

# Роль методов функциональной диагностики в выявлении тромбоза правого желудочка и тромбоэмболии легочной артерии у пациента с пневмонией. Клиническое наблюдение

Т.Д. Мальченко<sup>1,2</sup>, Я.Н. Шойхет<sup>1</sup>, И.Я. Цеймах<sup>1,2</sup>, Т.А. Корнилова<sup>2</sup>, Д.Е. Богачев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Барнаул, Россия

<sup>2</sup> Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница №5, г. Барнаул», г. Барнаул, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** обмен опытом диагностики и лечения тяжелой пневмонии, осложненной тромбозом правого желудочка и формированием острого легочного сердца. **Материалы и методика.** Клиническое наблюдение пациента в течение стационарного лечения представлено на основе проведенных диагностических исследований, комплексного изучения истории болезни и архива медицинских документов. **Результаты.** Представлено клиническое наблюдение пациентки 19 лет, у которой начальные симптомы септической пневмонии были расценены как проявление острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ), но в последующем появились признаки быстро нарастающей дыхательной недостаточности и проявления септического шока. **Заключение.** Тяжелая пневмония остается сложным для лечения заболеванием, требующим мультидисциплинарного подхода для диагностики и определения тактики ведения пациентов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пневмония, тромбоэмболия легочной артерии, внутрисердечный тромбоз, центральная гемодинамика, острое легочное сердце.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## *The role of functional diagnostics methods in detecting right ventricular thrombosis and pulmonary artery thromboembolism in a patient with pneumonia. Clinical observation*

T.D. Malchenko<sup>1,2</sup>, Ya.N. Shoikhet<sup>1</sup>, I.Ya. Tseimakh<sup>1,2</sup>, T.A. Kornilova<sup>2</sup>, D.E. Bogachev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Altai State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul, Russia

<sup>2</sup> Regional state budgetary healthcare institution «City Hospital No. 5, Barnaul», Barnaul, Russia

## SUMMARY

**Purpose of the study:** exchange of experience in the diagnosis and treatment of severe pneumonia complicated by right ventricular thrombosis and the formation of an acute pulmonary heart. **Materials and methods.** The clinical observation of the patient during inpatient treatment is presented on the basis of diagnostic studies, a comprehensive study of the medical history and an archive of medical documents. **Results.** A clinical case of a 19-year-old patient is presented, in whom the initial symptoms of septic pneumonia were regarded as a manifestation of acute respiratory viral infection, but subsequently signs of rapidly increasing respiratory failure and manifestations of septic shock appeared. **Conclusion.** Severe pneumonia remains a difficult disease to treat, requiring a multidisciplinary approach to diagnose and determine patient management tactics.

**KEYWORDS:** pneumonia, pulmonary embolism, intracardiac thrombosis, central hemodynamics, acute pulmonary heart.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Взаимосвязь между инфекционными заболеваниями, в том числе респираторной инфекцией (РИ) бактериальной или вирусной этиологии, и тромботическими осложнениями изучается в течение многих лет и патогенетически достаточно обоснована [1]. Так, в ряде работ, посвященных лечению тяжелой деструктивной пневмонии выявлено сочетание нарушений в системе гемостаза и блокадой микроциркуляторного русла в легких, выходящей за пределы рентгенологически определяемых инфильтративных изменений в легочной паренхиме [2, 3].

В настоящее время установлена связь между РИ и артериальными тромботическими осложнениями, такими как острый коронарный синдром или инсульт [4]. Кроме того, в проведенном крупномасштабном клиническом исследовании Тима Клейтона и соавторов выявлена существенная связь между РИ и венозной тромбоэмболией (ВТЭ) [5]. В данной работе в обобщенный термин РИ вошли диагнозы и симптомы, такие как острый ларингит, острый бронхит, пневмония и продуктивный кашель. Согласно этому исследованию, у пациентов, перенесших РИ в течение месяца наблюдался повышенный риск развития

тромбоза глубоких вен (ТГВ), а в течение трех месяцев – повышенный риск развития тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) (доверительный интервал 95%), при этом риск развития ТГВ и ТЭЛА сохранялся до года.

Поскольку инфекция влияет на процессы, которые могут привести к тромбозу, связь между респираторной инфекцией и сосудистыми событиями может быть причинно-следственной. Однако, выявление причинно-следственных отношений иногда представляет собой серьезные трудности. Так, например, авторы крупномасштабного эпидемиологического исследования посчитали необходимым исключить из статистической обработки ряд пациентов с ТЭЛА, развившейся в течение первого месяца после начала РИ, что позволило, по их мнению, избежать большинства случаев, когда причина и следствие могли быть «перепутаны» друг с другом [5]. Дифференциальная диагностика первичности патологического процесса в легких бывает весьма затруднительна: инфекция явилась причиной тромботических осложнений с последующей ТЭЛА, либо, наоборот, ТЭЛА стала причиной развития инфарктного пневмонита с присоединением вторичной инфекции [6, 7].

Однако, непосредственную угрозу жизни пациента представляют выраженные нарушения центральной гемодинамики с формированием острого легочного сердца (ОЛС). Наиболее распространенными причинами ОЛС являются ТЭЛА, а также пневмония, тяжесть течения которой непосредственно зависит от объема поражения легких, от инфекционного возбудителя, преморбидного фона пациента (иммунный статус, наличие коморбидных заболеваний, прием лекарственных препаратов и многое другое) [8].

**Цель исследования:** обмен опытом диагностики и лечения тяжелой септической пневмонии, осложненной ТЭЛА.

### Материалы и методика

Клиническое наблюдение пациентки представлено на основе комплексного изучения истории болезни стационарного больного и архива медицинских документов, включая результаты лабораторных, функциональных и лучевых методов диагностики. Для исследования структуры и функции сердца применялась трансторакальная ЭХО-кардиография (ЭХО-КГ) с использованием ультразвукового диагностического сканера LG S70. Методика проведения исследования стандартная, с применением цветового доплеровского картирования. Расчет максимального систолического давления в легочной артерии (ЛА) проводился по потоку трикуспидальной регургитации в режиме непрерывноволнового доплера. Расчет среднего давления в ЛА проводился в режиме непрерывноволнового доплера по пиковому градиенту давления легочной регургитации. Срок наблюдения пациентки – 36 дней.

### Результаты.

#### Клиническое наблюдение

Пациентка Х, 19 лет, родилась и проживает в Алтайском крае.

Заболела остро, – интоксикационный синдром проявлялся повышением температуры до 39 градусов, которая

кратковременно снижалась при приеме нестероидных противовоспалительных средств. При обращении за медицинской помощью был выставлен диагноз ОРВИ и лечение начато в амбулаторных условиях. На 5-й день появился сухой надсадный кашель, а на следующий день – резко выраженная инспираторно-экспираторная одышка, в связи с чем пациентка была вынуждена обратиться за экстренной помощью. Бригадой скорой медицинской помощи было зафиксировано выраженное снижение сатурации, гипотония, что привело к необходимости экстренной госпитализации с кислородной поддержкой. С учетом тяжести состояния, пациентка была госпитализирована в реанимационное отделение стационара и подключена к аппарату искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Из анамнеза установлено, что у пациентки был закрытый перелом акромиального отростка левой лопатки без смещения, осложнившийся формированием абсцесса мягких тканей, который был вскрыт в амбулаторных условиях за 2 недели до вышеописанных событий.

При поступлении в стационар был проведен комплекс диагностических исследований.

На обзорной рентгенограмме определялась двусторонняя инфильтрация легочной ткани средней интенсивности на фоне усиления легочного рисунка. Кроме того, наблюдались изменения корней легких, утолщение междолевой плевры справа, расширение тени сердца в поперечнике. Плевральные синусы были свободны. Таким образом, была диагностирована двусторонняя полисегментарная пневмония. Расширение тени сердца.

Первичная регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) кроме синусовой тахикардии изменений не выявила. В дальнейшем, при мониторинговании ЭКГ в условиях интенсивной терапии появились нарушение процессов реполяризации и наджелудочковая экстрасистолия.

При ЭХО-КГ исследовании кроме небольшого перикардального выпота (4 мм за задней стенкой левого желудочка в диастолу) существенных изменений выявлено не было: сократительная способность миокарда, размеры камер сердца были в пределах нормальных колебаний, изменений структуры клапанов не наблюдалось. Определялись минимальная митральная, трикуспидальная и регургитация на клапане легочной артерии.

Пациентке была начата эмпирическая комбинированная антибактериальная терапия цефалоспорином 3-й генерации в сочетании с макролидами.

Учитывая тяжелое течение пневмонии, с первого дня пребывания в стационаре была назначена антикоагулянтная терапия низкомолекулярным гепарином.

Забор крови на стерильность был сделан до начала антибактериальной терапии (АБТ). Готовность результата культурального исследования на 11 день заболевания позволила выявить возбудителя, септицемия была обусловлена золотистым стафилококком. Была определена чувствительность данного инфекционного агента к антибиотикам. Септицемия в сочетании с клиническими проявлениями была расценена как «Сепсис. Септический шок». С этого дня была произведена полная коррекция АБТ с учетом чувствительности.

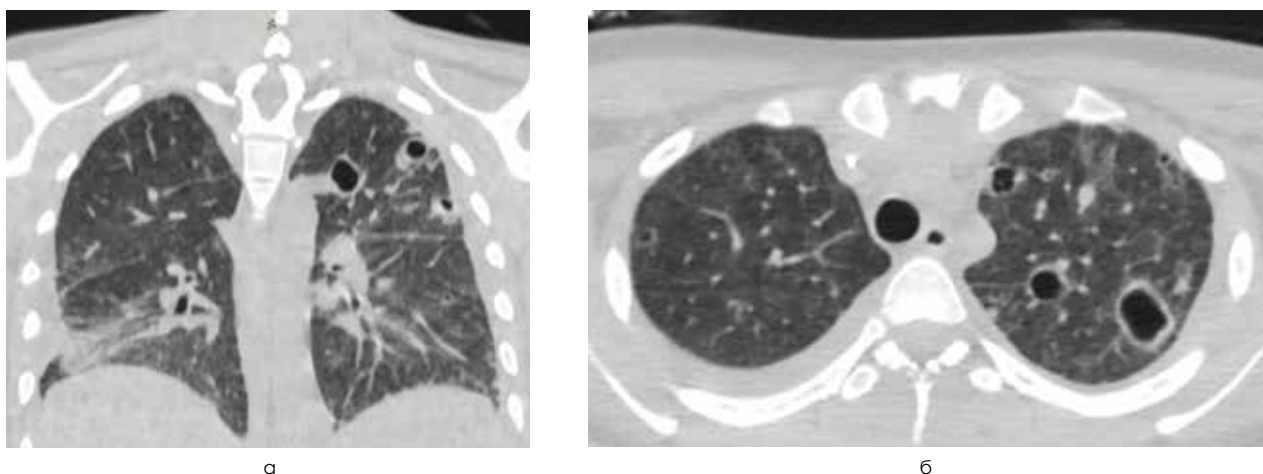


Рисунок 1. 17-й день заболевания: КТ-картина течения двусторонней тотальной пневмонии с деструктивными полостями, с двусторонним гидротораксом. Парциальный малый осумкованный пневмоторакс справа. Гидроперикард малого объема (а – фронтальный срез, б – сагитальный срез)

С момента изменения этиотропной терапии началось клиническое улучшение, которое позволило через 8 суток пребывания на аппарате ИВЛ перевести пациентку на самостоятельное дыхание.

Рентгенологическая картина в динамике с одной стороны проявлялась уменьшением объема инфильтрации, но, с другой стороны, появились признаки деструкции легочной ткани. В верхней доле левого легкого определялись множественные тонкостенные кольцевидные тени с четкими внутренними контурами, нечеткими наружными контурами, размером 6–17 мм, в восьмом сегменте нижней доли левого легкого определялась кольцевидная тень 32×25 мм. Кроме того, в плевральных полостях появилось небольшое количество экссудата.

Учитывая тяжесть состояния, наличие деструктивного процесса в легких, осложнения в виде парапневмонического двустороннего плеврита и перикардита, был решен вопрос о переводе пациентки в пульмонологический центр города.

Клинический диагноз пациентки при поступлении в пульмонологический центр ГБ № 5 г. Барнаула был сформулирован следующим образом: Внебольничная двусторонняя полисегментарная стафилококковая пневмония, тяжелое течение. Сепсис. Септический шок. ОДН I типа (гипоксемическая, гипоксемия 3 степени). ИВЛ 8 суток. Вентилятор-ассоциированный трахеобронхит. Двусторонний парапневмонический плеврит. Перикардит.

При уточнении анамнестических данных было выявлено коморбидное сопутствующее заболевание: железодефицитная анемия средней степени тяжести, усугубляющая дыхательную гипоксию.

В первый день пребывания в пульмонологическом центре была проведена компьютерная томография, при анализе которой определялись сливные зоны сниженной воздушности по всем полям обоих легких по типу «матового стекла», с уплотнением интерстициальной ткани в апикальных и базальных отделах, а также более плотные участки инфильтрации в средней и нижней долях справа, с размытыми, неровными контурами. На этом фоне по всем легочным полям визуализировались разнокали-

берные деструктивные полости с неравномерно утолщенными стенками, количественно больше в верхних долях, от 0,4 см в диаметре, до крупной, размером 4,0×3,0 см в восьмом сегменте левого легкого с жидкостным содержанием, с тяжами к плевре. Бронхиальные разветвления с утолщенными стенками визуализировались до субсегментарных бронхов, без нарушения их проходимости. В плевральных полостях в положении лежа на спине определялась жидкость с дорсальным слоем до 1,0 см справа и до 2,0 см слева. Также определялась жидкость в полости перикарда.

Таким образом, была выявлена КТ-картина течения двусторонней тотальной септической пневмонии с деструктивными полостями, с двусторонним гидротораксом, гидроперикардом малого объема (рис. 1).

Дополнительно был проведен ряд функциональных и ультразвуковых исследований. На ЭКГ регистрировался ускоренный синусовый ритм с последующим переходом в нормосистолию (таблица 1).

Таблица 1  
Динамический контроль ЭКГ

Дата исследования	Ритм	ЧСС	Положение ЭОС
08.11.2022	Синусовый	94	Нормальное
14.11.2022	Синусовый	96	Нормальное
18.11.2022	Синусовый	78	Нормальное
22.11.2022	Синусовый	70	Нормальное
25.11.2022	Синусовый	73	Нормальное

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости показало наличие неспецифических изменений в виде увеличения размеров печени: КВР 153 мм, ККР 85 мм, с четкими, ровными контурами, с умеренными диффузно-неоднородными изменениями структуры печени и умеренно повышенной эхогенностью, с наличием деформации желчного пузыря, диффузными изменениями структуры стенок желчного пузыря, диффузно-неоднородными изменениями структуры поджелудочной железы.

При проведении дуплексного сканирования вен нижних конечностей 10.11.2022 признаков тромбоза в системе нижней полой вены не обнаружено.

Учитывая тяжесть состояния пациентки, выраженную одышку, наличие деструктивных полостей в легких спирометрическое исследование не проводилось.

Несмотря на клиническое улучшение у пациентки сохранялась одышка (3 балла по шкале mMRC). Учитывая несоответствие выраженности одышки клиническому состоянию, было решено повторить ЭХО-КГ исследование, которое выявило значительную отрицательную динамику по сравнению первичным исследованием, проведенным в день поступления пациентки в реанимационное отделение. На 17 день заболевания были выявлены (таблица 2) характерные для ОЛС изменения: расширение выносящего тракта правого желудочка (ПЖ), расширение фиброзного кольца клапана легочной артерии (ЛА), ствола ЛА, изменение формы потока в ЛА с уменьшением времени ускорения. На клапане ЛА определялась небольшая-умеренная регургитация

с интенсивным спектром потока. По пиковому градиенту потока регургитации на клапане ЛА в режиме непрерывноволнового доплера было определено среднее давление в ЛА, которое составило 31 мм Нг. В режиме цветового доплера была выявлена умеренная патологическая центральная трикуспидальная регургитация (ТР). В режиме непрерывноволнового доплера получен интенсивный спектр потока ТР. Максимальная скорость потока ТР составляла 3,2 м/с. Расчетное систолическое давление в правом желудочке составило 46 мм Нг. Систолическая функция по фракционному изменению площади ПЖ была в пределах нормы. В полости перикарда определялось небольшое количество жидкости. Таким образом, при повторном ЭХО-КГ исследовании были выявлены характерные признаки ОЛС в фазе компенсации, что вполне согласуется с литературными данными при тяжелом течении пневмонии.

**Таблица 2**  
Параметры ЭХО-КГ исследования пациентки 19 лет с тяжелой септической пневмонией в динамике

Показатель	Нормативный показатель	Результаты ЭХО-КГ	
		17-й день заблевания	29-й день заблевания
<b>Линейные измерения В-режим</b>			
ММЛЖ, г	66–150	110,0	110,0
ММЛЖ/ППТ, г/м <sup>2</sup>	44–88	65,0	65,0
Толщина МЖП, см	0,6–0,9	0,9	0,9
Толщина ЗСЛЖ, см	0,6–0,9	0,8	0,8
<b>Размеры и объемы ЛЖ</b>			
КДР, см	3,9–5,3	4,2	4,2
КДР/ППТ, см/м <sup>2</sup>	2,4–3,2	2,5	2,5
КДО, мл	56–104	79,0	79,0
КДО/ППТ, мл/м <sup>2</sup>	35–75	47,0	47,0
КСО, мл	19–49	27,0	20,0
КСО/ППТ, мл/м <sup>2</sup>	12–30	16,0	12,0
Фракция выброса, %	>55	66,0	74,0
<b>Размеры правого желудочка (ПЖ) и легочной артерии (ЛА)</b>			
Базальный диаметр ПЖ, см	2,0–2,8	2,5	2,0
Средний диаметр ПЖ, см	2,7–3,3	3,1	2,7
Продольный размер ПЖ, см	7,1–7,9	7,7	7,3
Размер выносящего тракта ПЖ над клапаном ЛА, см	1,7–2,3	3,0	2,2
Размер ЛА, см	1,5–2,1	2,6	2,0
Фракция изменения площади ПЖ, %	32–60	56,0	45,0
<b>Дополнительные линейные размеры</b>			
Размеры левого предсердия, см	2,7–3,8	3,6	3,6
Малый диаметр правого предсердия, см	2,9–4,5	3,4	3,4
Диаметр корня аорты, см	2,4–3,0	2,9	2,9
Диаметр нижней полой вены, см	1,5–1,7	1,7	1,5
<i>Допплерографические измерения</i>			
Систолический градиент на аортальном клапане, мм рт. ст.	<13	6,0	5,0
Систолический градиент на клапане ЛА, мм рт. ст.	<9	4,0	3,4
Максимальный градиент регургитации на клапане ЛА, мм рт. ст.	<15	26,0	Достоверно не определяется
Максимальный градиент регургитации на трикуспидальном клапане, мм рт. ст.	<25	41,0	20,0
Максимальная скорость трикуспидальной регургитации, м/с	<2,8	3,2	2,2
Систолическое давление в ЛА, мм рт. ст.	<30	46,0	25,0
Среднее давление в ЛА, мм рт. ст.	<20	31,0	Достоверно не определяется

ПММЛЖ – масса миокарда левого желудочка, ППТ – площадь поверхности тела, МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка, КДР – конечнодиастолический размер, КДО – конечнодиастолический объем, КСО – конечносистолический объем, ПЖ – правый желудочек, ЛА – легочная артерия. Показатели, превышающие должные величины отмечены в таблице красным цветом.

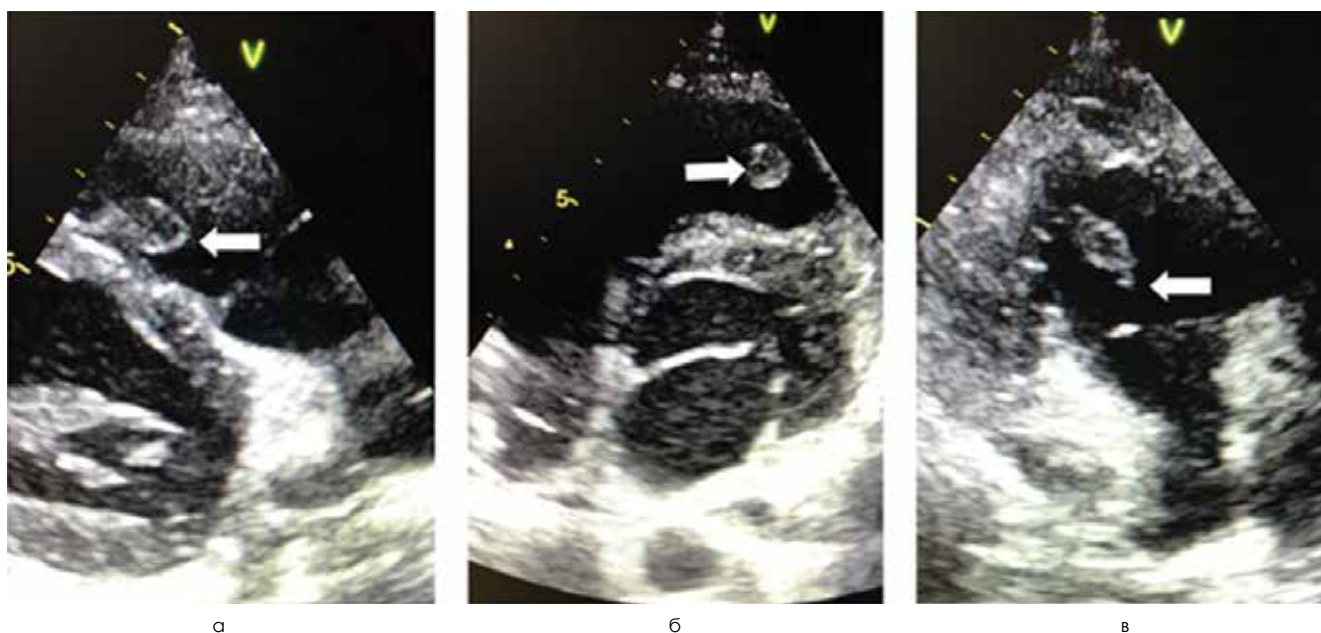


Рисунок 2. а – в выходном отделе ПЖ под створками клапана ЛА лоцируется дополнительное образование средней интенсивности, связанное с МЖП длинной ножкой, размером 18×10 мм; б – краевая флотирующая часть образования размером 9×10 мм шаровидной формы; в – нитевидное подвижное образование, связанное с флотирующей частью тромба

Однако, кроме этого, в выносящем отделе ПЖ, непосредственно под створками клапана ЛА было визуализировано дополнительное образование средней интенсивности, связанное с МЖП длинной ножкой, размером 1,8×10 мм, которое было расценено как тромб выносящего отдела правого желудочка (рис. 2). Дифференциальная диагностика проводилась с новообразованием, тромбозом и инфекционным эндокардитом (ИЭ). Версия новообразования была исключена, так как при проведении ЭХО-КГ на 6 день заболевания в выносящем тракте ПЖ никаких дополнительных теней не визуализировалось. Версия ИЭ была исключена в связи с тем, что клапанный аппарат был интактным, а вегетации прежде всего образуются именно на клапанах. Так же и форма образования, его плотность не являлись характерными для вегетаций. Таким образом, больше данных было за тромбообразование.

Выявленное в ПЖ дополнительное образование, расцененное как тромб, признаки ОЛС (классический вариант проявления ТЭЛА), сохраняющаяся выраженная одышка на фоне положительной клинической (снижение лабораторных критериев воспаления, уменьшение интоксикационного синдрома) и рентгенологической (существенном уменьшении объема инфильтрации легочной ткани) динамики продиктовали необходимость выполнения пациентке компьютерной ангиопульмонографии для исключения ТЭЛА.

Проведение КТ-ангиографии позволило выявить в правом желудочке (ПЖ) дефект заполнения 10×15×8 мм, а также неравномерное заполнение контрастом долевых и устьев сегментарных артерий с обеих сторон, что соответствовало КТ-картине тромбоза ПЖ и двусторонней ТЭЛА в стадии реканализации.

Следует подчеркнуть, что у пациентки имелись все критерии триады Вирхова, способствующие тромбообразованию: нарушение в системе гемостаза и повреждение

сосудистой стенки на фоне тяжелой септической пневмонии, а также стаз венозной крови на фоне длительной иммобилизации (ИВЛ в течение 8 суток). Несмотря на проводимую с первого дня госпитализации антикоагулянтную терапию, образовавшийся в полости правого желудочка тромб осложнил течение септической пневмонии двусторонней ТЭЛА, что способствовало формированию сочетанного ОЛС.

Сложность данного клинического случая заключалась в том, что с одной стороны, у пациентки была выявлена ТЭЛА с высоким риском летального исхода, при которой было необходимо проведение адекватной антикоагулянтной терапии (с учетом давности тромбоза тромболитическая терапия показана не была). А с другой стороны, наличие множественных полостей деструкции в легких значительно повышало риск развития легочного кровотечения при усилении антикоагулянтной терапии. Тем не менее, было принято решение об изменении объема антикоагулянтной терапии в соответствии с клиническими рекомендациями по ТЭЛА. С 18 дня заболевания был отменен эноксапарин и назначен ривароксабан.

Эффективность антикоагулянтной терапии оценивалась при проведении контрольного ЭХО-КГ исследовании на 29 день заболевания. Все изменения, характерные для ОЛС пришли в соответствие с нормативными показателями (таблица 2) и дополнительных образований в ПЖ не визуализировалось.

На фоне проводимой АБТ отмечалась положительная клиничко-лабораторная динамика: снижение температурной реакции до субфебрильных значений, уменьшение лейкоцитоза, снижение концентрации С-реактивного белка и прокальцитонина.

На всем протяжении лечения в пульмонологическом центре пациентке проводился мониторинг системы гемостаза и биохимических показателей. На фоне антикоагу-

лянтной терапии наблюдалось удлинение активированного парциального тромбинового времени (АПТВ), в течение первых трех дней регистрировалось небольшое удлинение протромбинового времени (ПТВ) и увеличение концентрации фибриногена. В качестве показателя активности фибринолитической системы была значительно увеличена концентрация D-димера, с тенденцией к его снижению на фоне проводимой терапии.

Изменения со стороны биохимических маркеров свидетельствовали о выраженности воспалительного процесса и проявлялись гипопроотеинемией, в сочетании с гипоальбуминемией, что можно расценивать двояко: как потерю белка за счет экссудации в очаге воспаления, так и нарушением белковосинтетической функции печени на фоне массивного воспалительного процесса. Кроме того, были значительно увеличены маркеры воспаления: С-реактивный белок (СРБ), лактат, ферритин и прокальцитонин. На фоне клинического улучшения состояния пациентки все маркеры воспаления имели тенденцию к снижению, а концентрация СРБ перед выпиской снизилась до нормы.

Согласно контрольному КТ-исследованию на 32 день заболевания была выявлена положительная динамика: наблюдалась стадия обратного развития двусторонней септической пневмонии с облитерацией большинства полостей. Проведение ультразвукового исследования плевральных полостей в динамике показало отсутствие свободной жидкости.

На 36 день от начала заболевания пациентка была выписана из стационара с клиническим выздоровлением для дальнейшего амбулаторного наблюдения.

## Обсуждение

В представленном клиническом наблюдении изучены особенности течения тяжелой септической пневмонии, осложненной тромбозом правого желудочка и двусторонней ТЭЛА с высоким риском летального исхода.

Одним из факторов, активирующих систему гемостаза на фоне инфекционного процесса является рост концентрации провоспалительных цитокинов, что укладывает в современную концепцию «иммунотромбоза» [9, 10]. Причинно-следственные связи между воспалением и тромбозом способны усугублять друг друга, что наблюдается при многих патологических состояниях. Выявлена тесная взаимосвязь между системным воспалительным ответом и нарушениями в системе гемостаза, что особенно ярко продемонстрировано при коронавирусной инфекции [11, 12]. Отмечена прямая корреляция лабораторных и клинических проявлений тромбозов с концентрацией провоспалительных цитокинов крови. Синтез и высвобождение множества цитокинов, таких как IL-2, IL-6, IL-7, IL-10, TNF-α, G-CSF, MCP-1 и другие, провоцируют повреждение эндотелия и высвобождение тканевого фактора, что играет ключевую роль в активации коагуляции [13, 14, 15]. Предположительно, протромботический синдром формируется несколькими механизмами: диссеминированное внутрисосудистое свертывание (ДВС-синдром), микроциркуляторный обструктивный тромбовоспалительный

синдром или легочная внутрисосудистая коагулопатия (MicroCLOTS), эндотелиит, тромботическая микроангиопатия и вторичный гемофагоцитарный лимфогистиоцитоз [12]. Процесс тромбообразования может занимать короткий промежуток времени и в течение двух суток приводить к летальному исходу, – так называемое «стремительное развитие тромбоза». В зависимости от локализации образования сгустка наблюдаются те или иные urgentные состояния: тромбообразование в сосудах головного мозга приводит к инсульту, в системе коронарного кровообращения – к инфаркту миокарда, в мезентериальных сосудах – к ишемии кишечника, в сосудах легких – к тромбоэмболии легочной артерии, в сосудах нижних конечностей – к тромбофлебиту [4].

Проведенный метаанализ 42 исследований, суммарно включивший 8271 пациента показал, что общая частота венозных тромбозов у госпитализированных пациентов с коронавирусной инфекцией составила 21%, а среди пациентов с тяжелым течением, потребовавших госпитализации в отделения интенсивной терапии – 31%. Частота ТЭЛА в среднем составила 13%, а у пациентов с тяжелым течением – 19%. Очень важным является тот факт, что не все случаи ТЭЛА были диагностированы прижизненно, и по данным аутопсии ТЭЛА была выявлена в 22% случаев [16].

Проведенный анализ показывает, что течение любого инфекционно-воспалительного процесса, в том числе РИ, провоцирует риск развития различных тромботических осложнений [5]. Особая настороженность в отношении развития ТЭЛА должна проявляться при тяжелом течении РИ, поскольку имеется высокая вероятность летального исхода. Диагностика должна осуществляться всеми доступными средствами: лабораторная диагностика интенсивности воспалительного процесса и системы гемостаза, рентгенологические методы исследования, функциональная диагностика, в том числе ЭХО-КГ и другие ультразвуковые методы.

Данный клинический пример указывает на сложность диагностики сопутствующих летальных осложнений, которые нередко маскируются симптомами основного заболевания; высокую вероятность неправильной трактовки клинических проявлений, особенно синдрома одышки, который нередко является единственным проявлением ТЭЛА. В данном случае изменения, выявленные при мониторинге ЭКГ оказались абсолютно неспецифичными для осложнения в виде ТЭЛА и рассматривались как проявления интоксикационного синдрома. Только проведение повторного ЭХО-КГ исследования, которое отсутствует в перечне диагностических методов клинических рекомендаций по пневмонии, позволило выявить осложнение с высоким риском летальности и определить дальнейшую тактику по подтверждению ТЭЛА. Таким образом, необходимо подчеркнуть роль функциональных и ультразвуковых методов исследования, которые наиболее безопасны и необременительны для пациентов и в ряде случаев по своей значимости не уступают рентгенологическим, бронхологическим и гистологическим исследованиям.

Многочисленный контроль протромботических изменений позволяет вовремя назначить адекватную антикоагулянтную терапию и избежать осложнений.

## Заключение

Тяжелое течение пневмонии остается сложным для лечения заболеванием, часто требующим мультидисциплинарного подхода с целью дифференциальной диагностики первичности инфекционно-воспалительного процесса, а также для предупреждения осложнений, угрожающих жизни пациента.

Задачами комплексного обследования пациентов является своевременное выявление риска тромбозов, а также профилактика тромботических осложнений. Поскольку тромбозы не только осложняют течение пневмонии, но и зачастую сказываются неблагоприятным образом на выживании этой группы пациентов, необходима оптимизация подходов к профилактике, диагностике и лечению тромбозов и тромботических осложнений.

## Список литературы / References

1. Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Строчунский Л.С. Пневмония. – Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006 – 275–277. Chuchalin A.G., Sinopalnikov A.I., Strachunsky L.S. Pneumonia. – Moscow: Medical Information Agency LLC, 2006 – 275–277. (In Russ.)
2. Баркаган З.С., Шойхет Я.Н., Елыкомов В.А. Сравнение лечебного эффекта криосупернатанта и свежзамороженной плазмы у больных острым абсцессом и гангреной легких. Пульмонология. 2002;10(23):1073–9. Barkagan Z.S., Shoikhet Ya.N., Yelikomov V.A. Comparison of efficacy of cryosupernatant and freshly frozen plasma in patients with acute lung abscess and gangrene. Pulmonology. 2002;10(23):1073–9. (In Russ.)
3. Шойхет Я.Н. Лечение острого абсцесса и гангрены легкого. Пульмонология. 2002;3:18–27. Shoikhet Ya.N. Treatment of acute lung abscess and gangrene. Pulmonology. 2002;3:18–27. (In Russ.)
4. Анаев Э.Х., Княжеская Н.П. Коагулопатия при Covid-19: фокус на антикоагулянтную терапию. Практическая пульмонология. 2020;1(1):3–13.

- Anaev E.Kh. and Knyazheskaya N.P. Coagulopathy in COVID-19: Focus on Anticoagulant Therapy. *Practical Pulmonology*. 2020;(1):3–13. (In Russ.)
5. Tim C. Clayton, Marion Gaskin and Tom W Meade. Recent respiratory infection and risk of venous thromboembolism: case-control study through a general practice database. *International Journal of Epidemiology*. 2011;(40):819–827. <http://doi:10.1093/ije/dyr012>.
  6. Макарова Н.В., Бусалаева Е.И., Туйзарова И.А., Визе-Хрипунова М.А. Сложности диагностики тромбозов легочной артерии в клинической практике. Ульяновский медико-биологический журнал. 2023;(3):1848–2227. Makarova N.V., Busalava E.I., Tuizarova I.A., Vize-Khripunova M.A. Pulmonary embolism: challenges in clinical diagnosis. *Ulyanovsk Medical and Biological Journal*. 2023;(3):1848–2227. (In Russ.)
  7. Mohammed S. Ahmed, Mohammed K. Farooqui, Yousef Sadiq. Pneumonia and concealed pulmonary embolism: a case report and literature review. *J R Coll Physicians Edinb*. 2022;52(2):142–146.
  8. Садыкова Д.И. Современные подходы к диагностике и лечению легочной гипертензии. *Практическая медицина*. 2012;(7):21–25. Sadykova D.I. Modern approaches to the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Practical medicine*. 2012;(7):21–25. (In Russ.)
  9. Ломовицкий Н.А., Клещова М.В., Красикова Н.С. Тромботические осложнения при коронавирусной инфекции. Бюллетень медицинских Интернет-конференций. 2022;(12):7–9. Lomovitsky N.A., Kletsova M.V., Krasikova N.S. Thrombotic complications in coronavirus infection. *Bulletin of medical internet conferences*. 2022;(12):7–9. (In Russ.)
  10. Dolmatova EV, Wang K, Mandavilli R, Griending KK. The effects of sepsis on endothelium and clinical implications. *Cardiovasc Res*. 2021;(1):60–73. doi: 10.1093/cvr/cvaa070.PMID: 32215570 Free PMC article.
  11. Lodigiani C., Iopichinu G., Carenzo L., Ceceoni M., Ferrazzi P., Sebastian T. Venous and Arterial Thromboembolic Complications in COVID-19 Patients Admitted to an Academic Hospital in Milan, Italy. *Thrombosis Research*. 2020(191): 9–14.
  12. Fogarty H, Townsend L, Morrin H, Ahmad A, Comerford C, Karampini E, Englert H, Byrne M, Bergin C. Persistent endotheliopathy in the pathogenesis of long COVID syndrome. *J Thromb Haemost*. 2020;18(7):1738–1742.
  13. Watanabe-Kusunoki K, Nakazawa D, Ishizu A, Atsumi T. Thrombomodulin as a Physiological Modulator of Intravascular Injury. *Front Immunol*. 2020;(16):575890. <http://doi:10.3389/fimmu.2020.575890>.
  14. Ghasemzadeh M, Hosseini E. Intravascular leukocyte migration through platelet thrombi: directing leukocytes to sites of vascular injury. *Thromb Haemost*. 2015;(6): 1224–1235.
  15. Van der Meijden PEJ, Heemskerk JWM. Platelet biology and functions: new concepts and clinical perspectives. *Nat Rev Cardiol*. 2019;(3):166–179. <http://doi:10.1038/s41569-018-0110-0>.PMID: 30429532 Review.
  16. Mahmoud B, Malas et al. Thromboembolism risk of Covid-19 is high and associated with a higher risk of mortality: a systematic review and metaanalysis. *Lancet*. 2020;(1):100639. <http://doi:10.1016/j.eclinm.2020.100639>.

Статья поступила / Received 10.08.2025

Получена после рецензирования / Revised 10.11.2025

Принята в печать / Accepted 14.11. 2025

## Информация об авторах

**Татьяна Дмитриевна Мальченко**<sup>1,2</sup> – к.м.н., доцент кафедры  
E-mail: mirage\_barnaul@bk.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1706-302X>  
**Яков Нахманович Шойхет**<sup>1</sup> – член-корр. РАН, д.м.н., профессор, профессор кафедры  
E-mail: starok100@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5253-4325>  
**Ирина Яковлевна Цеймах**<sup>1,2</sup> – д.м.н., доцент, заведующая кафедрой  
E-mail: irintsei@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9978-5156>  
**Татьяна Александровна Корнилова**<sup>2</sup> – заведующая отделением  
E-mail: takkom@rambler.ru  
**Дмитрий Евгеньевич Богачев**<sup>1,2</sup> – ассистент кафедры  
E-mail: rt3024@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6906-0069>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Барнаул, Россия  
<sup>2</sup> Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница № 5, г. Барнаул», г. Барнаул, Россия

## Контактная информация:

Татьяна Дмитриевна Мальченко. E-mail: mirage\_barnaul@bk.ru

**Для цитирования:** Мальченко Т.Д., Шойхет Я.Н., Цеймах И.Я., Корнилова Т.А., Богачев Д.Е. Роль методов функциональной диагностики в выявлении тромбоза правого желудочка и тромбозов легочной артерии у пациента с пневмонией. Клиническое наблюдение. Медицинский алфавит. 2025;(31):46–52. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-31-46-52>

## Author information

**Tatiana D. Malchenko**<sup>1,2</sup> – Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor  
E-mail: mirage\_barnaul@bk.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1706-302X>  
**Yakov N. Shoikhet**<sup>1</sup> – MD, PhD, DSc (Med.), Professor, Corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department  
E-mail: starok100@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5253-4325>  
**Irina Ya. Tseimakh**<sup>1,2</sup> – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department  
E-mail: irintsei@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9978-5156>  
**Tatyana A. Kornilova**<sup>2</sup> – Head of the Department  
E-mail: takkom@rambler.ru  
**Dmitry E. Bogachev**<sup>1,2</sup> – Department assistant  
E-mail: rt3024@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6906-0069>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Altai State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul, Russia  
<sup>2</sup> Regional state budgetary healthcare institution «City Hospital No. 5, Barnaul», Barnaul, Russia

## Contact information

Tatiana D. Malchenko. E-mail: mirage\_barnaul@bk.ru

**For citation:** Malchenko T.D., Shoikhet Ya.N., Tseimakh I.Ya., Kornilova T.A., Bogachev D.E. The role of functional diagnostics methods in detecting right ventricular thrombosis and pulmonary artery thromboembolism in a patient with pneumonia. Clinical observation. *Medical alphabet*. 2025;(31):46–52. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-31-46-52>

