



Обзор

Место комплексного фокусированного ультразвукового исследования (фокус-УЗИ) в дифференциальной диагностике острой одышки

Е.Ю. Алдюхова¹, А.А. Князькова²✉, Е.С. Ладанова², Н.В. Мухина², И.С. Комарова², С.А. Рачина²¹ ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия;² ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

✉jamaica.sasha@yandex.ru

Аннотация

В изложенном материале проанализирован опыт применения фокусированного ультразвукового исследования (фокус-УЗИ) в клинической практике и отмечена необходимость разработки единого протокола фокус-УЗИ дыхательной, сердечной и сосудистой систем для дифференциальной диагностики острой одышки.

Цель. Проанализировать опыт использования фокус-УЗИ в диагностике острой одышки, оценить значимость метода.

Материалы и методы. Поиск литературных источников произведен в базах данных eLIBRARY и MEDLINE/PubMed по ключевым словам: одышка, фокус-ЭхоКГ, dyspnea, POCUS, FoCUS, COVID-19, SARS-CoV-2, post-covid syndrome, с выбором типов статей Clinical Trial, Meta-Analysis, Review, Systematic Review, опубликованных на английском и русском языках.

Результаты. Рассмотрены протоколы, применяемые на практике, и обозначена актуальность разработки унифицированного пошагового алгоритма диагностики респираторных и кардиогенных причин одышки.

Заключение. Фокус-УЗИ является высокоинформативным и неинвазивным методом, позволяющим проводить дифференциальную диагностику острой одышки. Существует несколько протоколов, выявляющих причины одышки, тем не менее в перспективе необходимо разработать объединенный пошаговый алгоритм диагностики кардиогенных и респираторных причин острой одышки.

Ключевые слова: одышка, фокус-ЭхоКГ, фокус-УЗИ, постковидный синдром.

Для цитирования: Алдюхова Е.Ю., Князькова А.А., Ладанова Е.С., Мухина Н.В., Комарова И.С., Рачина С.А. Место комплексного фокусированного ультразвукового исследования (фокус-УЗИ) в дифференциальной диагностике острой одышки. *Клинический разбор в общей медицине.* 2025; 6 (10): 106–112. DOI: 10.47407/kr2025.6.10.00p4539

Review

The role of point-of-care ultrasound (POCUS) in the differential diagnosis of acute dyspnea

Ekaterina Yu. Aldyukhova¹, Alexandra A. Knyazkova²✉, Ekaterina S. Ladanova², Nadezhda V. Mukhina², Irina S. Komarova², Svetlana A. Rachina²¹S.S. Yudin City Clinical Hospital, Moscow, Russia;²Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

✉jamaica.sasha@yandex.ru

Abstract

This study analyzes the clinical application of point-of-care ultrasound examination (POCUS) and underscores the necessity of developing a standardized POCUS protocol integrating respiratory, cardiac, and vascular assessments to improve the differential diagnosis of acute dyspnea.

Aim. To evaluate the diagnostic benefit of POCUS in acute dyspnea and assess its clinical significance.

Materials and methods. A systematic literature search was conducted in the eLIBRARY and MEDLINE/PubMed data bases using the keywords: dyspnea, focused echocardiography, POCUS, FoCUS, COVID-19, SARS-CoV-2, post-COVID syndrome. Article types included clinical trials, meta-analyses, reviews, and systematic reviews published in English or Russian.

Results. We reviewed the protocols used in practice and noted the relevance of developing a unified step-by-step algorithm for diagnosing respiratory and cardiac causes of dyspnea.

Conclusion. There are several protocols available for identifying causes of dyspnea. We need to develop a combined step-by-step algorithm for diagnosing cardiac and respiratory causes of acute dyspnea in the future.

Keywords: dyspnea, FoCUS, POCUS, post-covid syndrome.

For citation: Aldyukhova E.Yu., Knyazkova A.A., Ladanova E.S., Mukhina N.V., Komarova I.S., Rachina S.A. The role of point-of-care ultrasound (POCUS) in the differential diagnosis of acute dyspnea. *Clinical review for general practice.* 2025; 6 (10): 106–112 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2025.6.10.00p4539

Введение

Одышка – это мультидисциплинарный симптом, который характеризуется субъективным болезненным восприятием дыхательного дискомфорта [1]. Распространенность одышки среди взрослого населения, по

данным метаанализа, проведенного A. Müller и соавт., составила 10%; основными факторами риска более высокой встречаемости данного симптома являлись возраст, женский пол, более высокий индекс массы тела, наличие хронических заболеваний бронхолегочной и

сердечно-сосудистой систем [2]. На частоту одышки помимо объективных причин значимо влияют и личностные особенности человека [3, 4].

Причины одышки можно условно разделить на «легочные» и «внелегочные». Респираторные, или «легочные», причины одышки включают пневмонию, хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ), бронхиальную астму (БА), плевриты, пневмоторакс, злокачественные заболевания легких, тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА), легочную гипертензию и др. [5–7]. В качестве частых «внелегочных» причин одышки выступают сердечно-сосудистые заболевания (сердечная недостаточность – СН, острый коронарный синдром, аритмии и др.), морбидное ожирение, деформация позвоночника и грудной клетки, нейромышечные заболевания [5, 6, 8, 9]. Появление одышки может быть связано с тиреотоксикозом, анемией, ацидозом, гипервентиляционным синдромом, беременностью (III триместр) [5, 6, 10].

Ввиду коморбидности примерно у 1/3 больных одышка имеет полиэтиологический характер [11]. Одышка считается острой, если она развивается в период от нескольких минут или часов до 1 мес. Темп развития острой одышки зависит от заболеваний, лежащих в основе ее возникновения. Хроническая одышка сохраняется у пациента более 1 мес и, как правило, прогрессивно нарастает [6].

Остро развившаяся одышка часто является симптомом неотложного состояния, в связи с чем быстрая верификация диагноза важна с точки зрения потенциального влияния на летальность и сроки госпитализации [12].

В настоящее время для диагностики urgentных состояний, в том числе выявления причин острой одышки, все большее распространение получает ультразвуковое исследование (УЗИ). Благодаря современным портативным ультразвуковым (УЗ) аппаратам, не уступающим стационарным с точки зрения визуализации и функционала, появилась возможность выполнения исследования на любом этапе оказания медицинской помощи, в том числе на догоспитальном этапе и в условиях приемного отделения, где такие методы, как компьютерная томография (КТ) или магнитно-резонансная томография, не всегда доступны [13, 14].

Цель исследования – проанализировать опыт использования фокусного ультразвукового исследования (фокус-УЗИ) в диагностике острой одышки и оценить перспективы применения метода в приемных и реанимационных отделениях стационаров.

Задачи исследования: изучить отечественную и мировую литературу, описывающую опыт применения фокус-УЗИ в диагностике urgentных состояний; определить актуальность разработки пошагового диагностического протокола фокус-УЗИ у пациентов с острой одышкой.

Материалы и методы

В исследовании использованы методы: аналитический, статистический и сравнительный. Поиск литературных источников произведен в базах данных eLIBRARY и MEDLINE/PubMed по ключевым словам: одышка, фокус-ЭхоКГ, dyspnea, POCUS, FoCUS, COVID-

19, SARS-CoV-2, post-covid syndrome, с выбором типов статей Clinical Trial, Meta-Analysis, Review, Systematic Review, опубликованных на английском и русском языках. Для включения в обзор рассматривались исследования любого дизайна, отражавшие современные представления о применении фокус-УЗИ в дифференциальной диагностике острой одышки. Предпочтение при выборе публикаций отдавали полнотекстовым статьям в рецензируемых журналах, имеющих высокий импакт-фактор. В наиболее полных обзорах анализировался список литературы.

Результаты

Самыми частыми причинами острой одышки у госпитализированных пациентов являются СН, ХОБЛ, пневмония, другие респираторные заболевания и ТЭЛА [15]. При этом в клинической практике часто оказывается трудно отличить декомпенсацию СН от острых респираторных заболеваний, особенно если они встречаются одновременно у коморбидных пациентов.

Развитие УЗ-технологий с возможностью проведения исследования непосредственно у постели больного способствовало внедрению в клиническую практику понятия POCUS (point-of-care ultrasound) и разработке различных протоколов, включающих исследование сердца, легких, брюшной полости и крупных сосудов [16]. Термин POCUS является синонимом фокус-УЗИ и в большей степени распространен в американских согласительных документах. В настоящее время POCUS широко используется в экстренной диагностике, являясь дополнением к объективному осмотру, что позволяет получить важную клиническую информацию и ускорить выполнение экстренных диагностических и лечебных мероприятий [17, 18].

Среди трансторакальных эхокардиографических (ЭхоКГ) исследований прочное место в диагностике острых состояний заняла фокусная (фокусированная) ЭхоКГ – УЗИ сердца «у постели больного» с использованием ограниченного набора позиций и сокращенного протокола, служащее для выявления структурных и функциональных нарушений, объясняющих конкретную клиническую ситуацию [16].

В настоящее время существует несколько терминов, которые используются при обсуждении фокус-УЗИ сердца: Cardiac POCUS [19], FoCUS (Focus Cardiac Ultrasound – фокусное УЗИ сердца) и UAPE (Ultrasound Assisted Physical Examination – клинический осмотр с использованием УЗИ) [16]. В Федеральном справочнике инструментальных диагностических исследований, утвержденном Минздравом России, используется термин «фокусированное ультразвуковое исследование сердца», его синонимом является «фокусированная ЭхоКГ» [16]. В отечественной научной литературе чаще всего фигурируют термины «фокусное УЗИ сердца» или «фокусная ЭхоКГ» (фокус-ЭхоКГ) [16, 20].

Информативность УЗ-метода в диагностике причин острой одышки

Исследование, проведенное M. Zanobetti и соавт., показало, что время, необходимое для выявления причины острой одышки с использованием POCUS в при-

емном отделении стационара, составило 24±10 мин и было существенно меньше времени стандартного обследования (186±72 мин) [21]. Результаты УЗ-диагностики имеют высокую (90,91%) сопоставимость с данными комплексного клинического исследования при выявлении причин одышки на догоспитальном этапе [22].

УЗИ легких продемонстрировало высокие чувствительность, специфичность и воспроизводимость результатов для выявления причины острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) в сравнении с аускультацией и рентгенографией (РГ) органов грудной клетки (ОГК) [23]. При этом наибольшая чувствительность метода отмечена в отношении интерстициального синдрома, пневмоторакса, пневмонии и плеврального выпота [24, 25].

В двух метаанализах, посвященных сравнительной оценке POCUS легких и РГ ОГК у пациентов с острой декомпенсацией СН, показана высокая диагностическая точность УЗИ [26, 27]. В метаанализе L. Chiu и соавт. УЗИ легких оказалось более чувствительным (91,8% против 76,5%) и более специфичным (92,3% против 87,0%) в сравнении с РГ ОГК для выявления кардиогенного отека легких [26]. Аналогичные данные получены ранее D.A. Lichtenstein и соавт. – чувствительность и специфичность УЗИ в диагностике отека легких составили 97 и 95% соответственно [24].

В нескольких исследованиях продемонстрирована высокая точность POCUS легких в выявлении пневмоторакса [24, 28]. По данным цитированного ранее исследования D.A. Lichtenstein и соавт., чувствительность и специфичность метода составили 81 и 100% соответственно [24].

Точность POCUS в диагностике ТЭЛА, по данным разных авторов, колеблется в широких пределах [21, 24, 29, 30]. Так, чувствительность и специфичность УЗИ в диагностике ТЭЛА, по данным D.A. Lichtenstein и соавт., составляли 81 и 99% соответственно [24]. Напротив, в исследовании M. Zanobetti и соавт. чувствительность метода была невысокой в сравнении с КТ-ангиографией (40% против 91%), что, по-видимому, связано с отсутствием в протоколе исследования вен нижних конечностей [21]. По данным N. Mansencal и соавт., в группе высокого риска ТЭЛА комбинированная чувствительность фокус-ЭхоКГ в сочетании с УЗИ глубоких вен нижних конечностей составила 87%, специфичность – 69% [31].

D.A. Lichtenstein и соавт. изучали возможности использования фокус-УЗИ легких в небольшой когорте пациентов с ХОБЛ и БА – метод также продемонстрировал высокие чувствительность (89%) и специфичность (97%) [24].

В систематическом обзоре, посвященном сравнительной оценке УЗИ и РГ ОГК у пациентов с пневмонией, УЗИ легких продемонстрировало специфичность 81,91% и чувствительность 92,13% при выявлении пневмонии у детей, взрослых и пожилых пациентов [32]. POCUS также высокоинформативен в диагностике ассоциированных с COVID-19 изменений в легких. Отмечены высокая чувствительность, специфичность и достоверная корреляция данных УЗИ легких с результатами КТ ОГК [33]. УЗИ легких у пациентов, перенес-

ших COVID-19, хорошо зарекомендовало себя и для последующего наблюдения и оценки эволюции изменений в легких [34].

Следует также отметить высокую точность FoCUS для выявления кардиальных причин острой одышки. Хотя FoCUS является упрощенным протоколом, в ряде исследований была продемонстрирована хорошая корреляция результатов фокусной и стандартной ЭхоКГ [35, 36]. В исследовании D. Mandavia и соавт. чувствительность и специфичность фокус-ЭхоКГ в догоспитальной диагностике перикардального выпота составили 96 и 98% соответственно [37].

Методики POCUS, используемые для диагностики острой одышки

Для диагностики различных причин острой одышки разработаны и широко применяются ряд протоколов POCUS.

В 2008 г. D.A. Lichtenstein и соавт., систематизировав несколько сотен научных работ, опубликовали протокол обследования пациентов с острой дыхательной недостаточностью – BLUE-протокол (Bedside Lung Ultrasound in Emergency) [24]. Выполнение BLUE-протокола в диагностических отделениях непосредственно у постели больного дает возможность быстрого выявления вероятной причины острой дыхательной недостаточности, выполняя роль «сонографического стетоскопа», помогающего врачу в дифференциальной диагностике ургентных состояний [30].

В BLUE-протоколе предложены УЗ-профили наиболее часто встречающихся заболеваний и синдромов (пневмония, застойная СН, ТЭЛА, пневмоторакс, плевральный выпот, ХОБЛ/БА), отличающиеся высокой диагностической точностью (>90%) [24]. На рис. 1 представлены примеры основных УЗ-профилей.

Основной принцип BLUE-протокола заключается в простой и доступной УЗ-оценке легких с ограниченным сканированием в шести зонах (по три с каждой стороны грудной клетки). В зависимости от клинической ситуации УЗИ легких может быть дополнено исследованием вен нижних конечностей (бедренных и подколенных), а также упрощенной ЭхоКГ, направленной только на визуальную оценку левого желудочка (ЛЖ) – его глобальной и локальной сократимости, а также на визуальное выявление дилатации правых камер сердца [24].

Еще одним УЗ-протоколом, имеющим большую клиническую ценность при ургентных состояниях, является FALLS-протокол (Fluid Administration Limited by Lung Sonography), в ходе которого последовательно исключаются обструктивный, кардиогенный, а затем гиповолемический шок, что ускоряет диагностику септического шока. FALLS-протокол в основном ограничивается УЗ-визуализацией легких (после первоначального исключения тампонады сердца и дилатации правого желудочка – ПЖ – путем проведения целенаправленного ЭхоКГ-теста) [38]. Несмотря на то что протокол посвящен дифференциальной диагностике шока, в ходе его проведения становится возможным выявление ряда причин острой одышки у пациентов.

Другим примером может служить FAST-протокол (Focused Assessment with Sonography for Trauma) – УЗИ,

Рис. 1. УЗ-профили взрослых пациентов с острой одышкой: 1 – профиль нормального легкого (А-профиль со скольжением легкого); 2 – профиль при интерстициальном синдроме (диффузные множественные В-линии, со скольжением легкого); 3 – профиль при альвеолярной консолидации (С-профиль – консолидат с аэробронхограммой, обведено красным); 4 – профиль при плевральном выпоте (показано стрелкой). Фото из личного архива Е.Ю. Алдюховой.

Fig. 1. Ultrasound profiles of adult patients with acute dyspnea: 1 – profile of the normal lung (A-profile with the lung sliding sign); 2 – profile of an individual with interstitial syndrome (diffuse multiple B-lines, lung sliding sign); 3 – profile of an individual with alveolar consolidation (C-profile – consolidation with air bronchogram, circled in red); 4 – profile of an individual with pleural effusion (marked with arrow). Photo from the E.Yu. Aldyukhova's personal archive.

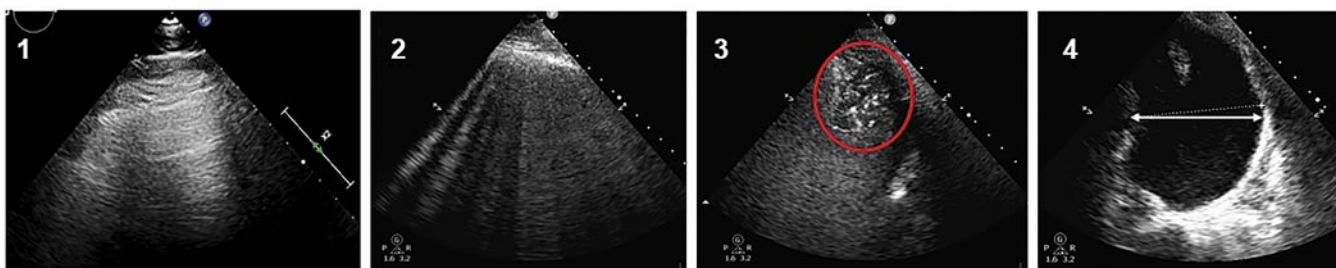
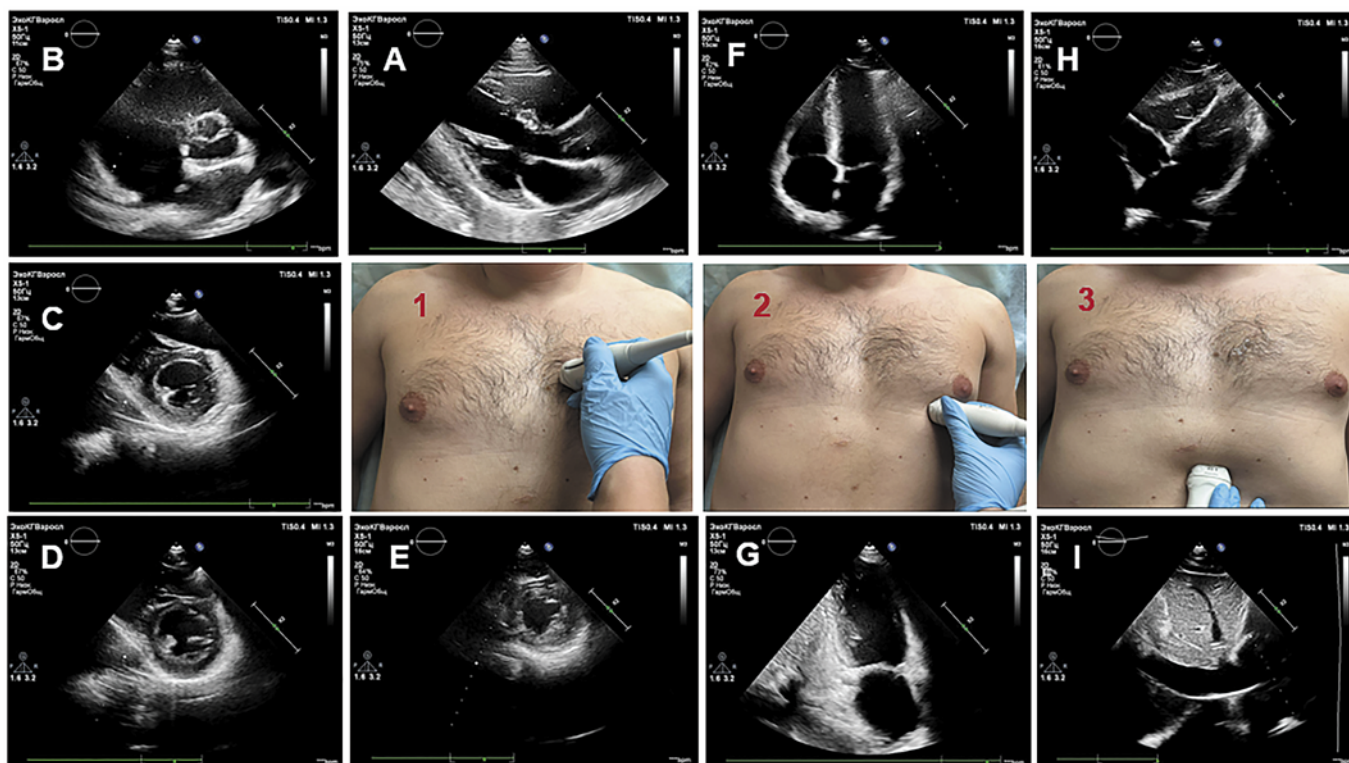


Рис. 2. Доступы, применяющиеся при проведении фокус-ЭхоКГ: 1 – парастеральный доступ; 2 – апикальный доступ; 3 – субкостальный доступ. А – парастеральный доступ, длинная ось ЛЖ; В, С, D, Е – парастеральный доступ, короткая ось ЛЖ: фокус на аортальный клапан, митральный клапан, папиллярные мышцы, верхушку ЛЖ соответственно; G – апикальный доступ, двухкамерная позиция; F – апикальный доступ, четырехкамерная позиция; H – субкостальный доступ, четырехкамерная позиция; I – субкостальный доступ (визуализация НПВ). Фото из личного архива Е.Ю. Алдюховой.

Fig. 2. Views used when applying focus cardiac ultrasound: 1 – parasternal view; 2 – apical view; 3 – subcostal view. A – parasternal view, long LV axis; B, C, D, E – parasternal view, short LV axis: focus on the aortic valve, mitral valve, papillary muscles, LV apex, respectively; G – apical two chamber view; F – apical four chamber view; H – subcostal four chamber view; I – subcostal view (IVC imaging). Photo from the E.Yu. Aldyukhova's personal archive.



которое проводится у постели больного при подозрении на проблемы с кровообращением у пациентов с травмами [39]. В традиционном протоколе FAST исследуются четыре области: перикард (для выявления тампонады сердца), правый верхний квадрант брюшной полости, левый верхний квадрант брюшной полости и таз (для выявления гемоперитонеума). Расширенный протокол eFAST (extended FAST) предлагает дополнительное обследование легочных полей при положении пациента на спине вдоль среднеключичной линии во

втором межреберном промежутке, что позволяет исключить пневмоторакс, а также провести исследование заднебокового плеврального пространства для выявления выпота в плевральную полость [40]. Таким образом, данный протокол может быть полезным в выявлении ряда кардиальных и респираторных причин одышки.

Как указывалось ранее, POCUS легких продемонстрировал высокую диагностическую информативность в оценке объема и характера поражения легких у пациен-

тов с COVID-19 [33, 41, 42]. В поисках оптимального протокола у пациентов с COVID-19 были проведены исследования, оценивающие сравнительную эффективность сканирования легких в 4, 8, 10, 12 и 14 областях [43], и оптимальным было признано сканирование в 12 областях [44, 45]. Нами также была подтверждена диагностическая ценность 12-зонального протокола УЗИ легких и продемонстрирована значимая корреляция между КТ ОГК и УЗИ легких у пациентов с COVID-19 [46, 47].

В оценке кардиальных причин одышки большое диагностическое значение имеет фокус-ЭхоКГ, позволяющая выявить и дифференцировать ряд состояний, характеризующихся сходными клиническими проявлениями. Существенным достоинством фокус-ЭхоКГ является то, что ее может выполнять врач любой специальности, прошедший специальную подготовку и сдавший теоретический и практический экзамены [16]. Следует отметить, что даже визуальная оценка фракции выброса (ФВ) ЛЖ врачами первичного звена в рамках проведения фокус-ЭхоКГ отличалась небольшой вариабельностью в сравнении со стандартной ЭхоКГ, проводимой кардиологами, что позволило включить этот показатель в ряд фокус-УЗИ-протоколов, существенно ускорив выявление глобальной дисфункции ЛЖ [48].

При выполнении фокус-ЭхоКГ в зависимости от клинической ситуации используются те же ЭхоКГ-доступы, что и при стандартном исследовании (рис. 2). Следует отметить, что фокусный протокол может быть реализован на любых типах УЗ-сканеров, в том числе с использованием «карманных» УЗ-систем, что является несомненным преимуществом для «прикроватной» экстренной диагностики.

В диагностике острой одышки фокус-ЭхоКГ-исследование дает возможность получить важную информацию о наличии выпота в полость перикарда / тампонады сердца, нарушений локальной сократимости и глобальной функции ЛЖ, тяжести митральной регургитации [49], выявить дополнительные сердечные образования [50]. Оценка дилатации правых камер сердца в сочетании с другими признаками позволяет исключить ТЭЛА [24]. Диаметр нижней полой вены (НПВ), ее коллабирование на вдохе дают возможность косвенно оценить давление в правом предсердии и волевический статус пациента [38].

Поскольку сердечно-сосудистые заболевания часто сопровождаются изменениями со стороны легких (такими как интерстициальный синдром и/или плевральный выпот), Европейская ассоциация сердечно-сосудистой визуализации считает, что при обследовании пациентов с острой одышкой необходимо объединять проведение FoCUS с LUS (lung ultrasound) – УЗИ легких [50]. Существуют разные последовательности проведения фокус-УЗИ легких и сердца в зависимости от «кардиального» или «легочного» анамнеза у пациента, но следует отметить, что у пациентов с острой одышкой бывает сложно дифференцировать острую дыхательную недостаточность и СН, особенно в случае коморбидности.

В настоящее время имеется большое количество протоколов, в которые входит тот или иной вариант фокус-

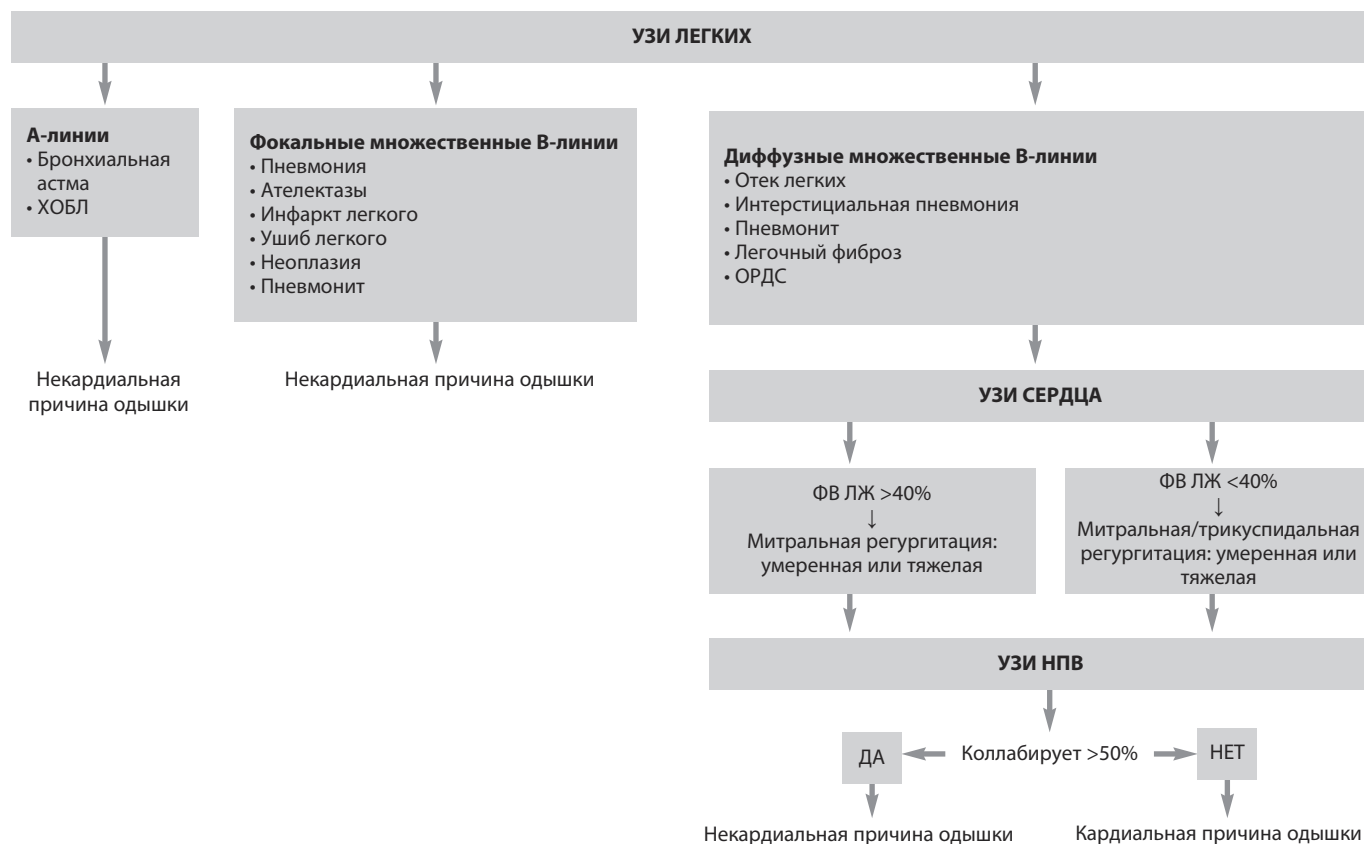
ЭхоКГ, применяемых для решения конкретных клинических задач. В дифференциальной диагностике острой одышки может представлять интерес CLUE-протокол (Cardiopulmonary Limited Ultrasound Exam) [51]. В основе протокола лежит пошаговая УЗ-оценка сердца и легких: С – cardiac dysfunction (сердечная недостаточность); L – LA enlargement sign (увеличение левого предсердия); U – ultrasound lung comet tail sign (УЗ-признак «хвоста кометы» при обследовании легких); E – pleural (or pericardial) effusion sign (плевральный или перикардиальный выпот). Осмотр начинается с УЗИ сердца: оцениваются глобальная функция ЛЖ и размер левого предсердия (визуальное сопоставление левого предсердия и аорты). Далее производится осмотр передней поверхности легких (выявление УЗ-признака «хвоста кометы», который в сочетании с увеличенным левым предсердием свидетельствует о застойных явлениях), затем оценивается боковая поверхность легких (выявление плеврального выпота), далее осмотр производится из субкостальной четырехкамерной позиции: визуально оцениваются сократительная способность ЛЖ, наличие выпота в полости перикарда, признаки увеличения ПЖ (по отношению размера ПЖ к размеру ЛЖ) и состояние НПВ. Следует отметить, что в данном протоколе имеются только косвенные указания на ТЭЛА как возможную причину одышки (в протокол не включено УЗИ глубоких вен голени), а также недостаточное внимание уделяется УЗ-признакам, характерным для пневмонии как одной из причин острой одышки.

Для дифференциальной диагностики острой одышки в случае высокой вероятности кардиальной причины может быть использован протокол RADiUS (Rapid Assessment of Dyspnea with UltraSound – быстрая оценка одышки с помощью УЗИ), состоящий из четырех основных и одного дополнительного компонента [52]. К основным компонентам фокус-УЗИ относятся: 1) осмотр сердца с оценкой наличия выпота в перикарде / тампонады, а также определение сократительной функции и размеров ПЖ и ЛЖ (выявляются признаки перегрузки правых камер сердца); 2) оценка НПВ (диаметр, уменьшение на вдохе); 3) УЗ-оценка наличия выпота в плевральной полости; 4) УЗ-оценка легких на предмет наличия пневмоторакса, интерстициального компонента, пневмонии. Дополнительный компонент – ограниченный фокус-УЗИ глубоких вен нижних конечностей.

Объединение нескольких УЗ-протоколов в ряде случаев дает дополнительные диагностические преимущества. В пилотном исследовании, проведенном D. Kowalszuk и соавт., было показано, что совместное использование протоколов BLUE, eFAST и FATE (Focus Assessed Transthoracic Echo – трансторакальная фокус-ЭхоКГ-оценка) [22] имеет преимущества на этапе догоспитальной диагностики плеврального выпота как причины одышки [53]. В настоящее время в клинической практике активно используются различные варианты Multi-organ point-of-care ultrasound – POCUS с последовательной оценкой нескольких органов, одним из вариантов которых является Triple scan – протокол, включающий в себя POCUS легких, сердца и НПВ [54]. Использование протокола Triple scan существенно увеличивает ди-

Рис. 3. Алгоритм диагностики острой одышки. Адаптировано из [50].

Fig. 3. Algorithm to diagnose acute dyspnea. Adapted from [50].



агностические возможности в рамках POCUS-диагностики у пациентов с острой одышкой [54].

Визуализация глубоких вен нижних конечностей является неотъемлемой частью многих POCUS-протоколов, используемых для дифференциальной диагностики острой одышки, основной целью которых является исключение/подтверждение ТЭЛА у пациентов. Рекомендации по общей технике проведения УЗИ вен нижних конечностей в режиме фокус-исследования представлены консенсусом российских экспертов в документе «Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов» [16]. В существующих ныне POCUS-протоколах применяются разные техники УЗИ вен нижних конечностей.

Наиболее распространенными являются двух- и трехточечные техники. Поскольку в ряде проведенных исследований было показано, что при тромбозе глубоких вен нижних конечностей тромботические массы с большой вероятностью могут быть выявлены в бедренной и/или подколенной венах, при использовании двухточечной методики проверяется компрессионная способность общей бедренной вены (ОБВ) и подколенной вены (ПВ). Эта методика используется в BLUE-протоколе [24]. В RADiUS-протоколе также рекомендуется ограниченное УЗИ глубоких вен нижних конечностей [52]. При использовании трехточечной методики проверяется компрессионная способность ОБВ, поверхностной бедренной вены (ПБВ) и ПВ. Таким образом, в трехточечном протоколе дополнительно исследуется

ПБВ. В метаанализе, проведенном J.H. Lee и соавт., оценивалась диагностическая значимость двух- и трехточечного POCUS-протоколов. В результате были продемонстрированы высокая чувствительность и специфичность как для трехточечного (90 и 95% соответственно), так и для двухточечного POCUS (91 и 98% соответственно) [55]. Эти результаты были подтверждены и в более позднем систематическом обзоре [56].

При обсуждении практических аспектов дифференциальной диагностики острой одышки следует отметить, что трехточечный протокол позволяет оценить проксимальные и среднедистальные вены, не занимая при этом много времени, и его следует рассматривать как более предпочтительный по сравнению с двухточечным при обследовании стабильных пациентов, тогда как двухточечный протокол имеет преимущества для нестабильных пациентов, так как занимает меньше времени. Среди ограничений стоит отметить, что ни один из этих протоколов POCUS не включает оценку дистальных (ниже колена) тромбозов, которые являются причиной меньшего числа осложнений, но не исключают их [57]. В связи с этим в сомнительных случаях следует отдавать предпочтение развернутому стандартному протоколу исследования [56], который также выполняется в рамках POCUS и заключается в полной компрессии проксимальных отделов ног, при которой компрессия проводится через каждые 1–2 см по всей видимой длине ОБВ и ПВ, а также методика компрессии всей ноги, при которой компрессия проводится по

икроножным венам параллельно ОБВ и ПВ [58], таким образом проводят оценку тромбоза глубоких вен в RUSH–NIMAP-протоколе [59]. Однако развернутые протоколы занимают больше времени, чем протоколы с двумя и тремя точками визуализации [55].

Европейская ассоциация сердечно-сосудистой визуализации предложила свой алгоритм диагностики причин острой одышки на основе анализа данных УЗИ легких, сердца и НПВ [50] (рис. 3).

Следует отметить, что данный алгоритм предоставляет возможности для выявления широкого спектра заболеваний, клинически проявляющихся острой одышкой, но возможность выявления ТЭЛА в нем не представлена.

Обсуждение

Острая одышка является актуальной проблемой здравоохранения, требующей пристального внимания и дифференцированного, а в ряде случаев – экстренного подхода. В настоящее время фокусированное УЗИ является высокоинформативным, легкодоступным, быстрым и неинвазивным методом, позволяющим дифференцировать кардиогенный и некардиогенный характер острой одышки, выявлять конкретные причины, приведшие к ухудшению состояния пациентов. Метод является доступным для широкого круга специалистов, что позволяет активно внедрять его в отделения разного профиля. Российский согласительный документ «Фокусное ультразвуковое исследование в практике врача-кардиолога» дает рекомендации по методике проведения фокус-ЭхоКГ и фокус-УЗИ легких относительно измеряемых параметров и характеризует возможные области применения фокус-УЗИ. Существуют два основных протокола, максимально направленных

на дифференциальную диагностику кардиальных и некардиальных причин острой одышки – BLUE-протокол, направленный на верификацию респираторных причин острой одышки, и RADiUS-протокол, который делает акцент на поиске кардиальных причин одышки.

Активно исследуется клиническая значимость тройного протокола (Triple scan), включающего POCUS легких, сердца и НПВ. В перспективе необходимо разработать объединенный пошаговый алгоритм диагностики кардиогенных и респираторных причин одышки, позволяющий проводить максимально быструю и точную всестороннюю диагностику.

Заключение

В настоящее время имеется достаточно научной информации для понимания высокой диагностической значимости, информативности и ценности фокусированного УЗИ в дифференциальной диагностике острой одышки. Неоспоримыми являются быстрота и доступность данного метода исследования для широкого круга врачей разных специальностей и лечебных учреждений разного уровня. В то же время сохраняется потребность в стандартизации алгоритма последовательной POCUS-диагностики у пациентов, который позволит при минимальных трудо- и времязатратах провести высокоэффективное установление причин острой одышки у коморбидных терапевтических пациентов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Список литературы доступен на сайте журнала <https://klin-razbor.ru/>

The list of references is available on the journal's website <https://klin-razbor.ru/>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Алдюхова Екатерина Юрьевна – врач ультразвуковой диагностики, ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы». ORCID: 0009-0008-5349-0548

Князькова Александра Александровна – стажер-исследователь каф. госпитальной терапии №2 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: jamaica.sasha@yandex.ru; ORCID: 0009-0008-2678-0187

Ладанова Екатерина Сергеевна – студентка 4-го курса Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). ORCID: 0009-0004-7891-9567

Мухина Надежда Владимировна – канд. мед. наук, доц. каф. госпитальной терапии №2 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). ORCID: 0000-0002-1785-7276; Scopus Author ID: 57193323820

Комарова Ирина Севастьяновна – канд. мед. наук, доц. каф. госпитальной терапии №2 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). ORCID: 0000-0001-6425-0621, Scopus Author ID: 44661507200

Рачина Светлана Александровна – д-р мед. наук, проф., зав. каф. госпитальной терапии №2 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). ORCID: 0000-0002-3329-7846; SciProfiles: 1150792; Scopus Author ID: 59157754500

Поступила в редакцию: 03.06.2025

Поступила после рецензирования: 17.06.2025

Принята к публикации: 19.06.2025

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ekaterina Yu. Aldyukhova – ultrasound doctor, S.S. Yudin City Clinical Hospital. ORCID: 0009-0008-5349-0548

Alexandra A. Knyazkova – Research Intern, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: jamaica.sasha@yandex.ru; ORCID: 0009-0008-2678-0187

Ekaterina S. Ladanova – 4th year Student, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). ORCID: 0009-0004-7891-9567

Nadezhda V. Mukhina – Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). ORCID: 0000-0002-1785-7276; Scopus Author ID: 57193323820

Irina S. Komarova – Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). ORCID: 0000-0001-6425-0621, Scopus Author ID: 44661507200

Svetlana A. Rachina – Dr. Sci. (Med.), Full Prof., Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). ORCID: 0000-0002-3329-7846; SciProfiles: 1150792; Scopus Author ID: 59157754500

Received: 03.06.2025

Revised: 17.06.2025

Accepted: 19.06.2025