методика позволяет оценить диастолическую функцию левого желудочка и выявить диастолическую сердечную недостаточность.

Последние годы все шире внедряется методика Speckle tracking в серошкальном изображении для оценки деформации желудочков в систолу и диастолу.

С нашей точки зрения, экспертный уровень ЭхоКГ должен включать и дополнительное исследование магистральных коронарных артерий с целью поиска сосудистых стенозов (рис. 4).

В своей работе специалист — эксперт может оперировать не только, общеизвестными конвенциональными параметрами ЭхоКГ, но и применять новые расчетные индексы, базируясь на личном опыте и критической проработке литературных сведений.

Отчет ЭхоКГ экспертного уровня должен быть максимально содержательным, данные сопоставляются с ЭКГ, учитывать клинические и анамнестические данные. Таким образом, происходит расширение рамок обычного ультразвукового исследования до клинично-инструментального. В резюме следует дать рекомендации относительно дополнительных диагностических процедур, позволяющих уточнить детали диагноза. Если целесообразно проведение чреспищеводного или стрессового исследования, то оно должно быть сделано врачом-экспертом, в максимально короткие сроки.

Выводы

1. Выделение скрининговой, общеклинической и экспертной ЭхоКГ целесообразно для оптимальной интеграции метода в многоуровневый диагностический процесс поиска и выявления сердечно-сосудистых заболеваний.
2. Обозначенное разделение соответствует профилактическому, стандартизированному лечебно-диагностическому и высокотехнологическому направлениям современного отечественного здравоохранения.
3. Трехуровневая градация ЭхоКГ не должна вызывать снижения качества диагностики. Предполагается дифференцированное направления лиц условно здоровых без выявленных ранее заболеваний сердечно-сосудистой системы — на скрининг, лиц с выявленными на этапе скрининга изменениями и лиц с ранее выявленными заболеваниями сердечно-сосудистой системы, и с системными заболеваниями — на общеклиническую ЭхоКГ, кардиологических пациентов — на экспертную ультразвуковую кардиоваскулярную диагностику.
4. Трехуровневая градация ЭхоКГ позволит оптимизировать временные затраты и кадровые ресурсы, повысить качество диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе, на ранней доклинической стадии.

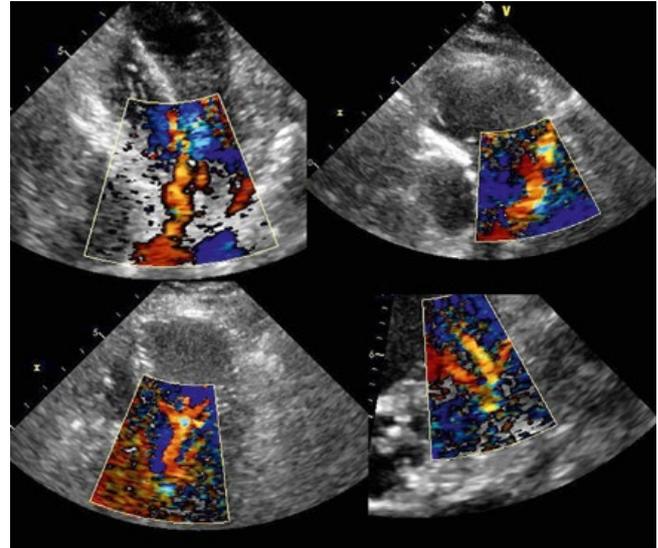


Рисунок 4. Допплерография коронарных артерий в процессе экспертной ЭхоКГ, где слева сверху — кровоток в огибающей артерии, справа сверху — кровоток в передней нисходящей артерии, слева внизу — кровоток в задней межжелудочковой артерии, справа внизу — кровоток в бифуркации передней нисходящей артерии и I диагональной ветви.

Список литературы

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 21 декабря 2012 г. № 1346н «О Порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них»
2. Приказ Минздрава России от 11.04.2013 N 216н «Об утверждении Порядка диспансеризации детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, в том числе усыновленных (удочеренных), принятых под опеку (попечительство), в приемную или патронатную семью»
3. Вертёлкин А. В., Цоколов А. В. О целесообразности динамического диспансерного электрокардиографического и эхокардиографического обследования детей и подростков / Сборник тезисов III Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы функциональной и ультразвуковой диагностики (Волгоград)». М.: Издательство Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, 2019, 52 с.
4. Нарциссова Г. П., Волкова И. И., Зорина И. Г., и др. Алгоритмы ультразвуковой диагностики острых сердечно-сосудистых событий // Сибирский медицинский журнал. 2018. № . 33(4). С. 27–37.
5. Отто К. Клиническая эхокардиография. Практическое руководство; Пер. с англ.; Под ред. М. М. Галагудзы, Т. М. Домницкой, М. М. Зеленикина, Т. Ю. Кулагинной, В. С. Никифорова, В. А. Сандрикова. М: Логосфера. 2019. 1352 с.
6. ACCF/AHA/ASA/ASNC/HFSA/JHRS/SCAI/SCCM/SCST/SCMR — Guidelines 2011. Appropriate Use Criteria for Echocardiography // J. Am. Soc. Echocardiography. 2011. V. 24. P.229–267.
7. Galderisi M., Cosyns B., Edvardsen T., et al. Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting in agreement with recent chamber quantification, diastolic function, and heart valve disease recommendations: an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging // European Heart Journal — Cardiovascular Imaging. 2017. V.18. P.1301–1310.
8. Lang R. M., Badano L. P., Mor-Avi V., et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // Journal of the American Society of Echocardiography. 2015. V. 28. P.1–39.
9. Zoghbi W. A., Adams D., Bonow R. O., et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance // Journal of the American Society of Echocardiography. 2017. V. 30. P.303–370.
10. Porter T. R., Shillcutt S. K., Adams M. S., et al. Guidelines for the Use of Echocardiography as a Monitor for Therapeutic Intervention in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography // Journal of the American Society of Echocardiography. 2015; V. 28. P. 40–56.

Для цитирования. Тривоженко А. Б., Стручков П. В. Трехуровневая градация алгоритмов эхокардиографии // Медицинский алфавит. Серия «Современная функциональная диагностика». — 2019. — Т. 4. — С. 411. — С. 28–31.