

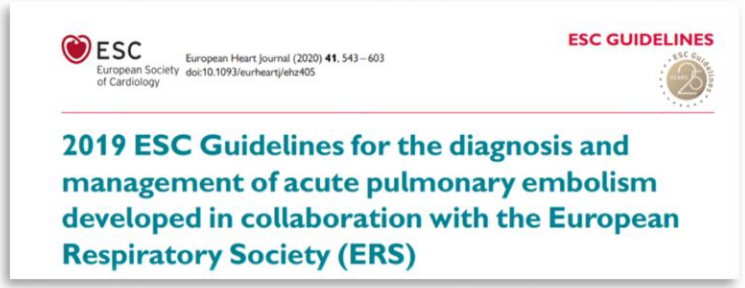
Клинический разбор: катетерный тромболизис при тромбоэмболии легочной артерии у пациента с нормотензивным шоком

Башанкаева З.Б.
Жаровин И.Н.

Отдел неотложной кардиологии

Клинические рекомендации по диагностике и лечению ТЭЛА

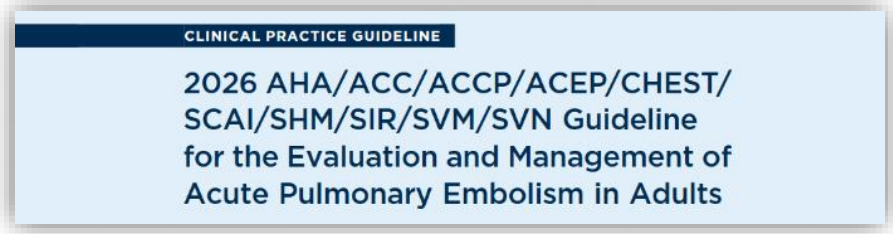
ESC
European Society
of Cardiology


ESC
European Society of Cardiology
European Heart Journal (2020) 41, 543–603
doi:10.1093/eurheartj/ehz405

ESC GUIDELINES

2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS)

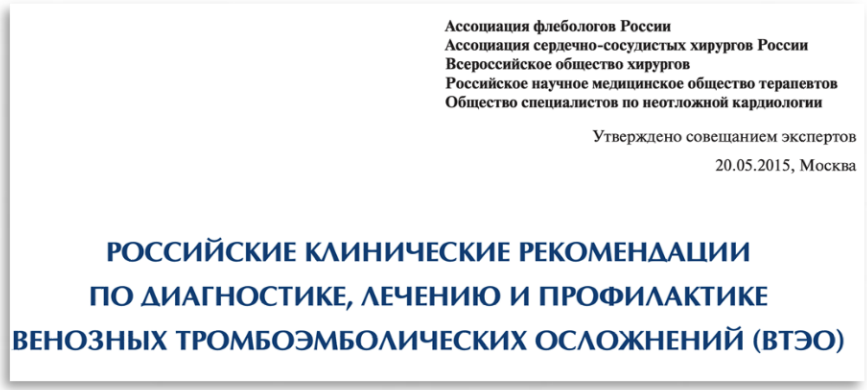
American
Heart
Association.


CLINICAL PRACTICE GUIDELINE

2026 AHA/ACC/ACCP/ACEP/CHEST/
SCAI/SHM/SIR/SVM/SVN Guideline
for the Evaluation and Management of
Acute Pulmonary Embolism in Adults

ESC
European Society
of Cardiology

2015 — 2019 ..... 2026 — 2027


Ассоциация флебологов России
Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России
Всероссийское общество хирургов
Российское научное медицинское общество терапевтов
Общество специалистов по неотложной кардиологии

Утверждено совещанием экспертов
20.05.2015, Москва

РОССИЙСКИЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ДИАГНОСТИКЕ, ЛЕЧЕНИЮ И ПРОФИЛАКТИКЕ
ВЕНОЗНЫХ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ (ВТЭО)


Клинические рекомендации

Тромбоэмболия легочных артерий

Возрастная группа: **взрослые**

Год утверждения: **2026**

Разработчик клинической рекомендации:

- Российское Кардиологическое Общество

Научная работа в Отделе неотложной кардиологии

Меркулова И. А.[1], Германов Н. С.[1], Башанкаева З. Б.[1], Явелов И. С.[2], Певзнер Д. В.[1], Бойцов С. А.[1]
[1] ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е. И. Чазова» Минздрава РФ, Москва, Россия
[2] ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава РФ, Москва, Россия

Тромбоэмболия легочных артерий: современные вызовы и перспективы

Тромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА) – сложное ургентное состояние, в диагностике и лечении которого до сих пор остается множество нерешенных вопросов и «серых зон». Актуальные клинические рекомендации по ведению пациентов с ТЭЛА частично устарели и не учитывают ряд современных данных. В настоящем обзоре авторами обозначены нерешенные проблемы и приведены новейшие данные по оценке предтестовой вероятности, стратификации риска, диагностике и лечению острой ТЭЛА, в особенности у пациентов с промежуточно-высоким и высоким риском смертельного исхода. Отдельно рассматриваются вопросы реперфузионных катетерных методик, а также интенсивной терапии. О необходимость создания и перспективы профильных ТЭЛА-центров экспертного уровня.

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

Меркулова И. А.[1], Германов Н. С.[1], Хуммедова Д. К.[1], Левшуков А. Д.[1], Явелов И. С.[2], Скрыпник Д. В.[3], Васильева Е. Ю.[3], Певзнер Д. В.[1], Меркулов Е. В.[1], Бойцов С. А.[1]
[1] ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е. И. Чазова» Минздрава РФ, Москва, Россия
[2] ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава РФ, Москва, Россия
[3] ГБУ Здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

Экспертные центры тромбоэмболии легочных артерий: современные протоколы и инновационные методы лечения

Острая тромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА) – жизнеугрожающая патология, потенциально требующая применения широкого спектра диагностических, терапевтических и хирургических вмешательств. В связи со сложностью дифференциальной диагностики, принятия клинических решений, а также с активной разработкой современных методов лечения и диагностики ТЭЛА за рубежом развернута сеть профильных ТЭЛА-центров экспертного уровня. Подобные учреждения позволяют сконцентрировать квалифицированные врачебные кадры и высокотехнологичное оборудование для повышения качества медицинской помощи больным ТЭЛА промежуточно-высокого и высокого риска, а также для организации научно-образовательной базы для проведения будущих исследований и обновления клинических рекомендаций. Внедрение ТЭЛА-центров может позволить снизить госпитальную летальность, длительность пребывания пациентов в стационаре и отделении интенсивной терапии.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ — ORIGINAL ARTICLES

Кардиологический вестник
2025, Т. 20, №3, с. 17–24
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20252003117

Russian Cardiology Bulletin
2025, Vol. 20, No. 3, pp. 17–24
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20252003117

Ультразвуковой катетерный тромболизис для лечения пациентов с тромбоэмболией легочных артерий: первый опыт применения в Российской Федерации

© Е.В. МЕРКУЛОВ[1], А.С. ТЕРЕШЕНКО[1], Г.К. АРУТЮНЯН[1], Д.В. ПЕВЗНЕР[1], И.Т. ЗЮРЯЕВ[1], Д.В. СКРЫПНИК[2], А.В. КОСТИН[2], О.В. КРЕСТЬЯНИНОВ[3], А.Г. БАДОЯН[3], П.И. ПАВЛОВ[4], А.А. СОСКИН[4], Р.Р. ГАЛИМОВ[4], А.Г. ГОРГУН[4], М.В. МАЛХАСЬЯН[4], Н.В. ЛИТВИНЮК[5], А.В. ПРОТОПОПОВ[5], С.А. КРЫЖАНОВСКАЯ[5], И.А. ДОНОВ[5], К.А. РУДЫХ[5], П.Б.-Х. КАН[6], М.Ж. ГАМИДОВ[6], А.А. КАБАНОВ[6], И.А. МАМЕДОВ[6], Т.Н. ХАФИЗОВ[7], Ш.И. АРАЛБАЕВ[7], В.А. КЛЯГИНА[1], А.С. МУСАЕВ[1]

Регистр УЛЬТРА ТЭЛА

ultratela.ru

ULTRAsound-assisted Catheter-guided Thrombolysis for Intermediate-high Risk Patients With PE (ULTRA-PE)

ClinicalTrials.gov ID NCT07452991

Sponsor National Medical Research Center for Cardiology, Ministry of Health of Russian Federation

Information provided by Dmitry Pevzner, National Medical Research Center for Cardiology, Ministry of Health of Russian Federation (Responsible Party)

Пациент Ч., 70 лет



179 см	92 кг	ИМТ 28,7 кг/м²

Анамнез жизни:

- Коронарный анамнез не отягощен
- Язвенная болезнь желудка, вне обострения

Факторы риска:

- Длительная гипертоническая болезнь: артериальное давление до 180/100 мм рт.ст. (принимал эналаприл 5 мг, амлодипин 5 мг)
- Курильщик (60 пачка-лет)

Плановое оперативное вмешательство

Август 2026 г.

Боль, выпячивание в паховой области слева

Начало сентября 2026 г.

Консультация хирурга диагностирована пахово-мошоночная грыжа слева



16.09.2026 г.

Выполнена комплексная (4+ часа) герниопластики левосторонняя пахово-мошоночной грыжи



17.09.2026 г.

Выписка из стационара в удовлетворительном состоянии



Анамнез заболевания

25.09.2026

Появление одышки при умеренной физической нагрузке



29.09.2026

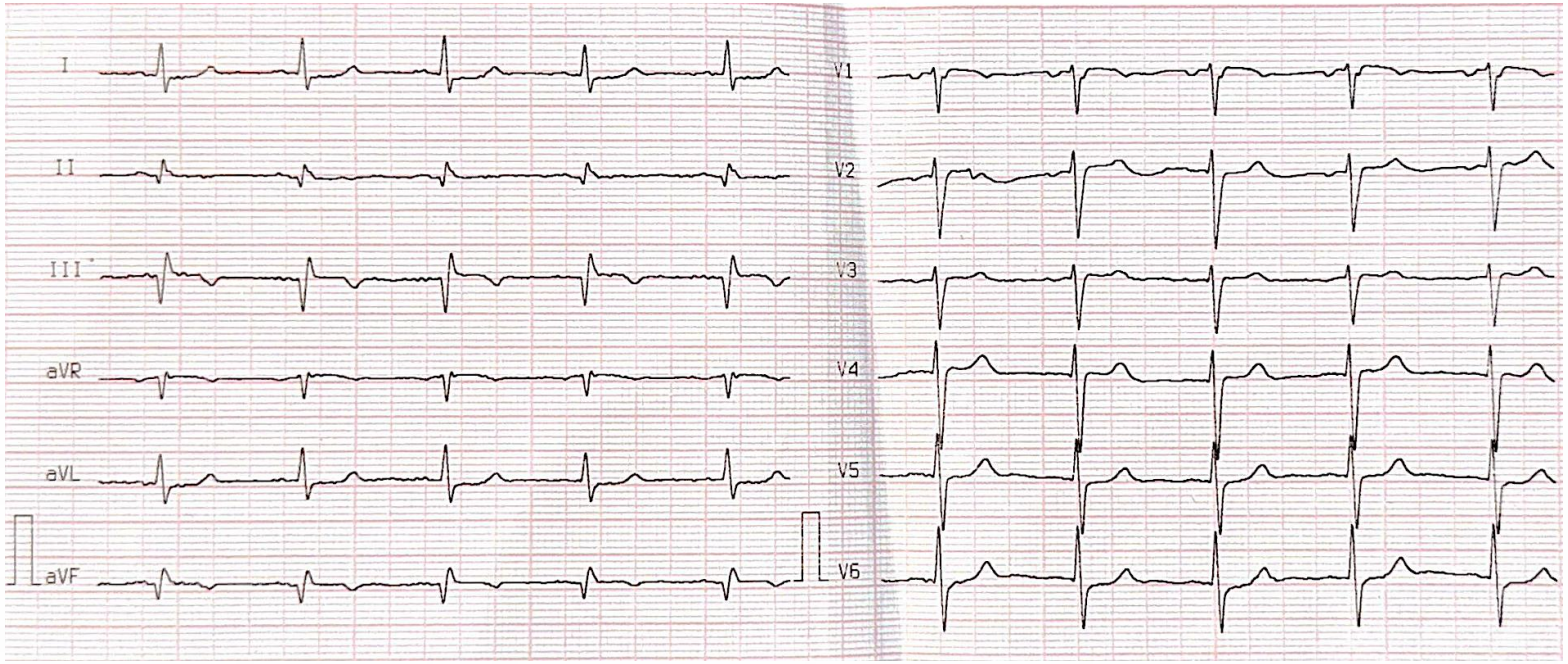
Нарастание тяжелой одышки, чувства нехватки воздуха, общей слабости

Анамнез заболевания

29.09.2026 г.
03:30 утра



Вызов бригады СМП с жалобой на выраженную одышку в покое



Заключение: синусовый ритм с ЧСС 73 уд/мин, элевация сегмента ST в отведениях II, II, aVF до 0,1 мВ, признак SI QIII TIII

Госпитализация в ФГБУ НМИЦ кардиологии им. акад. Е.И. Чазова с направительным диагнозом ОКС с подъемом сегмента ST от 29.09.2026 г.

Осмотр дежурными врачами ПРИТ 1 к/о в 03:50 утра

Жалобы

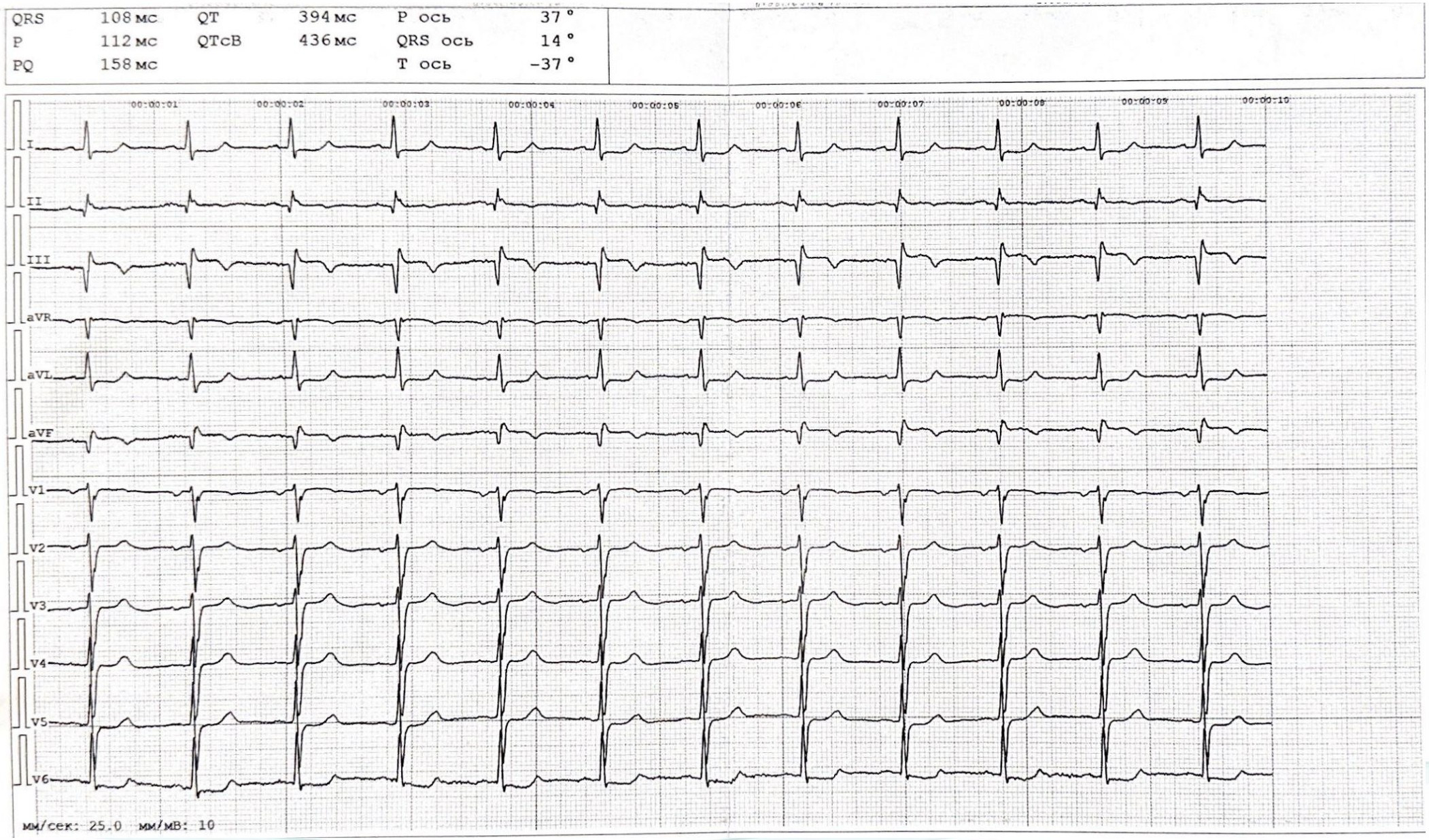
- На выраженную одышку в покое, чувство нехватки воздуха

Физикальный осмотр

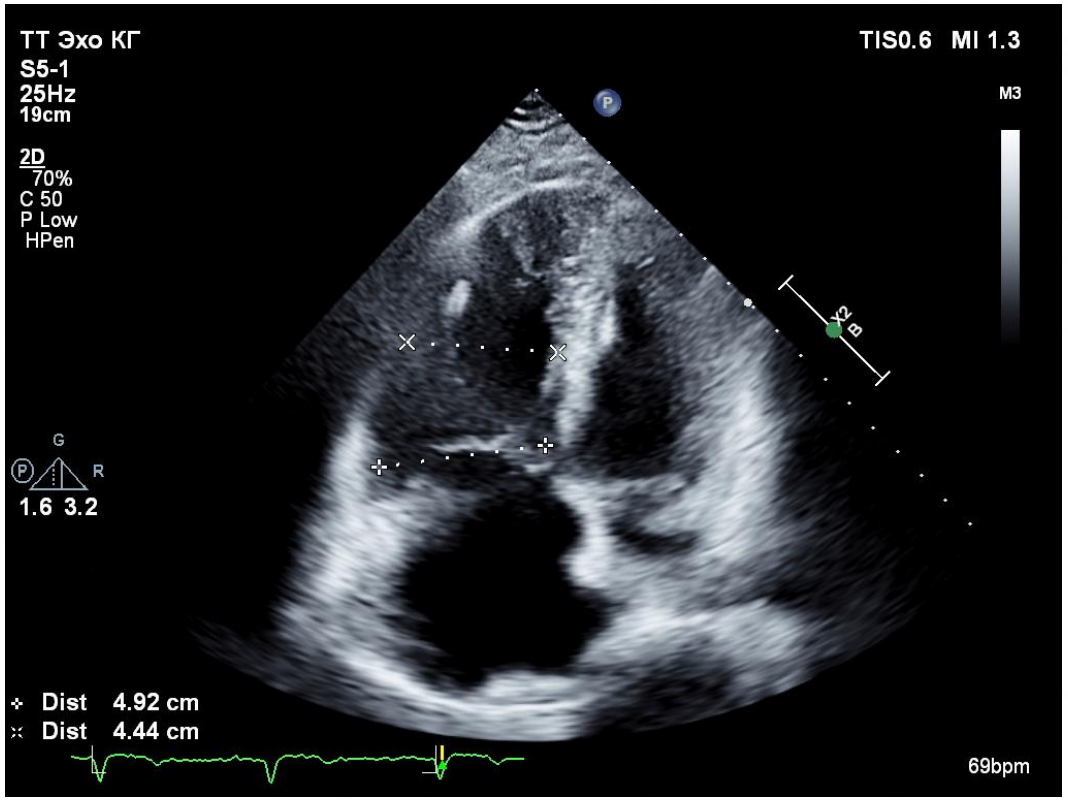
- Кожные покровы **теплые, сухие**
- Периферических отеков **нет**
- Дыхание проводится во все отделы, хрипов нет
- Тоны сердца приглушены, патологические шумы не выслушиваются

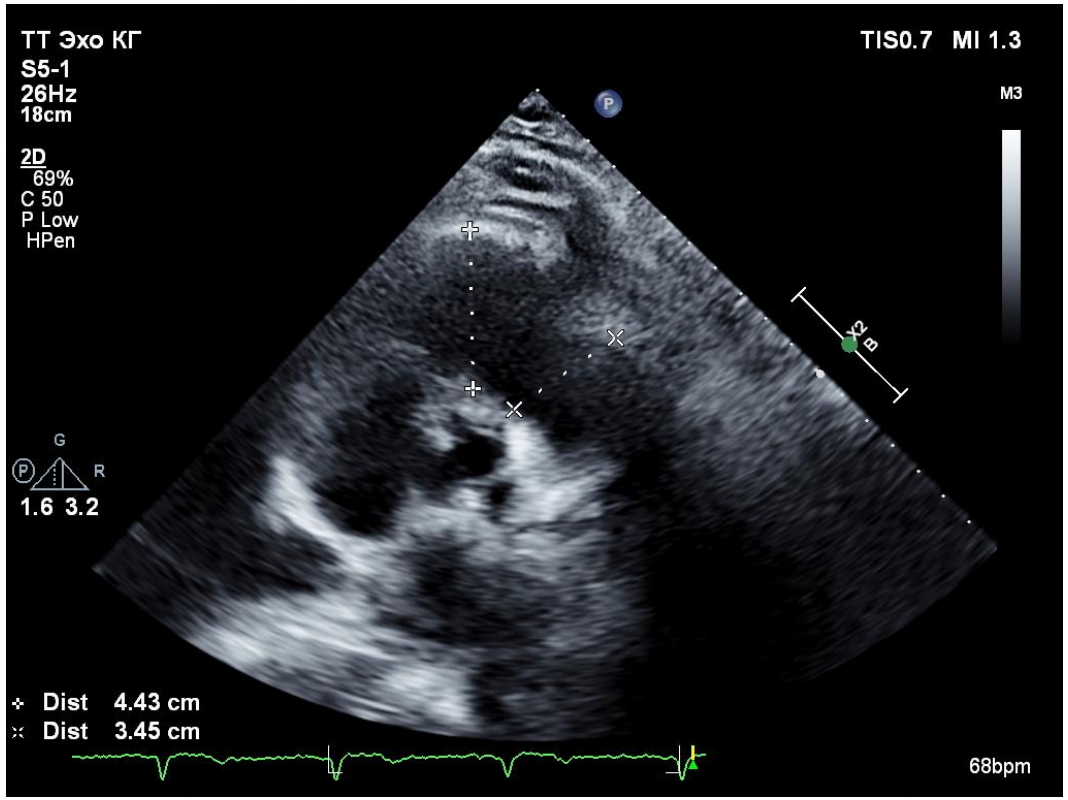
АД	**108/78 (88)** мм рт. ст.
ЧСС	**110** уд/мин
SpO_2	**88%** на атмосферном воздухе
ЧДД	**27** в минуту

ЭКГ при поступлении:

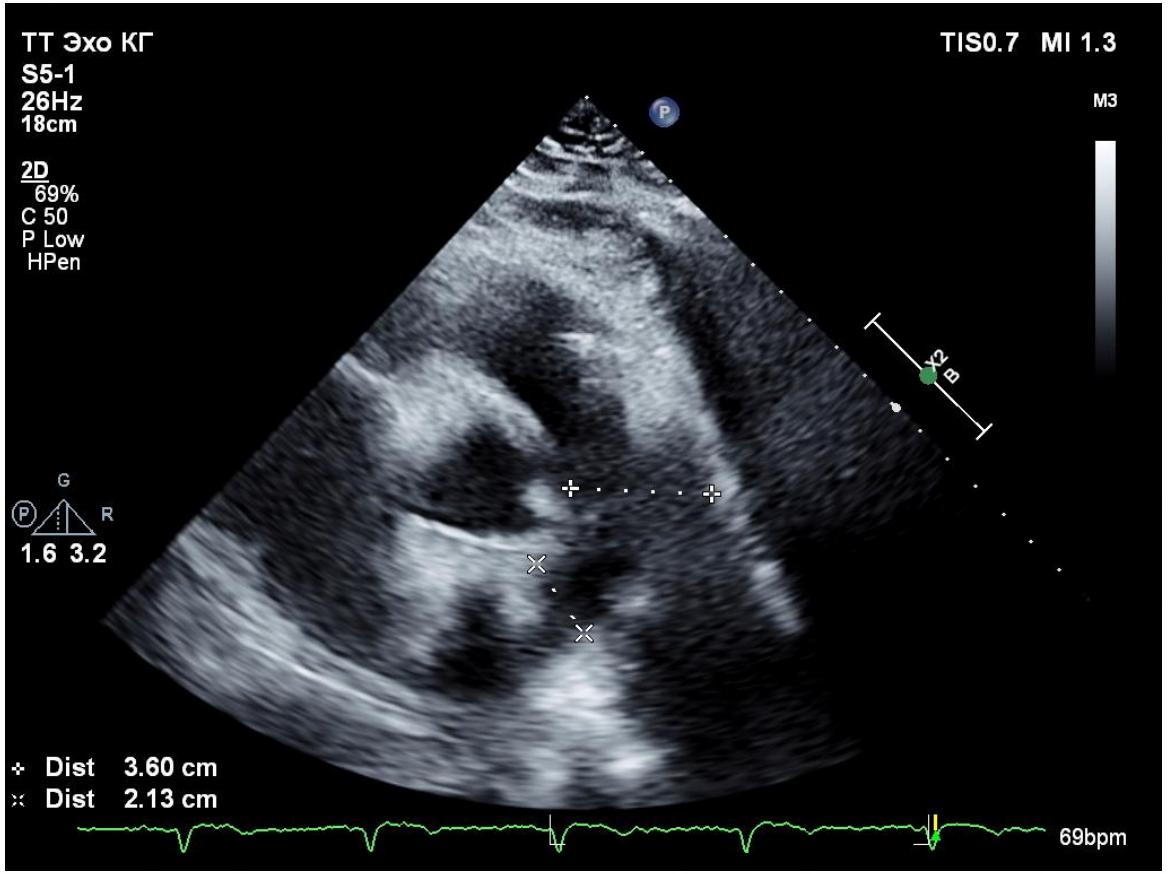


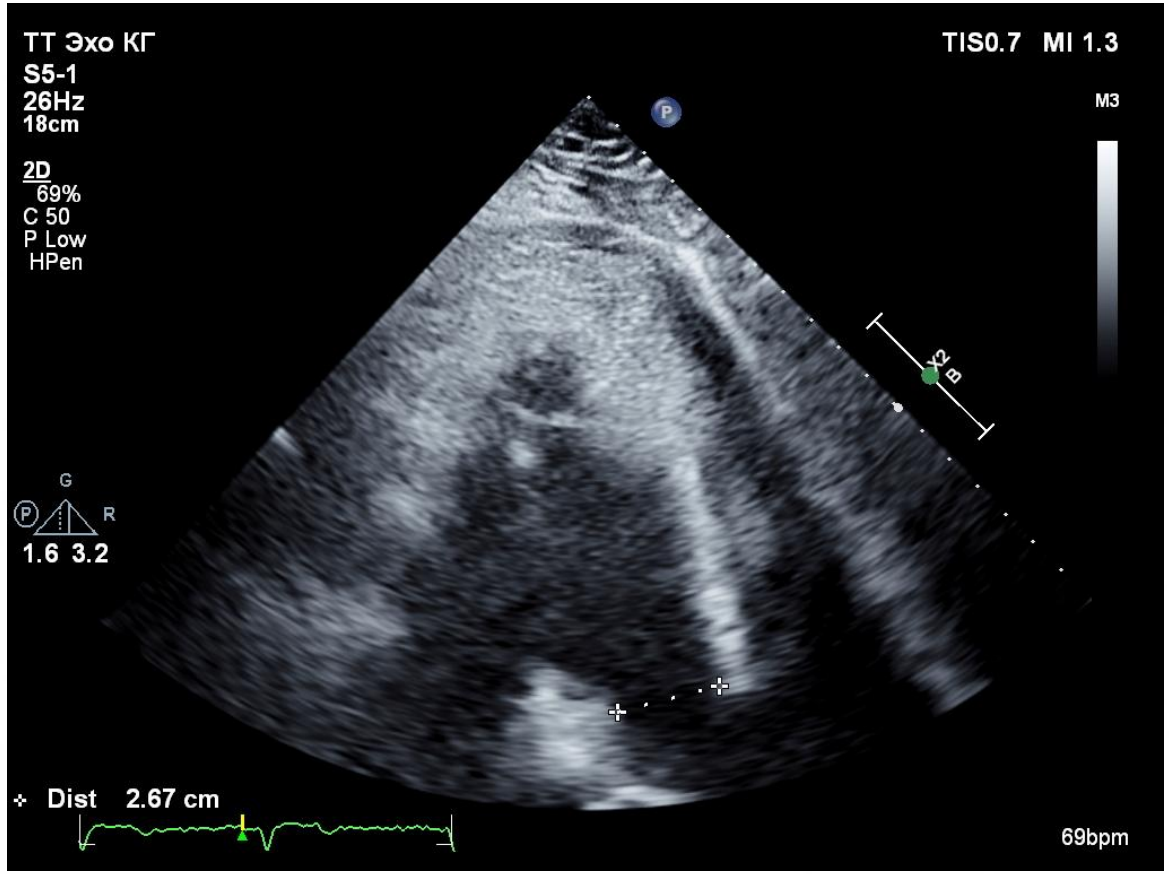
Прикроватная ЭхоКГ: расширение правого желудочка



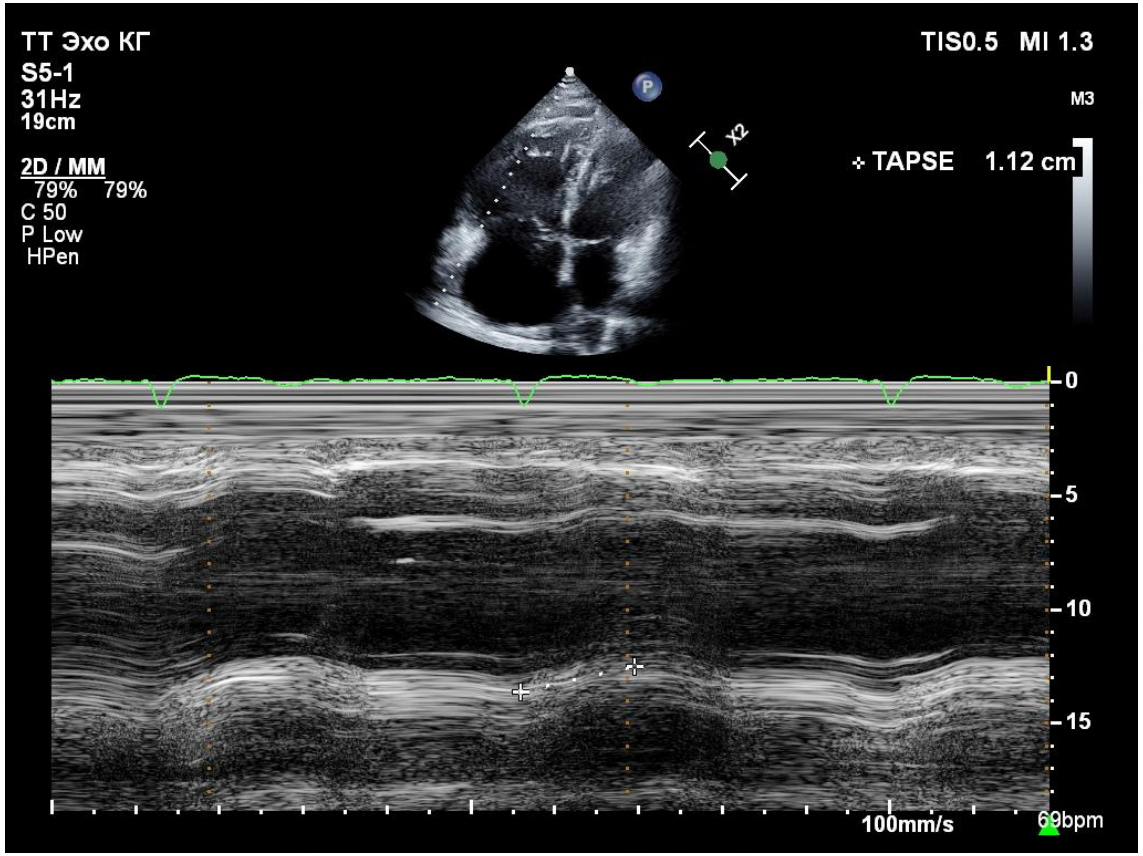


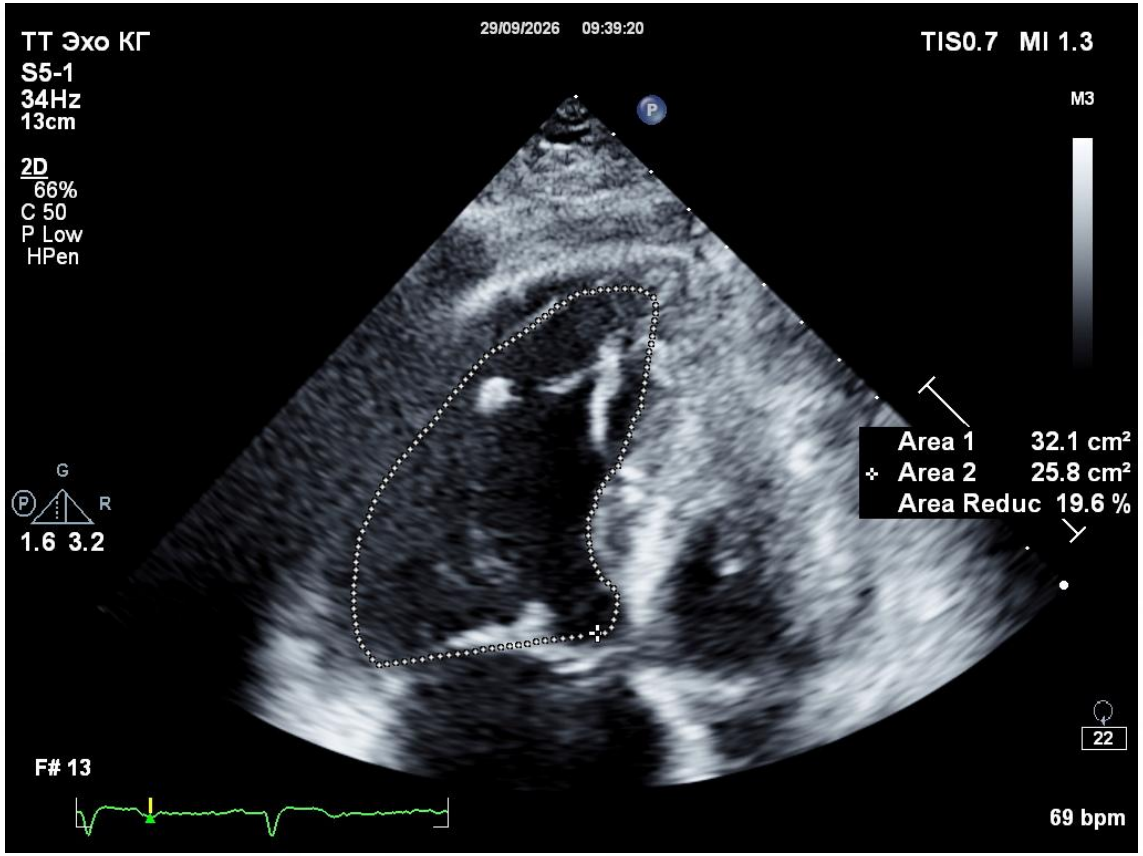
Прикроватная ЭхоКГ: расширение ствола и ветвей лёгочной артерии.





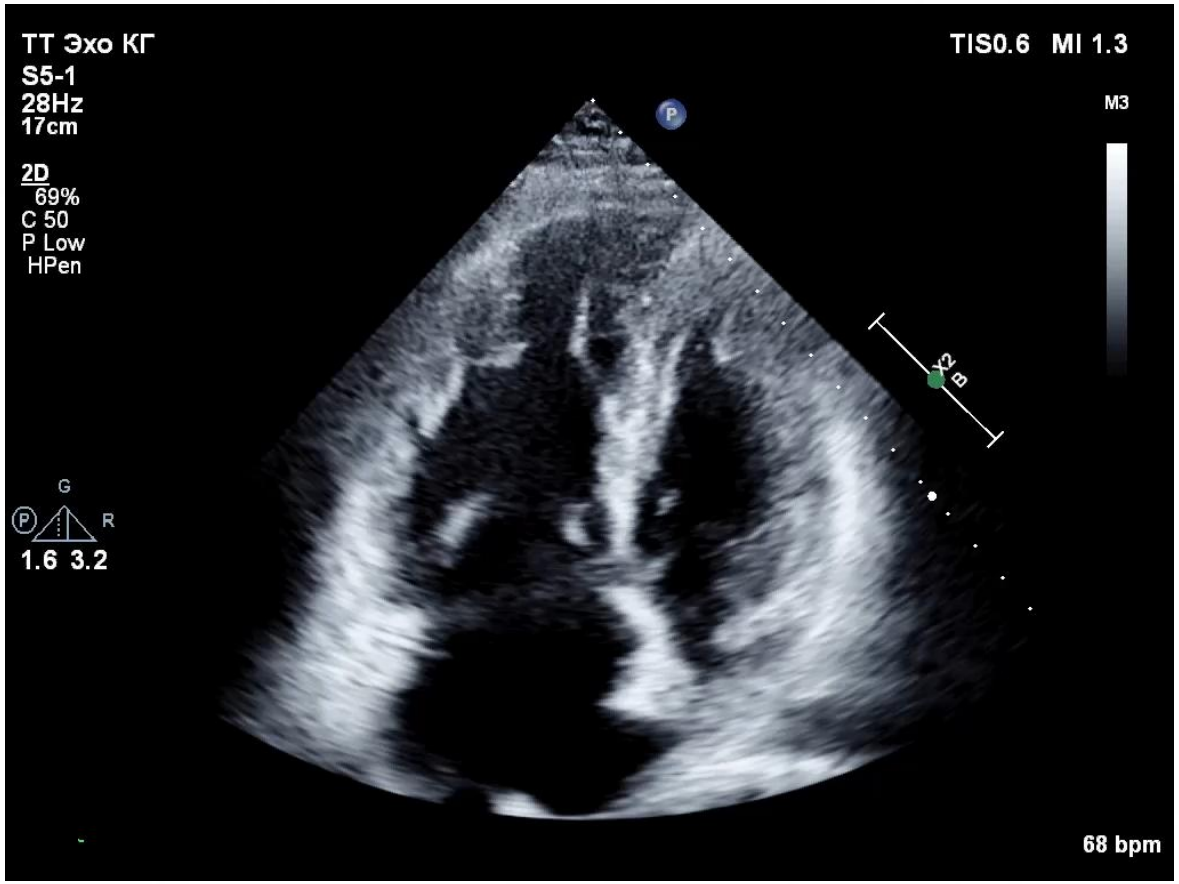
Прикроватная ЭхоКГ: снижение глобальной сократимости правого желудочка



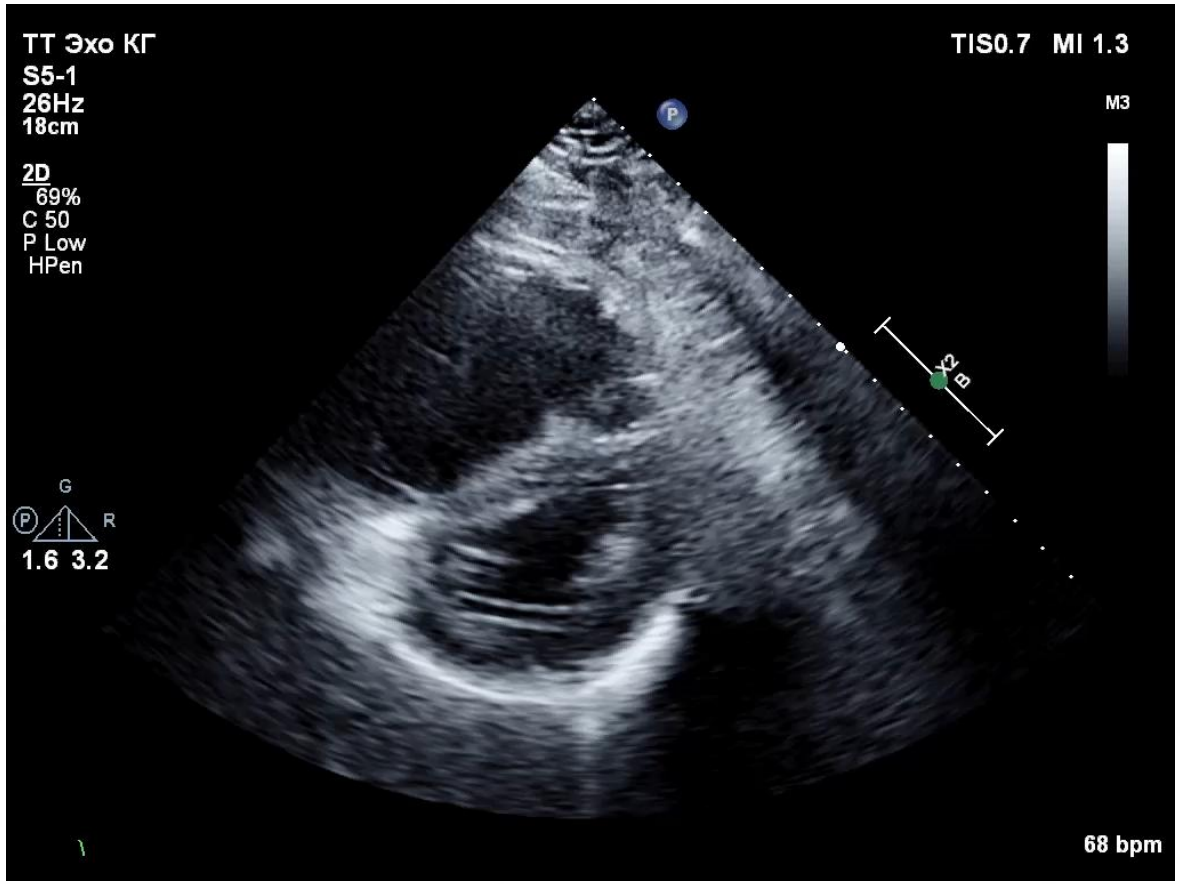


Глобальная сократимость правого желудочка значительно снижена- TAPSE 1,1 см, FAC ПЖ 20%

Прикроватная ЭхоКГ: выраженная дисфункция правого желудочка

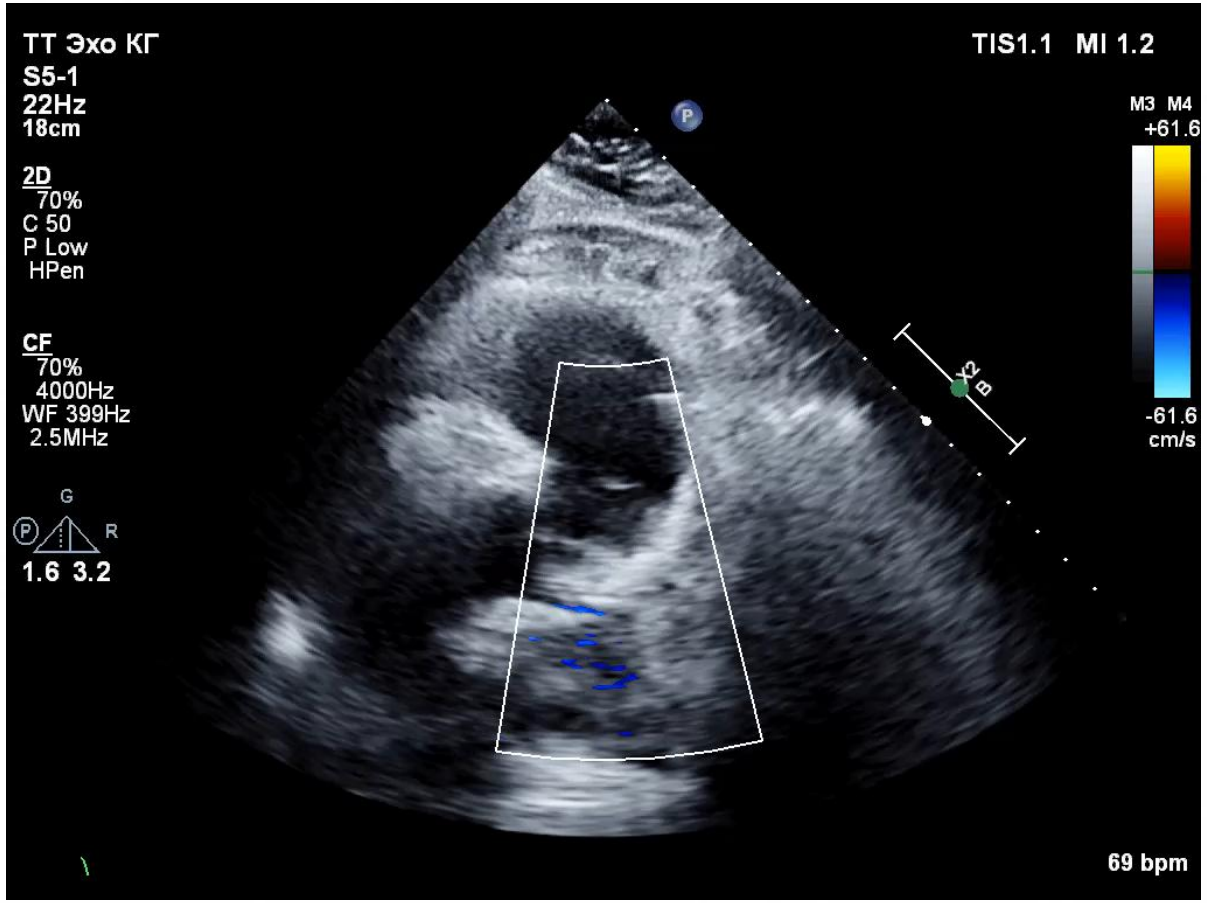


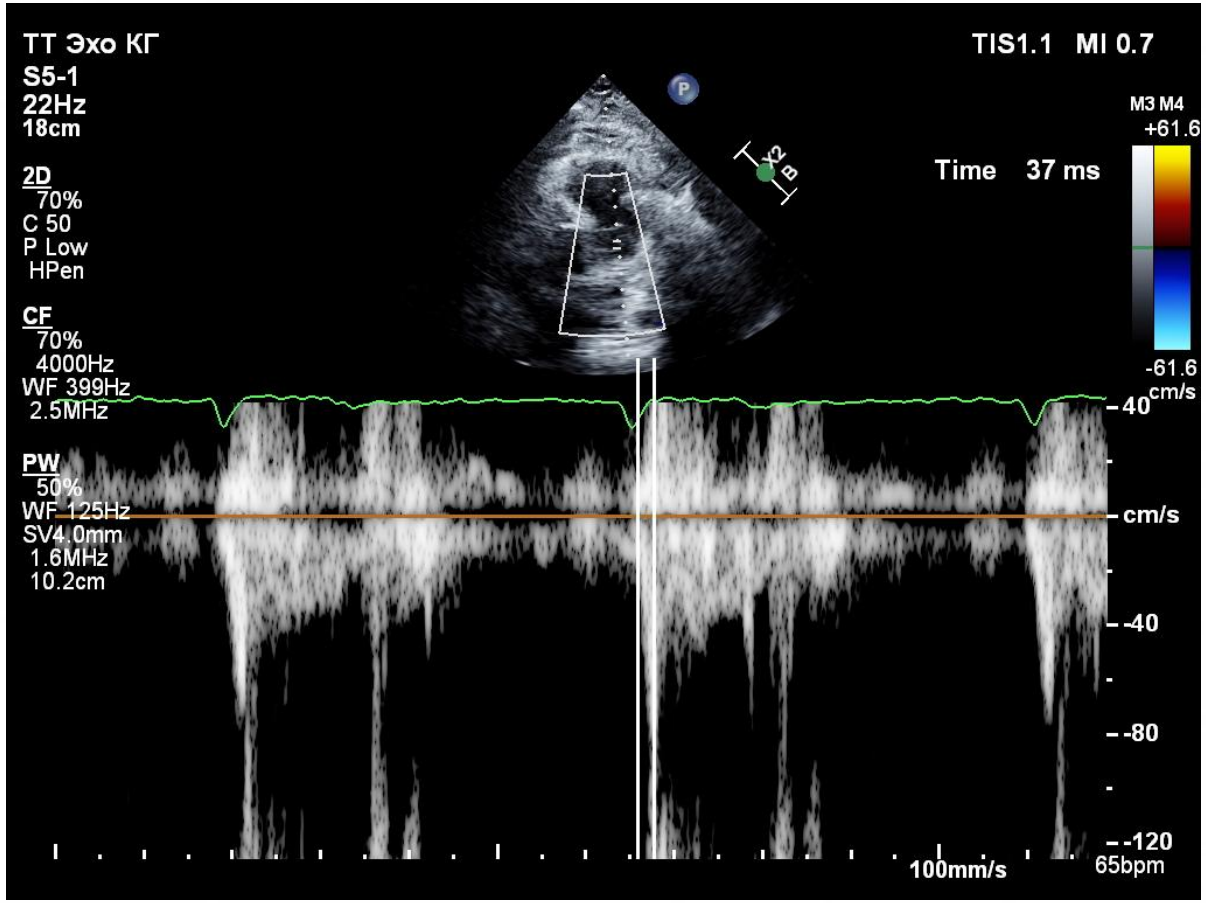
Признак МакКоннела



D-образный левый желудочек

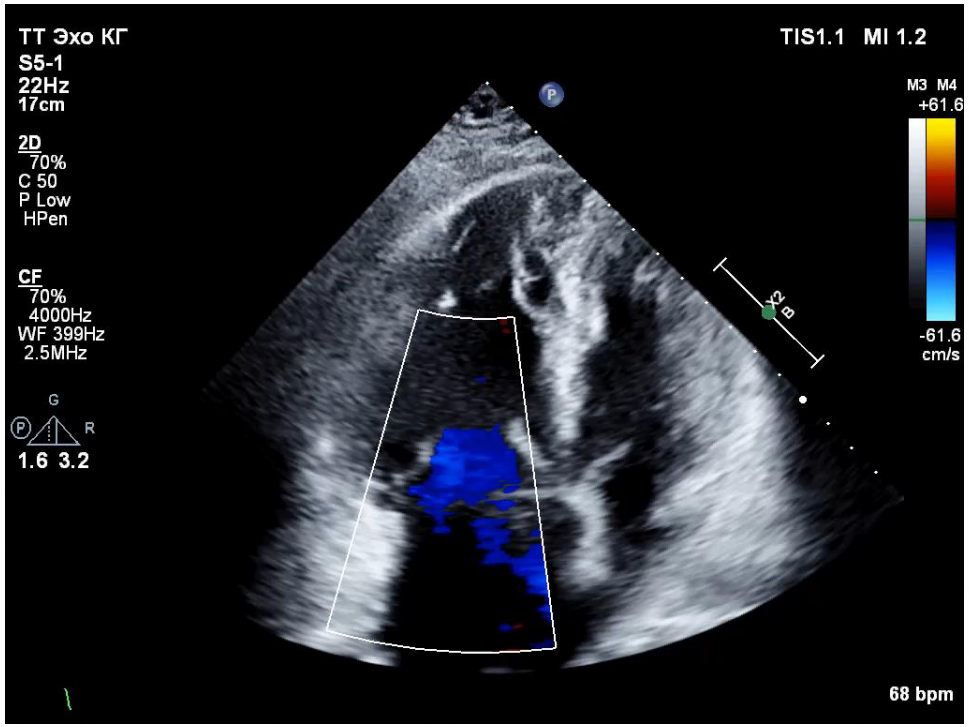
Прикроватная ЭхоКГ: поток в легочной артерии с ранне-систолической вырезкой

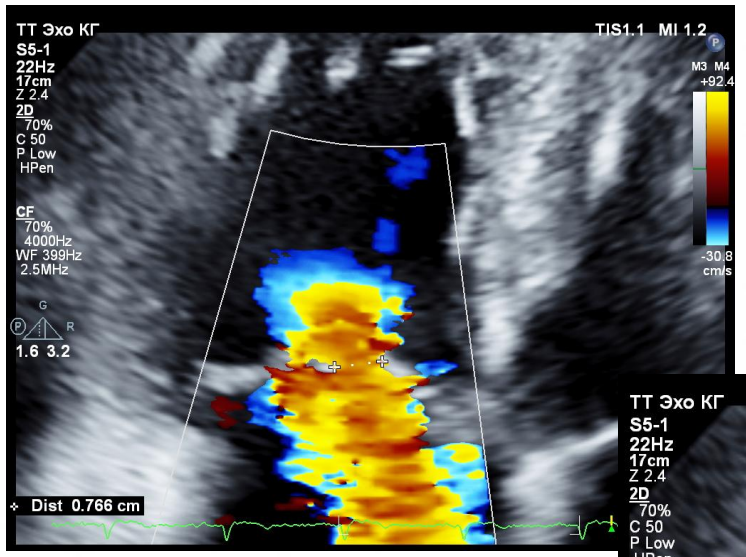


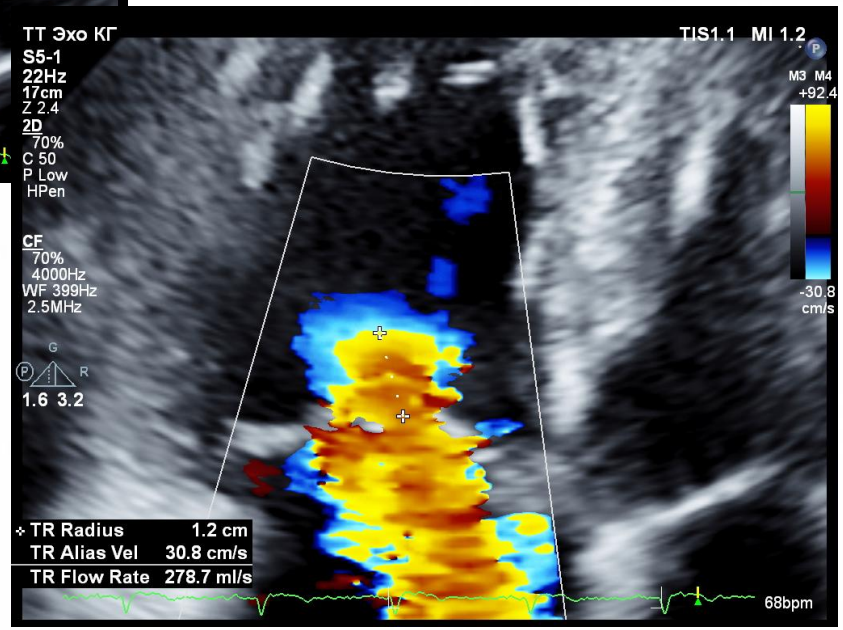


Ранне-систолическая вырезка, AT 37 мсек

Прикроватная ЭхоКГ: массивная трикуспидальная регургитация

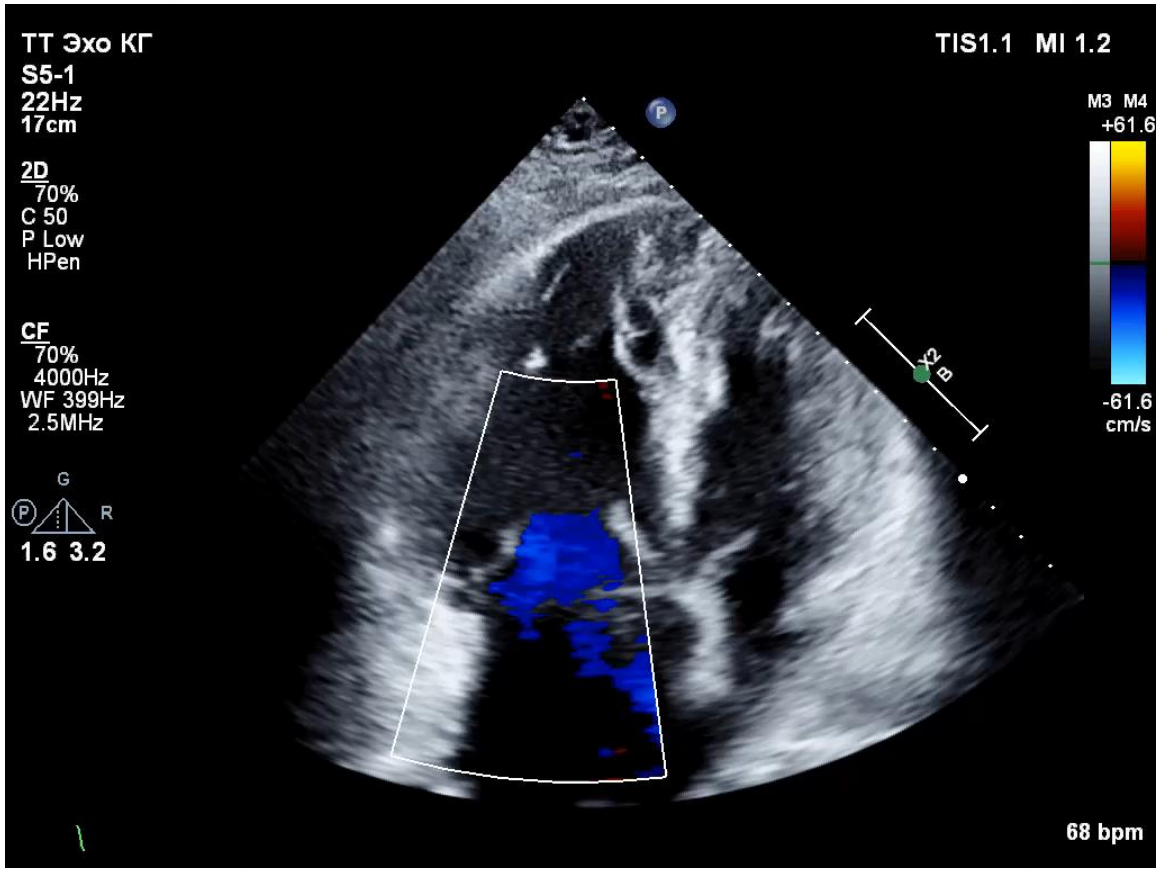


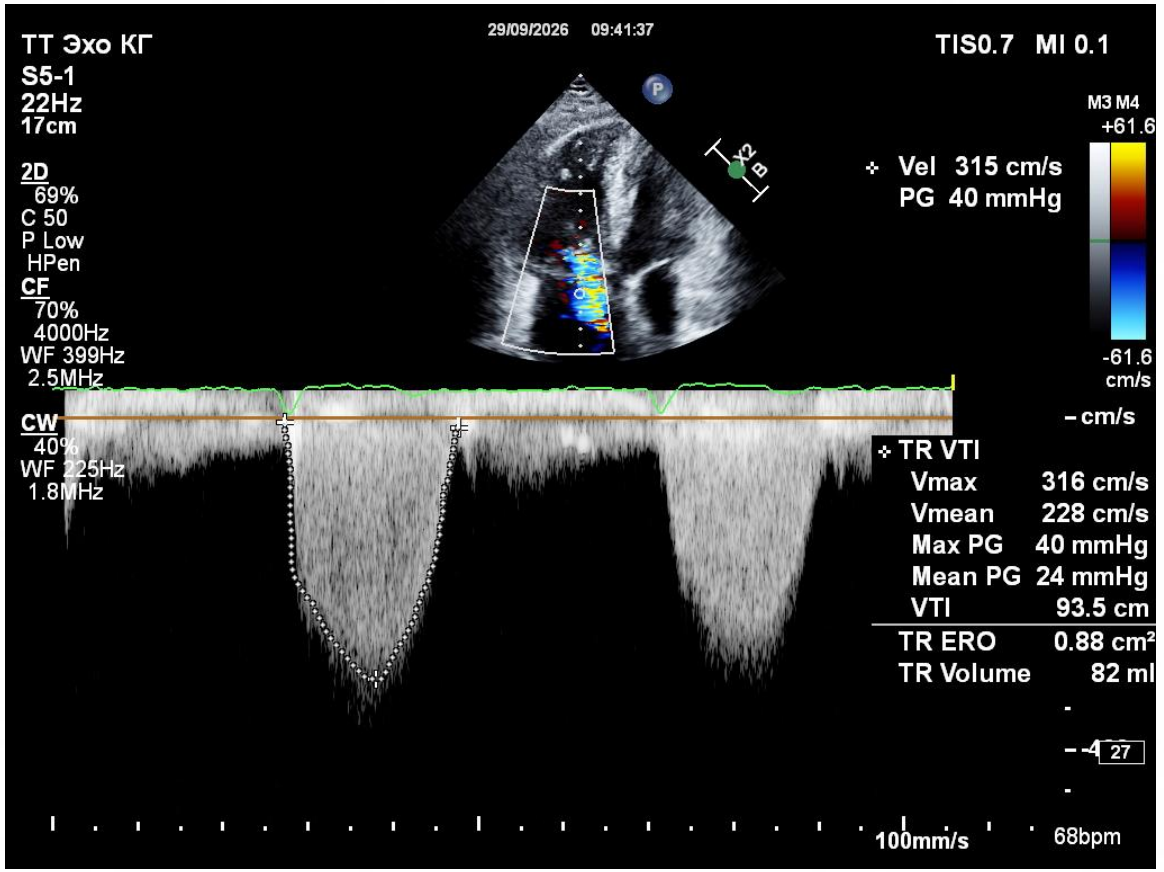




Массивная трикуспидальная регургитация (4<-5 степени): vena contracta = 0,8 см; PISA r = 1,2 см;

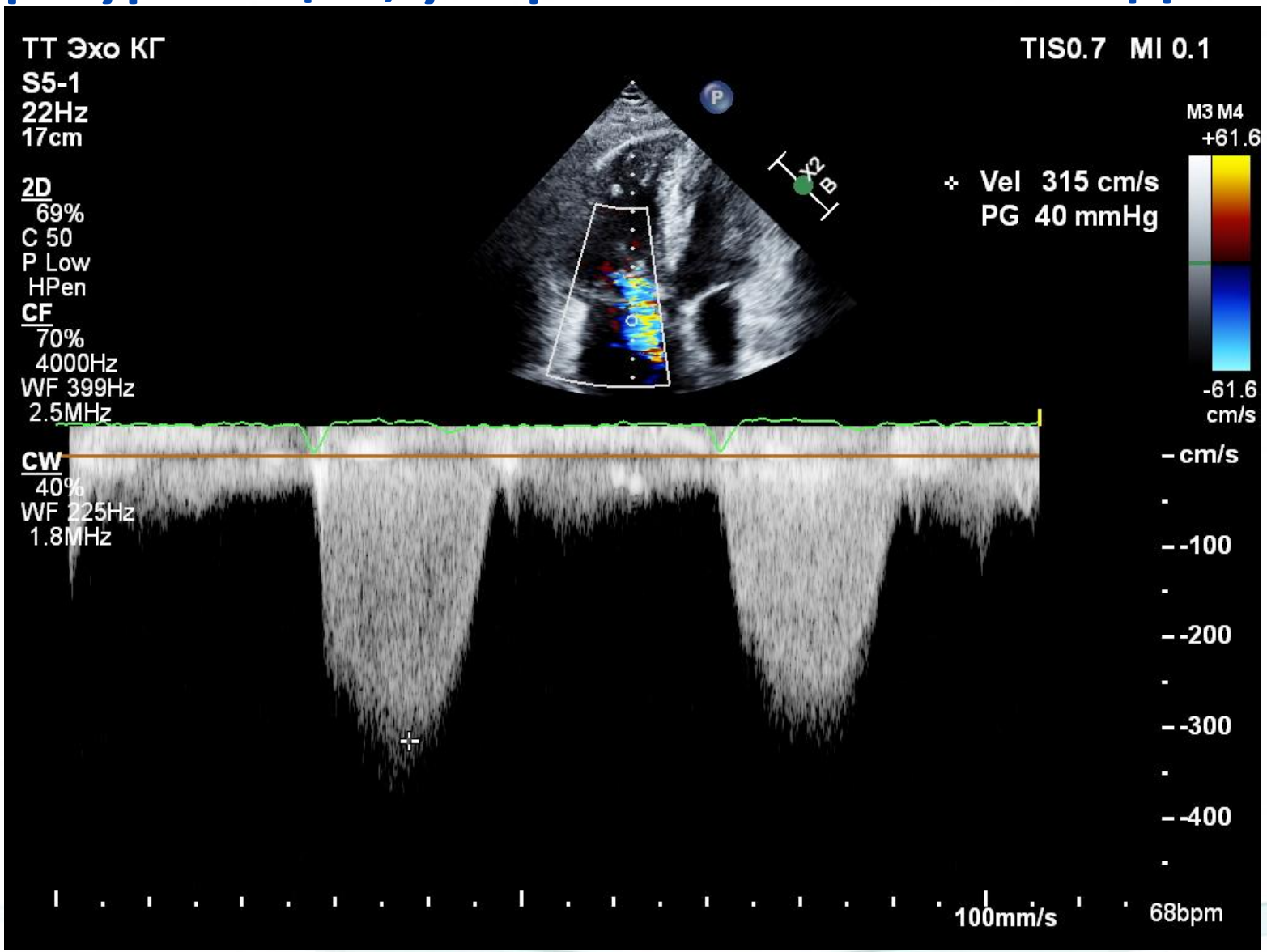
Прикроватная ЭхоКГ: массивная трикуспидальная регургитация





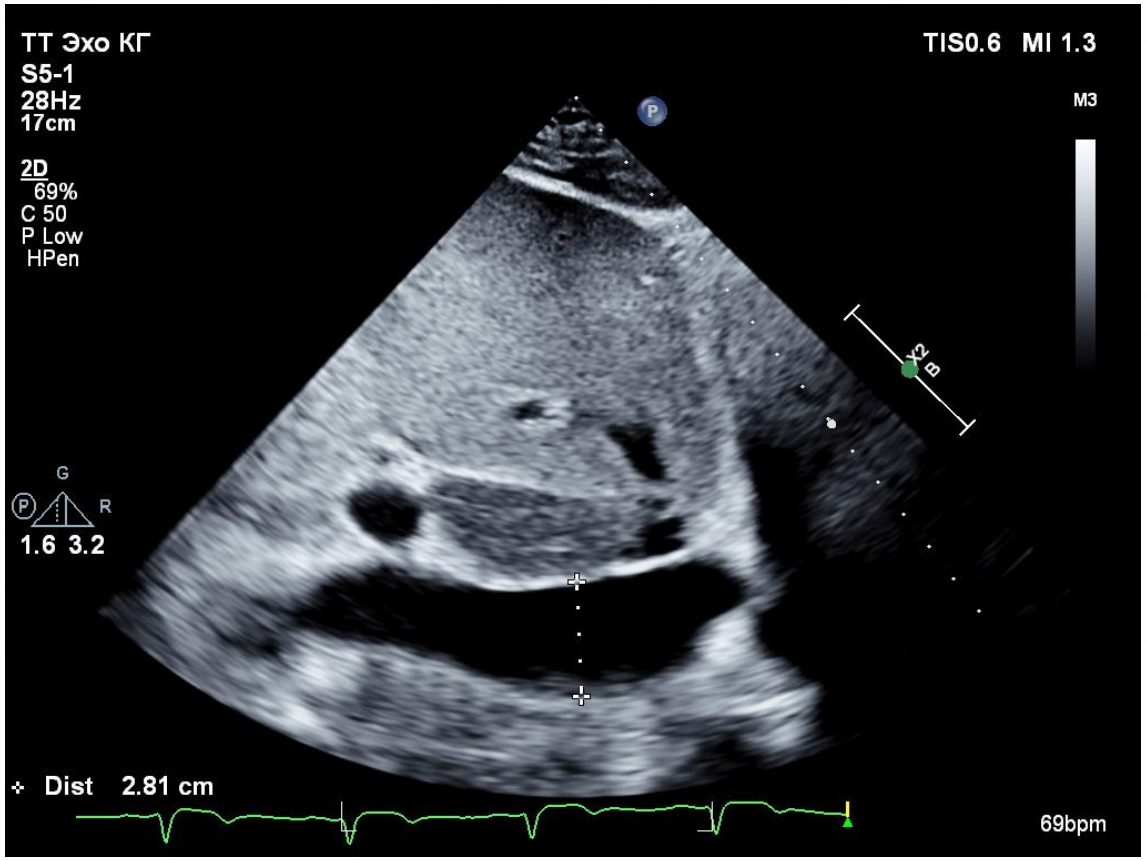
Массивная трикуспидальная регургитация (4<-5 степени): EROA = 0,9 см2; VReg = 82 мл

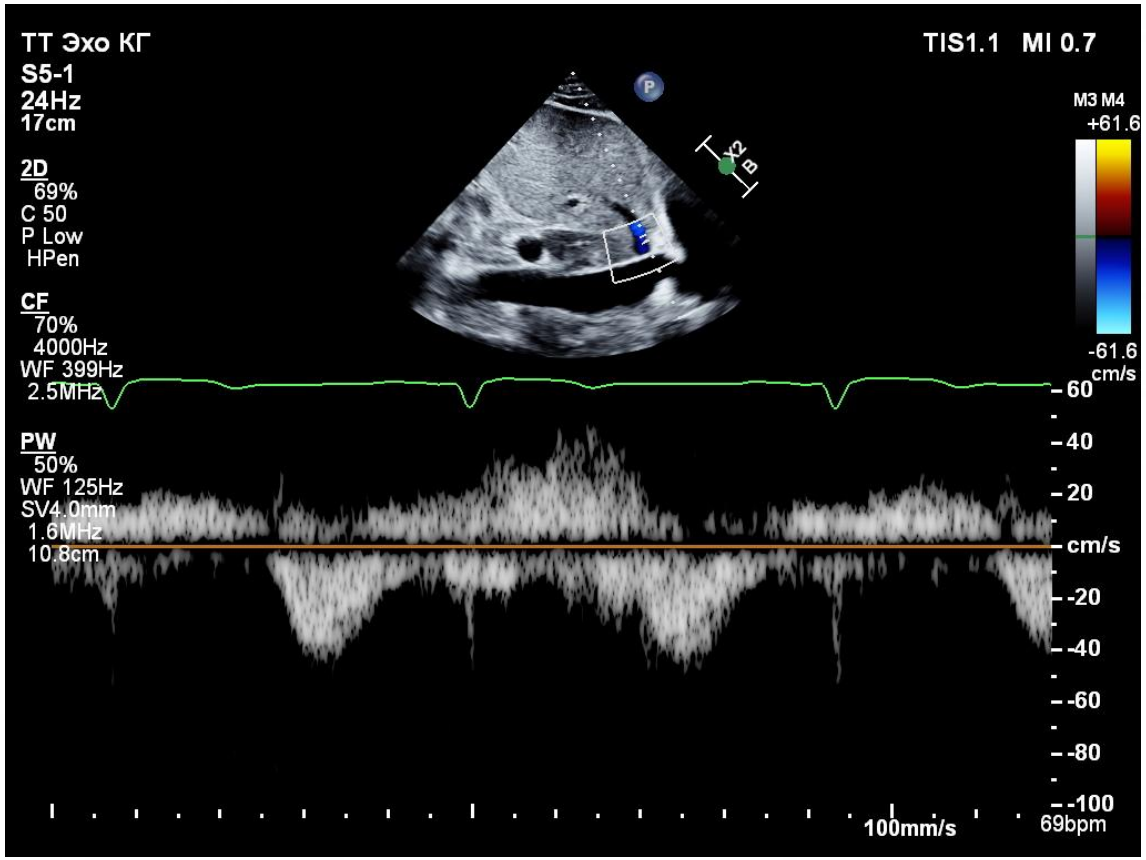
Прикроватная ЭхоКГ: высокий градиент трикуспидальной регургитации, умеренное повышение СДЛА.



СДЛА 60 мм рт.ст.

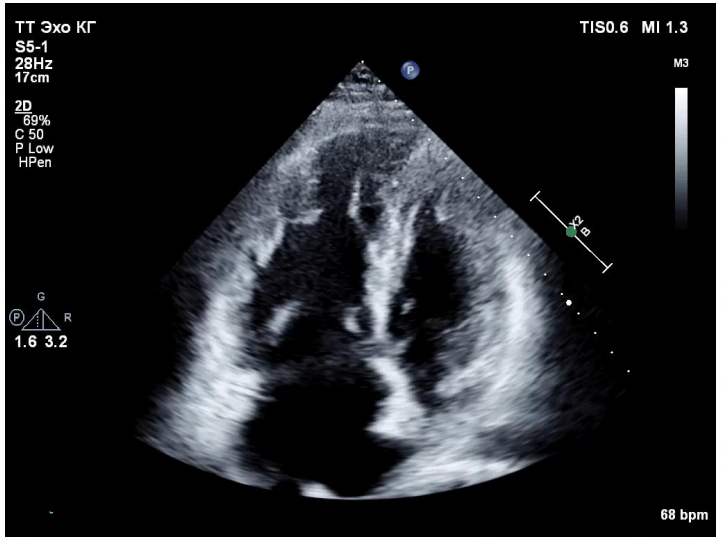
Прикроватная ЭхоКГ: гиперволемия и заброс струи трикуспидальной регургитации в печеночные вены

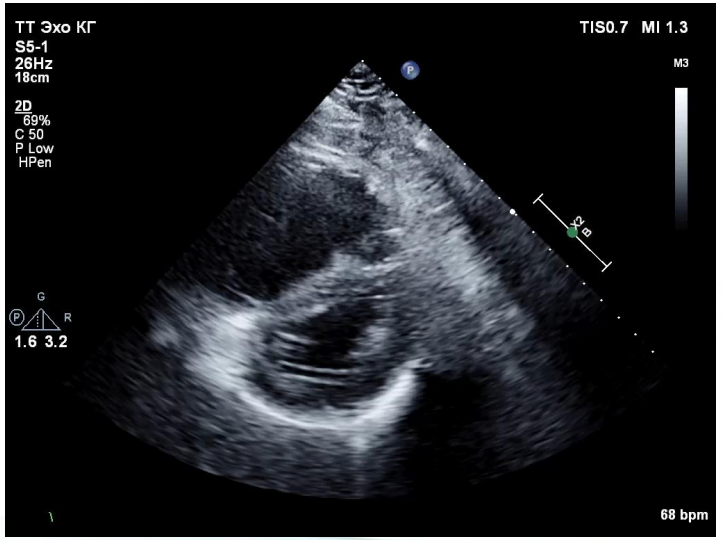




Признаки гиперволемии большого круга (ЦВД +20 мм рт.ст., поток в печеночных венах с преобладанием диастолического пика, реверсией систолического и забросом в печёночные вены потока трикуспидальной регургитации)

Прикроватная ЭхоКГ: количественная оценка





КДР, см	**3,6**	FAC ПЖ, %	**20**
КДО ЛЖ, мл	**70**	ПЖ/ЛЖ	**1,36**
КСО ЛЖ, мл	**22**	ВТПЖ (проксимально), см	**4,4**
ФВ ЛЖ, %	**69**	Ствол ЛА, см	**3,6**
Площадь ПП, $см^2$	**31**	Левая ветвь ЛА, см	**2,1**
БРПЖ, см	**4,9**	Правая ветвь ЛА, см	**2,7**
СрРПЖ, см	**4,4**	СДЛА, мм рт. ст.	**60**
TAPSE, см	**1,1**	НПВ, см / ЦВД, мм рт. ст.	**2,8/2,3 / 20**

Анализы крови при поступлении

Общий анализ крови (29.09.2026)	
Гемоглобин, г/дл	13,00
Гематокрит, %	↓ 37,6
Эритроциты, 10^{12}/л	↓ 3,9
Лейкоциты, 10^{9}/л	8,3
Лимфоциты, тыс./мкл	1,8
Нейтрофилы, тыс./мкл	5,9
Тромбоциты, 10^{9}/л	377

Коагулограмма (29.09.2026)	
D-димер, мкг/мл	> 4

Биохимический анализ крови (29.09.2026)	
АЛТ, Ед/л	41,0
АСТ, Ед/л	33,0
Калий, ммоль/л	↑ 6,5
Креатинин, мкмоль/л	↑ 191,2
СКФ по CKD-EPI = 32,1 мл/мин/1,73м2	
Тропонин Т, пг/мл	↑ 494,3
NT pro-BNP, пг/мл	↑ 10205

Газы артериальной крови (29.09.2026)	
pH	↓ 7,34
pCO2	↓ 30
pO2	↓ 50
sO2	↓ 82
BE, ммоль/л	↓ -9
Лактат, ммоль/л	↑ 3,05

Дифференциальная диагностика

Инфаркт миокарда?



Тромбоэмболия легочной артерии?

Дифференциальная диагностика

Инфаркт миокарда?

Аргументы за

- Изменения на ЭКГ
- Повышение тропонина
- Нарушение сократимости ПЖ (инфаркт миокарда ПЖ)

Аргументы против

- Нет ангинозных болей
- Нет зон нарушения локальной сократимости ЛЖ



Тромбоэмболия легочной артерии?

Аргументы за

- Типичная клиническая картина
- Фактор риска ТЭЛА - недавняя операция
- Признаки острой перегрузки правого желудочка по ЭКГ и ЭхоКГ

Дифференциальная диагностика

Инфаркт миокарда?

Аргументы за

- Изменения на ЭКГ
- Повышение тропонина
- Нарушение сократимости ПЖ (инфаркт миокарда ПЖ)

Аргументы против

- Нет ангинозных болей
- Нет зон нарушения локальной сократимости ЛЖ



Тромбоэмболия легочной артерии?

Аргументы за

- Типичная клиническая картина
- Фактор риска ТЭЛА - недавняя операция
- Признаки острой перегрузки правого желудочка по ЭКГ и ЭхоКГ

Клиническая вероятность ТЭЛА

Шкала GENEVA

Клинический признак	Баллы
Возраст >65 лет	1
ТГВ или ТЭЛА в анамнезе	3
Операция или перелом за последний месяц	2
Активное злокачественное новообразование	2
Кровохарканье	2
Односторонняя боль в нижней конечности	3
Боль при пальпации глубоких вен и односторонний отёк ноги	4
ЧСС 75-94 уд/мин / ≥95 уд/мин	3 / 5

Трёхуровневая оценка

0-3	4-10	≥11
Низкая	Промежуточная	Высокая

Двухуровневая оценка

0-5 – ТЭЛА маловероятна **≥6 – ТЭЛА вероятна**

Шкала WELLS

Клинический признак	Баллы
Клинические признаки ТГВ: отёк ноги и болезненность по ходу глубоких вен	3
ТЭЛА вероятнее альтернативного диагноза	3
ЧСС >100 уд/мин	1,5
Иммобилизация ≥3 суток или операция за последние 4 недели	1,5
ТГВ или ТЭЛА в анамнезе	1,5
Кровохарканье	1
Злокачественное новообразование: лечение сейчас / в последние 6 мес. или паллиативное	1

Трёхуровневая оценка

<2	2-6	>6
Низкая	Промежуточная	Высокая

Двухуровневая оценка

≤4 – ТЭЛА маловероятна **>4 – ТЭЛА вероятна**

ESC 2019, doi:10.1093/eurheartj/ehz405. van Belle et al., JAMA 2006, doi:10.1001/jama.295.2.172.

Клиническая вероятность ТЭЛА

Шкала GENEVA

Клинический признак	Баллы
Возраст >65 лет	**1**
ТГВ или ТЭЛА в анамнезе	**3**
Операция или перелом за последний месяц	**2**
Активное злокачественное новообразование	**2**
Кровохарканье	**2**
Односторонняя боль в нижней конечности	**3**
Боль при пальпации глубоких вен и односторонний отёк ноги	**4**
ЧСС 75-94 уд/мин / ≥95 уд/мин	**3 / 5**

Шкала WELLS

Клинический признак	Баллы
Клинические признаки ТГВ: отёк ноги и болезненность по ходу глубоких вен	**3**
ТЭЛА вероятнее альтернативного диагноза	**3**
ЧСС >100 уд/мин	**1,5**
Иммобилизация ≥3 суток или операция за последние 4 недели	**1,5**
ТГВ или ТЭЛА в анамнезе	**1,5**
Кровохарканье	**1**
Злокачественное новообразование: лечение сейчас / в последние 6 мес. или паллиативное	**1**

Шкала GENEVA – 8 баллов
Шкала WELLS – 6 баллов

→ **промежуточная** вероятность по трехуровневой шкале,
высокая вероятность по двухуровневой шкале

ESC 2019, doi:10.1093/eurheartj/ehz405. van Belle et al., JAMA 2006, doi:10.1001/jama.295.2.172.

Алгоритм диагностики ТЭЛА



AHA/ACC et al., Circulation, 2026. doi:10.1161/CIR.0000000000001415

Алгоритм диагностики ТЭЛА

CLINICAL PRACTICE GUIDELINE

2026 AHA/ACC/ACCP/ACEP/CHEST/ SCAI/SHM/SIR/SVM/SVN Guideline for the Evaluation and Management of Acute Pulmonary Embolism in Adults

Симптомы, подозрительные на

Оценка клинической вероятности

1

Количественная оценка клинической вероятности

3 – нет преимуществ

Критерии YEARS:

Критерий	При наличии
Клинические признаки тромбоза глубоких вен	**1**
Кровохарканье	**1**
ТЭЛА — наиболее вероятный диагноз	1

ТЭЛА исключена

ТЭЛА исключена

Выполнить визуализационное исследование

Выполнить визуализационное исследование

AHA/ACC et al., Circulation, 2026. doi:10.1161/CIR.0000000000001415

Алгоритм диагностики ТЭЛА

CLINICAL PRACTICE GUIDELINE

2026 AHA/ACC/ACCP/ACEP/CHEST/ SCAI/SHM/SIR/SVM/SVN Guideline for the Evaluation and Management of Acute Pulmonary Embolism in Adults

Симптомы, подозрительные на

Оценка клинической вероятности

1

Количественная оценка клинической вероятности

3 – нет преимуществ

Критерии YEARS:

Критерий	При наличии
Клинические признаки тромбоза глубоких вен	**1**
Кровохарканье	**1**
ТЭЛА — наиболее вероятный диагноз	**1**

ТЭЛА исключена

ТЭЛА исключена

Выполнить визуализационное исследование

Выполнить визуализационное исследование

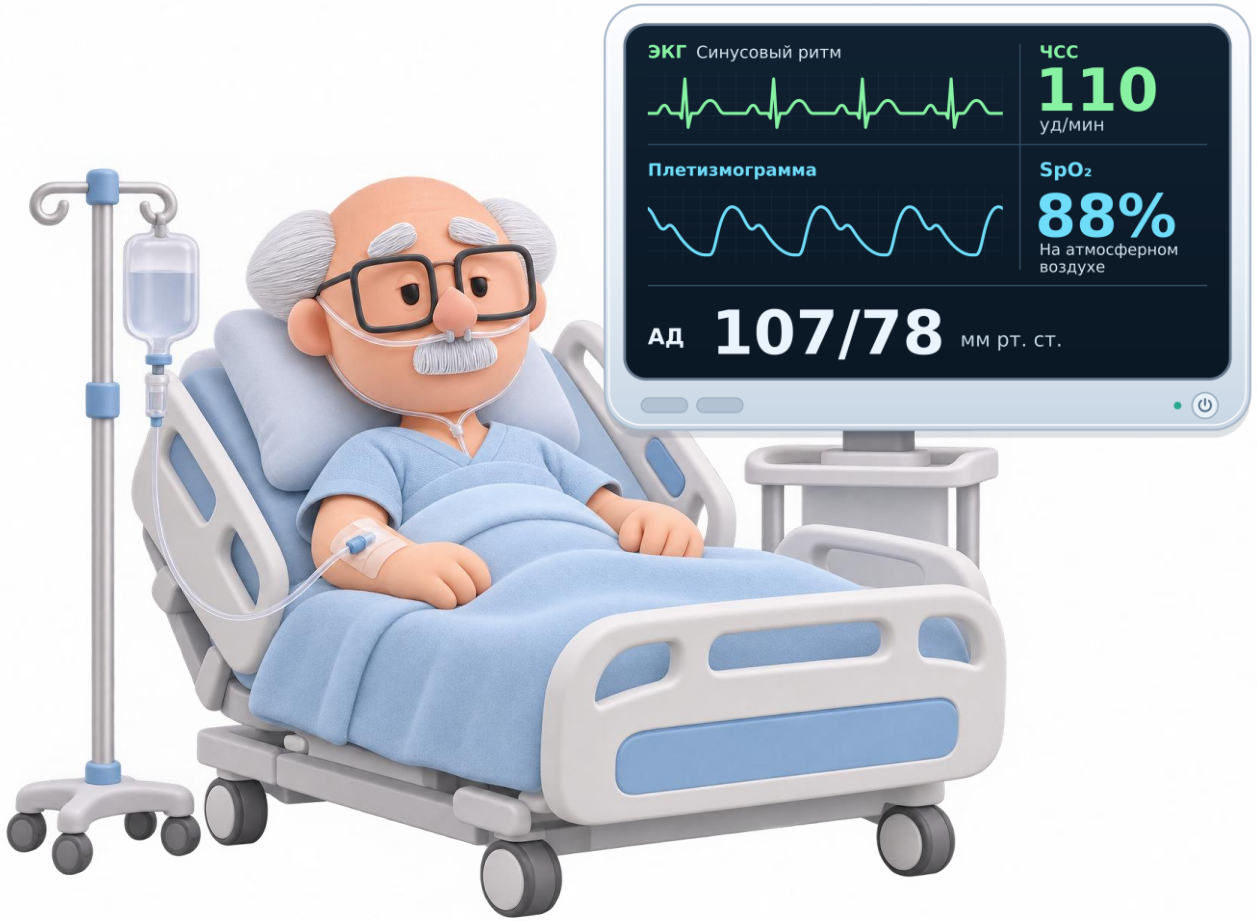
AHA/ACC et al., Circulation, 2026. doi:10.1161/CIR.0000000000001415

Алгоритм диагностики ТЭЛА



AHA/ACC et al., Circulation, 2026. doi:10.1161/CIR.0000000000001415

Наиболее вероятный диагноз – ТЭЛА



Острое почечное повреждение с гиперкалиемией

Гиперлактатемия

Сохранное артериальное давление

У пациента Ч. диагностирован шок с сохранным артериальным давлением

Предварительный диагноз

Основной диагноз: I26.0 Тромбоэмболия легочной артерии от 25.09.2026 г.

Фоновый: Левосторонняя пахово-мошоночная грыжа. Комплексная герниопластика от 16.09.2026 г. Варикоцеле. Гипертоническая болезнь III стадии, контролируемая, риск сердечно-сосудистых осложнений очень высокий. Гиперлипидемия IIa типа.

Осложнения основного заболевания: Острое почечное повреждение 3 стадии по KDIGO от 29.09.2026. Нормотензивный шок.

Сопутствующие заболевания: Язвенная болезнь желудка, вне обострения. Рефлюкс эзофагит неэрозивный. Недостаточность кардии. Хронический гастрит. Очаговая атрофия слизистой оболочки нижней трети тела и выходного отдела желудка (С-2 по классификации Kimura-Takemoto). Зона деформации и рубцовых изменений в нижней трети тела желудка. Цереброваскулярная болезнь. Хроническая ишемия головного мозга 2 степени.

Действия с момента поступления

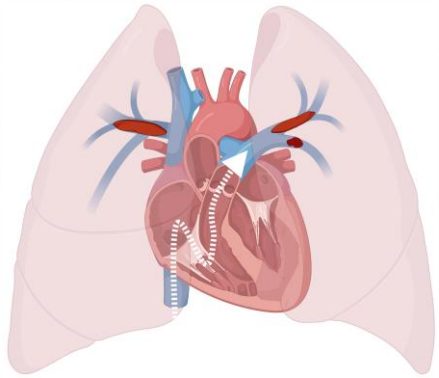
29.09.2026
03:50 утра

Поступление в ПРИТ



29.09.2026
04:30 утра

Установлен диагноз ТЭЛА с признаками шока



Лактат	**3,1 ммоль/л**
Калий	**6,8 ммоль/л**
Креатинин	**191,2 мкмоль/л**

Начата высокопоточная оксигенотерапия

Глюкозо-инсулиновая смесь, в/в $CaCl_2$

Инфузия НФГ

PERT – командный подход в лечении тяжелой ТЭЛА

ESC European Society of Cardiology

American Heart Association®

ESC 2019

IIa · C

Следует рассмотреть создание PERT

Для ТЭЛА высокого риска и отдельных пациентов промежуточного риска, с учётом ресурсов и опыта клиники

AHA/ACC 2026

I · B-NR

Оценка командой PERT рекомендована

Для острой ТЭЛА категорий C–E с целью улучшения оказания стационарной медицинской помощи

ESC 2019, §6.8: doi:10.1093/eurheartj/ehz405. AHA/ACC 2026, §4.1.4: doi:10.1161/CIR.0000000000001415.

Активация шоковой команды начинается с одного врача

JACC
JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY

Cardiac Critical Care: The Evolution of a Novel Subspecialty

J Am Coll Cardiol. 2019;74(20):2661–2672.

CHEST
JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CHEST PHYSICIANS

The Changing Epidemiology of the Cardiac Intensive Care Unit

Chest. 2021;160(2):657–668.



ICU



Условия работы шоковой команды



Неоднородная структура шока.
Причины и фенотипы различаются, а профиль центра определяет состав пациентов.



Время и ресурсы ограничены.
Решения принимаются при неполной информации. При необходимости нужны внешняя экспертиза и трансфер.



Диагностика и лечение идут параллельно.
Новые данные и ответ на терапию требуют постоянной переоценки тактики.



Кардиолог-интенсивист действует первым.
Распознаёт шок, начинает диагностику и лечение, инициирует активацию команды.

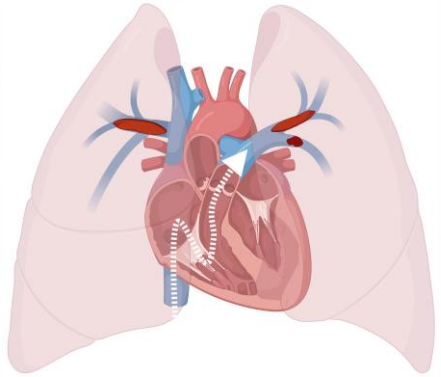


Состав команды отвечает клинической задаче.
Лидер подключает специалистов с учётом фенотипа, тяжести и динамики шока.

Действия с момента поступления

29.09.2026
04:30 утра

Установлен диагноза ТЭЛА с признаками шока



К какой клинической категории ТЭЛА следует отнести пациента Ч.?

29.09.2026
08:30 утра

Активизация PERT (шоковой) команды



Начата высокопоточная оксигенотерапия

Глюкозо-инсулиновая смесь, в/в $CaCl_2$

Инфузия НФГ

Стратификация риска по ESC

ESC European Society of Cardiology

Классификация тяжести ЛЭ и риска ранней (госпитальной или 30-дневной) смерти

Риск ранней смерти		Показатели риска			
		Шок или гипотония[a]	Клинические признаки тяжести ЛЭ и/или сопутствующей патологии: класс III-IV по PESI или sPESI ⩾1	Признаки дисфункции ПЖ при ТТЭхоКГ или КТ-АПГ[b]	Повышенный уровень сердечного тропонина[c]
Высокий		+	(+)[d]	+	(+)
Промежуточный	Промежуточно-высокий	-	+[e]	+	+
	Промежуточно-низкий	-	+[e]	Один (или ни одного) положительный	
Низкий		-	-	-	Оценка опциональна; если оценивался, то отрицательный

Konstantinides, Stavros V et al. “2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS).” *European heart journal* vol. 41,4 (2020): 543-603. doi:10.1093/eurheartj/ehz405

ТЭЛА высокого риска: критерии ESC 2019

ESC European Society of Cardiology

1 Остановка кровообращения

Необходимость **сердечно-легочной реанимации**



2 Обструктивный шок

САД < 90 мм рт. ст.
или
вазопрессоры для поддержания **САД ≥ 90 мм рт. ст.** при адекватном наполнении сосудистого русла

+

Признаки гипоперфузии:
Нарушение сознания, холодная липкая кожа, олигурия/анурия или повышение лактата

3 Стойкая гипотензия

САД < 90 мм рт. ст.
или
снижение САД ≥ 40 мм рт. ст. длительностью > 15 минут

Не связана с впервые возникшей аритмией, гиповолемией или сепсисом

Konstantinides, Stavros V et al. “2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS).” *European heart journal* vol. 41,4 (2020): 543-603. doi:10.1093/eurheartj/ehz405

Обновленная классификация риска AHA/ACC 2026

American Heart Association.

A

Субклиническая

Случайная находка
Нет симптомов

B

Симптомная

Низкая клиническая тяжесть

B1

субсегментарная

B2

не субсегментарная

C

Симптомная с повышенной клинической тяжестью

C1

нет ПЖ-дисфункции, маркеры не повышены

C2

ПЖ-дисфункция ИЛИ повышение маркеров

C3

ПЖ-дисфункция И повышение маркеров

D

Начинающаяся сердечно-легочная недостаточность

D1

транзиторная гипотензия

D2

нормотензивный шок

E

Сердечно-легочная недостаточность

E1

кардиогенный шок (SCAI стадия C)

E2

рефрактерный шок / остановка кровообращения

Обновленная классификация риска AHA/ACC 2026

American Heart Association.

A	B	C	D	E
Субклиническая	**Симптомная**	**Симптомная с повышенной клинической тяжестью**	**Начинающаяся сердечно-легочная недостаточность**	**Сердечно-легочная недостаточность**
Случайная находка Нет симптомов	Низкая клиническая тяжесть			
	B1 субсегментарная	**C1** нет ПЖ-дисфункции, маркеры не повышены	**D1** транзиторная гипотензия	**E1** кардиогенный шок
	B2 не субсегментарная	**C2** ПЖ-дисфункция ИЛИ повышение маркеров	**D2** нормотензивный шок	**E2** рефрактерный шок / остановка кровообращения
		C3 ПЖ-дисфункция И повышение маркеров		

D1, D2 и E1: давление и перфузия

	Нормотензия	Гипотензия
Нормоперфузия	**C: риск по дисфункции ПЖ и биомаркерам**	**D1: транзиторная гипотензия**
Гипоперфузия	**D2: нормотензивный шок**	**E: кардиогенный шок**

Категория D2 по AHA/ACC: нормотензивный шок

Обязательные условия

САД ≥ 90 мм рт.ст.

Систолическое артериальное давление

+

Не менее 1 из признаков гипоперфузии

1. **Лактат > 2 ммоль/л**

   Из периферической артериальной или смешанной венозной крови

2. **Диурез < 720 мл за 24 часа**

3. **Повышение креатинина ≥ 0,3 мг/дл (≈ 26,5 мкмоль/л) за 24 часа**

4. **СИ ≤ 2,2 л/мин/м²**

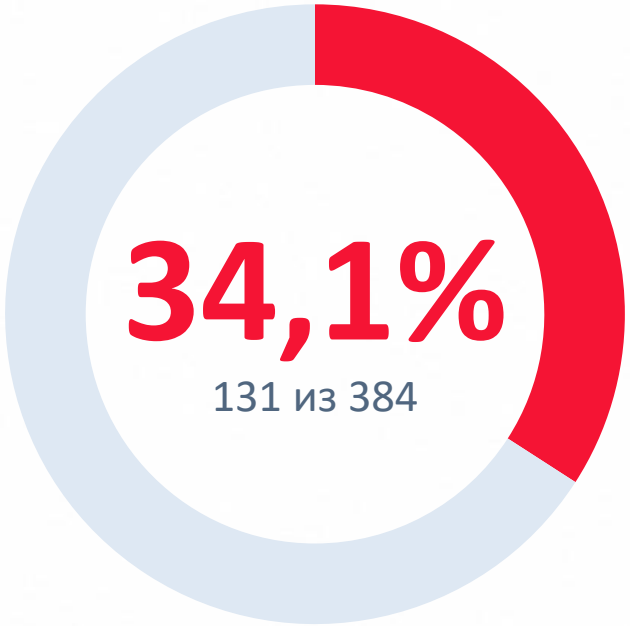
   По данным ЭхоКГ

HI-PEITHO: Klok et al. Am Heart J. 2022. Table I; Rosenfield et al. N Engl J Med. 2026

Нормотензивный шок при ТЭЛА

Регистр FLASH

384 пациента с ТЭЛА промежуточного-высокого риска, которым выполнили механическую тромбэктомию



Примерно каждый третий

пациент в когорте FLASH имел нормотензивный шок

Критерии нормотензивного шока в FLASH

САД ≥ 90 мм рт. ст.

СИ ≤ 2,2 л/мин/м²

30,5%

Сердечный индекс нормализовался сразу после тромбэктомии

Среди пациентов с исходным нормотензивным шоком

Bangalore S et al. JACC Cardiovasc Interv. 2023, 16(8), 958–972. DOI 10.1016/j.jcin.2023.02.004

Нормотензивный шок при ТЭЛА

Риск гемодинамического ухудшения

Observational Study > Thorax. 2015 Apr;70(4):333-8. doi: 10.1136/thoraxjnl-2014-206300. Epub 2015 Feb 6.

Short-term clinical outcome of normotensive patients with acute PE and high plasma lactate

Simone Vanni [1], David Jiménez [2], Peiman Nazerian [1], Fulvio Morello [3], Michele Parisi [4], Elena Daghini [5], Mauro Pratesi [5], Raquel López [6], Pedro Bedate [7], José Luis Lobo [8], Luis Jara-Palomares [9], Ana K Portillo [2], Stefano Grifoni [1]

Смерть вследствие ТЭЛА или гемодинамический коллапс за 7 суток при нормотензивном шоке: **10,4% vs 1,7%**

RESEARCH ARTICLE | Originally Published 12 July 2024 | Check for updates

Composite Pulmonary Embolism Shock Score and Risk of Adverse Outcomes in Patients With Pulmonary Embolism

Robert S. Zhang, MD, Eugene Yuriditsky, MD, Peter Zhang, MD, Muhammad H. Maqsood, MD, Nancy E. Amoroso, MD, Thomas S. Maldonado, MD, Yuhe Xia, MS, James M. Horowitz, MD, and Sripal Bangalore, MD, MHA | AUTHOR INFO & AFFILIATIONS

Смерть в стационаре, ОК или гемодинамическая декомпенсация при высоком риске нормотензивного шока: **22% vs 2,4%**

Очень высокий риск гемодинамического ухудшения

Требуется тщательный мониторинг, ранняя оценки ТЭЛА-командой и обсуждения возможности реперфузии с учётом динамики состояния и риска кровотечения

Место нормотензивного шока

Гемодинамическая стабильность – промежуточно-высокий риск по ESC 2019

Гемодинамическая нестабильность – высокий риск по ESC 2019

ESC 2019: doi:10.1093/eurheartj/ehz405. AHA/ACC 2026: doi:10.1161/CIR.0000000000001415

Место нормотензивного шока

Гемодинамическая стабильность – промежуточно-высокий риск по ESC 2019

Нормотензивный шок (категория D2 по AHA/ACC) – относительная стабильность гемодинамики с признаками гипоперфузии на тканевом уровне

Гемодинамическая нестабильность – высокий риск по ESC 2019

ESC 2019: doi:10.1093/eurheartj/ehz405. AHA/ACC 2026: doi:10.1161/CIR.0000000000001415

Гемодинамическая оценка

КАТЕГОРИЯ

D2

Оценка наличия нормотензивного шока

Полезно для выявления пациентов с повышенным риском клинического ухудшения и внутрибольничной летальности

2a	B-NR
Класс	Уровень

КАТЕГОРИЯ

C3

Значение среднего АД <80 мм рт. ст.

Полезно для выявления пациентов, которым может потребоваться эскалация терапии

2a	B-NR
Класс	Уровень

Прогностические шкалы ТЭЛА

Шкала PESI: риск смерти от всех причин в течение 30 дней

Критерий	Баллы
Возраст	1 за год
Мужской пол	+10
Онкологическое заболевание	+30
Хроническая сердечная недостаточность	+10
Хроническое заболевание лёгких	+10
ЧСС ≥110/мин	+20
САД <100 мм рт. ст.	+30
ЧДД ≥30/мин	+20
Температура <36 °C	+20
Нарушение сознания	+60
Сатурация O_2 <90%	+20

Класс	Баллы	Риск	Смертность
I	≤65	Очень низкий	0–1,6%
II	66–85	Низкий	1,7–3,5%
III	86–105	Умеренный	3,2–7,1%
IV	106–125	Высокий	4,0–11,4%
V	>125	Очень высокий	10,0–24,5%

Сумма: возраст + 0-230 баллов
Фиксированного общего максимума нет

≥106 баллов: высокий / очень высокий риск смерти по PESI (IV–V классы)

Aujesky et al. Am J Respir Crit Care Med. 2005;172:1041–1046. doi:10.1164/rccm.200506-862OC. ESC/ERS, 2019.

Прогностические шкалы ТЭЛА

Шкала BOVA: риск осложнений ТЭЛА в течение 30 дней

4 критерия, сумма от 0 до 7 баллов

Критерий	Баллы
САД 90–100 мм рт. ст.	+2
Повышенный тропонин	+2
Дисфункция правого желудочка	+2
ЧСС ≥110/мин	+1

Стадии BOVA и частота осложнений*

Стадия	Баллы	Осложнения*
I	0–2	4,2%
II	3–4	10,8%
III	5–7	29,2%

* Смерть от ТЭЛА, гемодинамический коллапс или рецидив ТЭЛА

≥5 баллов: максимальный риск осложнений по BOVA

- усиленное наблюдение и оценка признаков гипоперфузии

* высокий балл сам по себе не определяет показания к реперфузии.

Bova et al. Eur Respir J. 2014;44:694–703. doi:10.1183/09031936.00006114. ESC/ERS, 2019.

Прогностические шкалы ТЭЛА

Шкала CPES

Повышенный уровень тропонина	Повышенный уровень BNP	Умеренное / значимое снижение функции ПЖ
Тромб - наездник	Тромбоз глубоких вен	ЧСС ≥ 100 уд/мин

≥ 6 баллов – более высокий риск развития нормотензивного шока

Прогностические шкалы ТЭЛА

Шкала NEWS and NEWS2

Физиологический показатель	Баллы						
	3	2	1	0	1	2	3
Частота дыхания (в минуту)	≤8		9–11	12–20		21–24	≥25
SpO_2 — шкала 1 (%)	≤91	92–93	94–95	≥96			
SpO_2 — шкала 2 (%)	≤83	84–85	86–87	88–92 ≥93 на воздухе	93–94 на кислороде	95–96 на кислороде	≥97 на кислороде
Дополнительный кислород		Инсуффляция O_2		Не требуется			
Систолическое АД (мм рт. ст.)	≤90	91–100	101–110	111–219			≥220
Пульс (в минуту)	≤40		41–50	51–90	91–110	111–130	≥131
Сознание				Ясное			CVPU*
Температура (˚C)	≤35,0		35,1–36,0	36,1–38,0	38,1–39,0	≥39,1	

CVPU: C — впервые возникшая спутанность сознания; V — реакция на голос; P — реакция на боль; U — отсутствие реакции.
Шкала SpO_2 №1 — стандартная; **№2** — при подтверждённой гиперкапнической дыхательной недостаточности (в том числе при ХОБЛ), с целевой SpO_2 88–92%.

Прогностические шкалы ТЭЛА

Шкала NEWS and NEWS2

Баллы	Клинический риск	Тактика
Сумма 0–4	**Низкий**	• Стандартное наблюдение • Плановая транспортировка / направление по показаниям
3 балла по одному показателю	**Низкий–средний**	• Тщательное наблюдение • Плановая транспортировка при необходимости
Сумма 5–6	**Средний**	• Тщательное наблюдение • Оптимизация оксигенации, вентиляции и перфузии • Рассмотреть: вызов специализированной бригады, экстренную транспортировку, оповещение стационара
Сумма ≥7	**Высокий**	• Непрерывное наблюдение • Максимальная поддержка оксигенации, вентиляции и перфузии • Вызов специализированной бригады без задержки транспортировки • Экстренная транспортировка в стационар • Предварительное оповещение стационара

CVPU: C — впервые возникшая спутанность сознания; V — реакция на голос; P — реакция на боль; U — отсутствие реакции.
Шкала SpO_2 №1 — стандартная; **№2** — при подтверждённой гиперкапнической дыхательной недостаточности (в том числе при ХОБЛ), с целевой SpO_2 88–92%.

ЭхоКГ: факторы риска декомпенсации

>3,9 см	>1,08	<1,6 см	≤15 см
Диаметр ПЖ	**ПЖ/ЛЖ**	**TAPSE**	**LVOT VTI**
Weekes 2022[1]	Weekes 2022[1]	ESC 2019[2]	Yuriditsky 2020[3]

Weekes et al. Crit Care. 2022;26:160; ESC 2019; Yuriditsky et al. Vasc Med. 2020.

Применение прогностических шкал для пациента Ч.

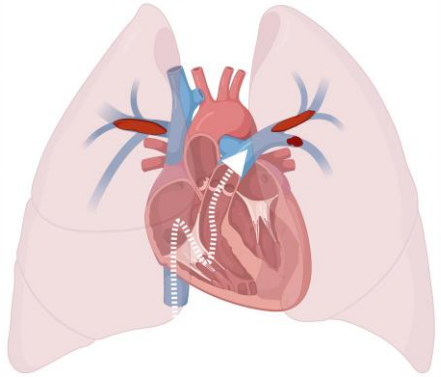


Шкала PESI – 129 баллов	• V класс, **очень высокий** риск
Шкала BOVA – 5 баллов	• **Высокий** риск, III стадия
Шкала CPES – 4 балла	• **Низкий** риск развития нормотензивного шока
Шкала NEWS2 – 10 баллов	• **Высокий** клинический риск ухудшения
ЭхоКГ критерии декомпенсации	• **3/4 критериев** риска декомпенсации

Действия с момента поступления

29.09.2026
04:30 утра

Установлен диагноза ТЭЛА категории D2 по AHA/ACC, высокий риск ухудшения



29.09.2026
08:30 утра

Активизация PERT (шоковой) team



Начата высокопоточная оксигенотерапия

Глюкозо-инсулиновая смесь

Инфузия НФГ

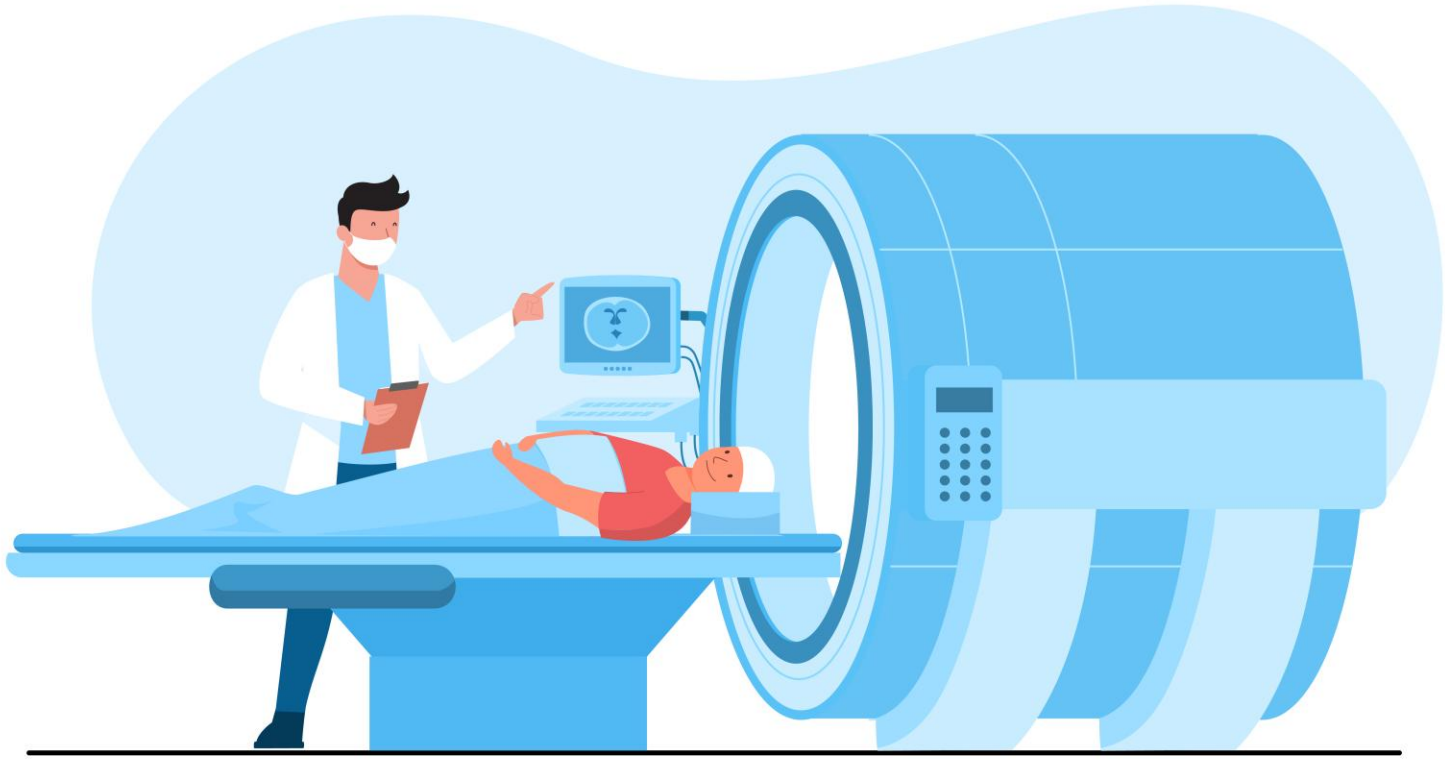
Сбор PERT team для обсуждения тактики пациента Ч.

Необходима ли пациенту Ч. дополнительная диагностика для установления ТЭЛА?

Какой метод лечения приемлем для пациента Ч. с учетом риска кровотечений и недавней операции?



МСКТ-ангиопульмонография при ТЭЛА



МСКТ-ангиопульмонография при ТЭЛА

Данные в пользу ТЭЛА

- Недавняя герниопластика
- Одышка в покое и гипоксемия
- Признаки перегрузки ПЖ по ЭКГ и ЭхоКГ
- Повышение D-димера и тропонина



Риски исследования

- Дыхательная или гемодинамическая декомпенсация при транспортировке
- Задержка реперфузии
- Возможное ухудшение функции почек после введения йодсодержащего контраста

МСКТ-ангиопульмонография при ТЭЛА

Данные в пользу ТЭЛА

- Недавняя герниопластика
- Одышка в покое и гипоксемия
- Признаки перегрузки ПЖ по ЭКГ и ЭхоКГ
- Повышение D-димера и тропонина



Риски исследования

- Дыхательная или гемодинамическая декомпенсация при транспортировке
- Задержка реперфузии
- Возможное ухудшение функции почек после введения йодсодержащего контраста

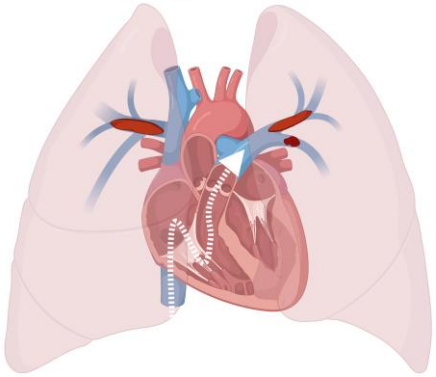
Решение PERT-команды:

Не выполнять МСКТ-АПГ до начала неотложного лечения

Действия с момента поступления

29.09.2026
04:30 утра

Установлен диагноза ТЭЛА категории D2 по AHA/ACC



29.09.2026
08:30 утра

Активизация PERT-team



29.09.2026
08:50 утра

Принято решение не проводить КТ-АПГ

Начата высокопоточная оксигенотерапия

Глюкозо-инсулиновая смесь

Инфузия НФГ

Сбор PERT team для обсуждения тактики пациента Ч.

Необходима ли пациенту Ч. дополнительная диагностика для установления ТЭЛА?

Какой метод лечения приемлем для пациента Ч. с учетом риска кровотечений и недавней операции?



Сбор PERT team для обсуждения тактики пациента Ч.

Необходима ли пациенту Ч. дополнительная диагностика для установления ТЭЛА?



Какой метод лечения приемлем для пациента Ч. с учетом риска кровотечений и недавней операции?

Выбор метода лечения

Проведение антикоагуляции?



Обосновано ли проведение системной тромболитической терапии?

А может быть катетерный тромболизис?

Достаточно ли антикоагуляции для пациента Ч.?

ESC / ERS 2019

Антикоагуляция – основа терапии

Промежуточно-высокий риск:
антикоагуляция + тщательный мониторинг

Гемодинамическое ухудшение → спасительный тромболизис • I B

AHA / ACC 2026

Новая категория D2 – Нормотензивный шок

- Гипоперфузия без гипотонии
- Повышен риск ухудшения и госпитальной смерти

Можно рассматривать реперфузию в дополнение к антикоагуляции

D1–D2: системный тромболизис — 2b C-LD; катетерный тромболизис / тромбэктомия — 2b B-NR

При D2 нельзя рассчитывать только на антикоагуляцию

Необходима ранняя оценка реперфузии командой PERT с учётом риска кровотечения

ESC/ERS 2019: doi:10.1093/eurheartj/ehz405, §7.2.2 • AHA/ACC 2026: doi:10.1016/j.jacc.2025.11.005, §3.2.2, §4.4

Выбор метода тромболизиса

Тромболитическая реперфузия

- **Системный тромболизис**
  - **Полная доза**
  - **Сниженная доза**
- **Локальный тромболизис**
  - **В том числе с УЗ-усилением (EKOS)**



Оценка геморрагических рисков

PE-SARD

Раннее раннего большого кровотечения при ТЭЛА

3,5 балла – высокий риск

VTE-BLEED

Кровотечение на стабильной антикоагулянтной терапии

4,5 балла – высокий риск

RIETE

Большое кровотечение в первые 3 месяца лечения ВТЭО

4 балла – умеренный риск

У пациента Ч. **высокий** риск кровотечений **по двум из трех шкал** оценки риска кровотечений

ISTH SSC, 2022: doi:10.1111/jth.15776 · Klok et al., 2016 · Ruiz-Giménez et al., 2008 · ESC/ERS, 2019

Противопоказания к ТЛТ и риск кровотечения

Высокий риск кровотечений

Возраст >75 лет

Выраженная ХБП

Активное онкозаболевание

Гемоглобин < 11 г/дл

Спонтанное кровотечение в последние 6 мес.

Относительные противопоказания

ТИА в последние 6 мес.

Приём ОАК

Беременность и первая неделя после родов

Некомпрессируемое место пункции

Травматичная СЛР

ЭКМО

Тяжёлое заболевание печени

Инфекционный эндокардит

Активная язвенная болезнь

Рефрактерная АГ, САД >180 мм рт. ст.

Абсолютные противопоказания

Геморрагический инсульт в анамнезе

Ишемический инсульт в последние 6 мес.

Новообразование ЦНС

Большая травма, операция или травма головы <3 нед.

Активное кровотечение

Costa et al. EuroIntervention. 2025;21:e450–e462. doi:10.4244/EIJ-D-24-00535

Обосновано ли проведение системного тромболизиса?

ESC European Society of Cardiology

Системный тромболизис для промежуточно-высокого риска по ESC

При **гемодинамическом ухудшении** на фоне антикоагуляции

→

Системный тромболизис

Рекомендован
Класс I · уровень B

С учетом противопоказаний

Рутинный первичный тромболизис **III B**

Не рекомендован

Риск тяжёлых кровотечений превышает ожидаемую пользу

Альтернативы реперфузии **IIa C**

Хирургическая эмболэктомия или катетерное лечение

При ухудшении гемодинамики, с учётом доступности и опыта центра

ESC/ERS 2019, разделы 6.7 и 7.2.2. Konstantinides SV et al. Eur Heart J. 2020;41:543–603. doi:10.1093/eurheartj/ehz405

Системный тромболизис при категории D2: AHA/ACC

2b | C-LD

C3	D1	D2	E1–E2
Польза неясна	Можно рассмотреть	Можно рассмотреть	Целесообразен

Для D1–D2 системный тромболизис + антикоагуляция может рассматриваться вместо одной антикоагуляции, чтобы **предотвратить дальнейшее клиническое ухудшение**

Почему это не рутинная тактика

- Доказательства для D2 ограничены
- Польза по профилактике коллапса сопоставляется с риском кровотечения
- Катетерная терапия или тромбэктомия могут снизить геморрагический риск

Creager MA et al. Circulation. 2026;153:e977–e1051. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001415

Низкодозовый тромболизис?

Randomized Controlled Trial > Chest. 2010 Feb;137(2):254-62. doi: 10.1378/chest.09-0765. Epub 2009 Sep 9.

Efficacy and safety of low dose recombinant tissue-type plasminogen activator for the treatment of acute pulmonary thromboembolism: a randomized, multicenter, controlled trial

Chen Wang [1], Zhenguo Zhai, Yuanhua Yang, Qi Wu, Zhaozhong Cheng, Lirong Liang, Huaping Dai, Kewu Huang, Weixuan Lu, Zhonghe Zhang, Xiansheng Cheng, Ying H Shen; China Venous Thromboembolism (VTE) Study Group

> Mayo Clin Proc. 2022 Jun;97(6):1158-1163. doi: 10.1016/j.mayocp.2022.02.011.

Ultra-Low-Dose Systemic Tissue Plasminogen Activator in High-Risk Submassive Pulmonary Embolism

Pramod K Guru [1], Abhishek R Giri [2], Devang K Sanghavi [3], Charles Ritchie [4]

Affiliations + expand

PMID: 35662428 DOI: 10.1016/j.mayocp.2022.02.011

Reduced-Dose Thrombolysis in Acute Pulmonary Embolism A Systematic Review

Angiology
2024, Vol. 75(3) 208–218
© The Author(s) 2023
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/00033197231167062
journals.sagepub.com/home/ang
Sage

Adrian Rojas Murguia[1], Debabrata Mukherjee[2], Chandra Ojha[2], Manu Rajachandran[2], Tariq S. Siddiqui[2], and Nils P. Nickel[3]

Moderate Pulmonary Embolism Treated With Thrombolysis (from the "MOPETT" Trial)

Mohsen Sharifi, MD[a,b,*], Curt Bay, PhD[b], Laura Skrocki, DO[a], Farnoosh Rahimi, MD[a], and Mahshid Mehdipour, DMD[a,b], "MOPETT" Investigators

Efficacy and Safety of Low-Dose Systemic Fibrinolytic Therapy for Acute Submassive Pulmonary Embolism FREE ACCESS

To The Editor

Ahmet Güner, Ezgi Gültekin Güner, Seda Karakurt, and Macit Kalçık

J Am Coll Cardiol Intv. 2021 Apr, 14 (7) 809

> Clin Exp Emerg Med. 2023 Sep;10(3):280-286. doi: 10.15441/ceem.23.015. Epub 2023 May 15.

Reduced-Dose Systemic Fibrinolysis in Massive Pulmonary Embolism: A Pilot Study

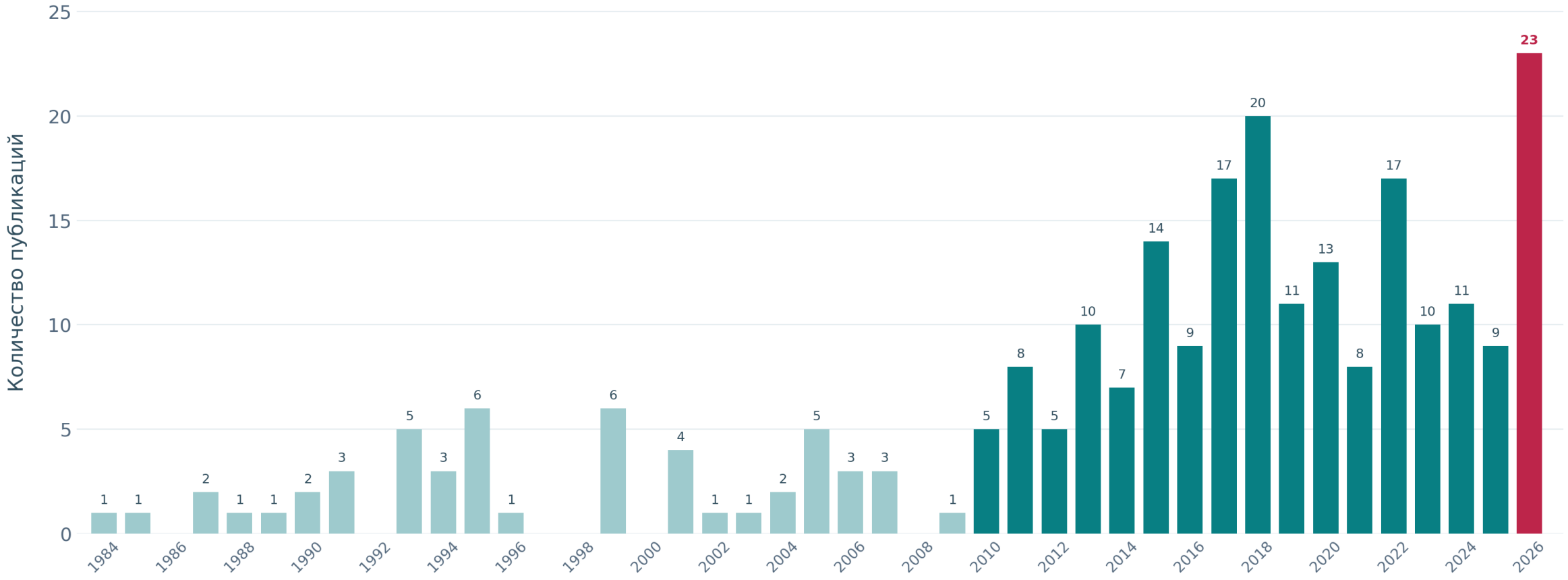
Ahmet Çağrı Aykan [1 2], Tayyar Gökdeniz [1], İlker Gül [1], Ezgi Kalaycıoğlu [1], Can Yücel Karabay [3], Faruk Boyacı [1], Engin Hatem [1], Scott D Weingart [4], İhsan Dursun [1]

Affiliations + expand

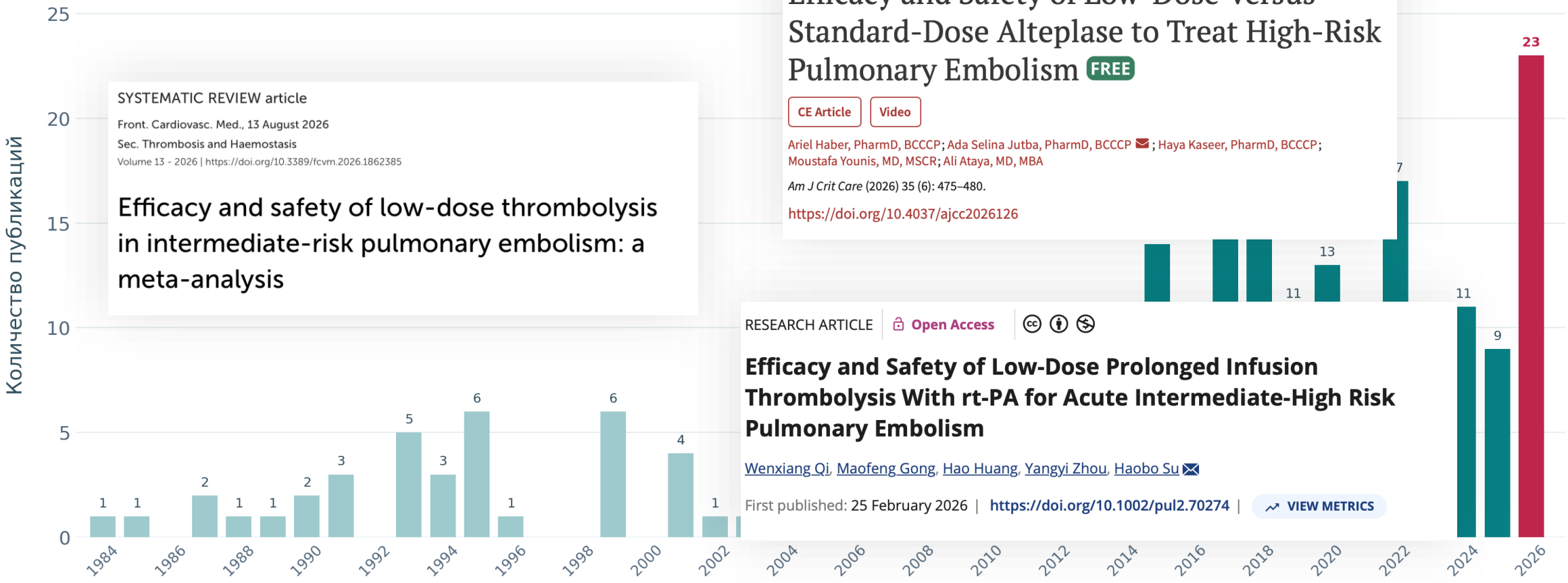
PMID: 37188358 PMCID: PMC10579734 DOI: 10.15441/ceem.23.015

Free PMC article

Публикационная активность по низкодозовому тромболизису



Публикационная активность по низкодозовому тромболизису



SYSTEMATIC REVIEW article

Front. Cardiovasc. Med., 13 August 2026

Sec. Thrombosis and Haemostasis

Volume 13 - 2026 | https://doi.org/10.3389/fcvm.2026.1862385

Efficacy and safety of low-dose thrombolysis in intermediate-risk pulmonary embolism: a meta-analysis

BRIEF REPORT | NOVEMBER 01 2026

Efficacy and Safety of Low-Dose Versus Standard-Dose Alteplase to Treat High-Risk Pulmonary Embolism FREE

CE Article | Video

Ariel Haber, PharmD, BCCCP; Ada Selina Jutba, PharmD, BCCCP; Haya Kaseer, PharmD, BCCCP; Moustafa Younis, MD, MSCR; Ali Ataya, MD, MBA

Am J Crit Care (2026) 35 (6): 475–480.

https://doi.org/10.4037/ajcc2026126

RESEARCH ARTICLE | Open Access

Efficacy and Safety of Low-Dose Prolonged Infusion Thrombolysis With rt-PA for Acute Intermediate-High Risk Pulmonary Embolism

Wenxiang Qi, Maofeng Gong, Hao Huang, Yangyi Zhou, Haobo Su

First published: 25 February 2026 | https://doi.org/10.1002/pul2.70274 | VIEW METRICS

Низкодозовый тромболизис: текущие данные

ESC/ERS 2019

Отдельной рекомендации нет: данных недостаточно

0,6 мг/кг (≤50 мг) за 15 мин — не одобренный ускоренный режим при крайней нестабильности

ESC European Society of Cardiology

Низкодозовый тромболизис **может быть рассмотрен** для снижения геморрагических рисков при планируемом системном тромболизисе

2b	C-LD
Класс	Уровень

Мета-анализ 2026 года:

- Ниже риск кровотечений, но сравнительная эффективность в отношении смертности и рецидивов до сих пор неопределенная
- Режимы болюса, дозирования также не определены
- Требуются РКИ

Pulmonary Embolism International THrOmbolysis Study-3 (PEITHO-3)

ClinicalTrials.gov ID NCT04430569

Sponsor Assistance Publique - Hôpitaux de Paris

Information provided by Assistance Publique - Hôpitaux de Paris (Responsible Party)

Last Update Posted 2026-07-01

Низкодозовый тромболизис vs АКТ

Результаты ожидаются в 2028 году

Локальный тромболизис: доказательная база

01

Меньшая доза тромболитика

4–12 мг

алтеплазы в 1 катетер

OPTALYSE PE
Инфузия 2–6 часов
Снижение ПЖ/ЛЖ на 23–26%

02

Меньшая инвазивность

Венозный доступ

Как правило без общего наркоза и искусственного кровообращения

03

Клиническая польза в РКИ

4,0% vs 10,3%

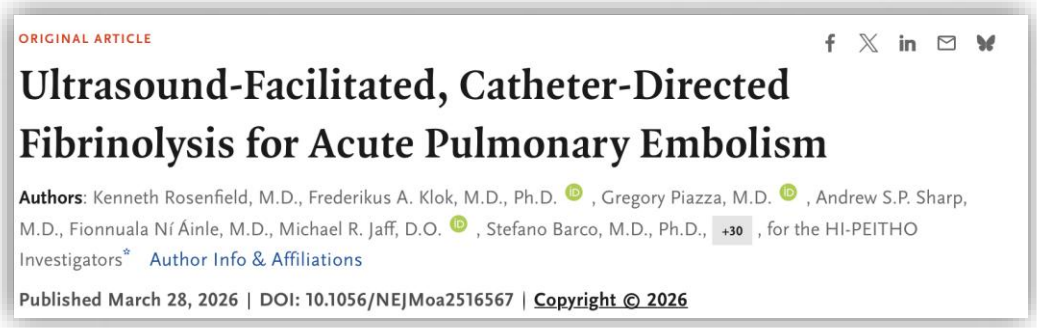
HI-PEITHO, 7-дневный исход[1]

Меньше ранних событий против одной антикоагуляции, прежде всего декомпенсаций

Это все еще тромболитик – противопоказания оценивать обязательно

Локальное введение не исключает большого и внутричерепного кровотечения.
PRAGUE-26: внутричерепное кровоизлияние — 0,7% vs 0%.

Исследование HI-PEITHO



ORIGINAL ARTICLE

Ultrasound-Facilitated, Catheter-Directed Fibrinolysis for Acute Pulmonary Embolism

Authors: Kenneth Rosenfield, M.D., Frederikus A. Klok, M.D., Ph.D., Gregory Piazza, M.D., Andrew S.P. Sharp, M.D., Fionnuala Ní Áinle, M.D., Michael R. Jaff, D.O., Stefano Barco, M.D., Ph.D., +30, for the HI-PEITHO Investigators* Author Info & Affiliations

Published March 28, 2026 | DOI: 10.1056/NEJMoa2516567 | Copyright © 2026

Дизайн исследования	Многонациональное, многоцентровое, открытое исследование с ослеплённой оценкой конечных точек	
Группы пациентов	n=544 пациентов с ТЭЛА промежуточно-высокого риска + кардиореспираторный дистресс	
Вмешательство	Антикоагуляция (НМГ или НФГ) + УЗ-катетерный тромболизис EKOS	Антикоагуляция (НМГ или НФГ)

Первичная комбинированная конечная точка • 7 дней

Смертность, связанная с ТЭЛА + Кардиореспираторная декомпенсация или коллапс + Рецидив ТЭЛА

HI-PEITHO: основные результаты

Главный эффект — меньше ранних декомпенсаций

Первичная конечная точка[1]

4,0% vs 10,3%

7 дней • ОР 0,39; p = 0,005

Декомпенсация / коллапс

3,7% vs 10,3%

7 дней • основной вклад в эффект

Потребность в rescue-терапии

2,9% vs 9,2%

Реже требуется спасительное лечение

Зелёным — УЗ-катетерный тромболизис + антикоагуляция; серым — только антикоагуляция

Снижение смертности не показано

За 30 дней различий по общей смертности, рецидиву симптомной ТЭЛА и серьезным нежелательным явлениям не выявлено

Большие кровотечения: 4,1% vs 2,2%

За 7 дней • p = 0,32; значимого различия нет

[1] Смерть от ТЭЛА, кардиореспираторная декомпенсация / коллапс или симптомный рецидив ТЭЛА.

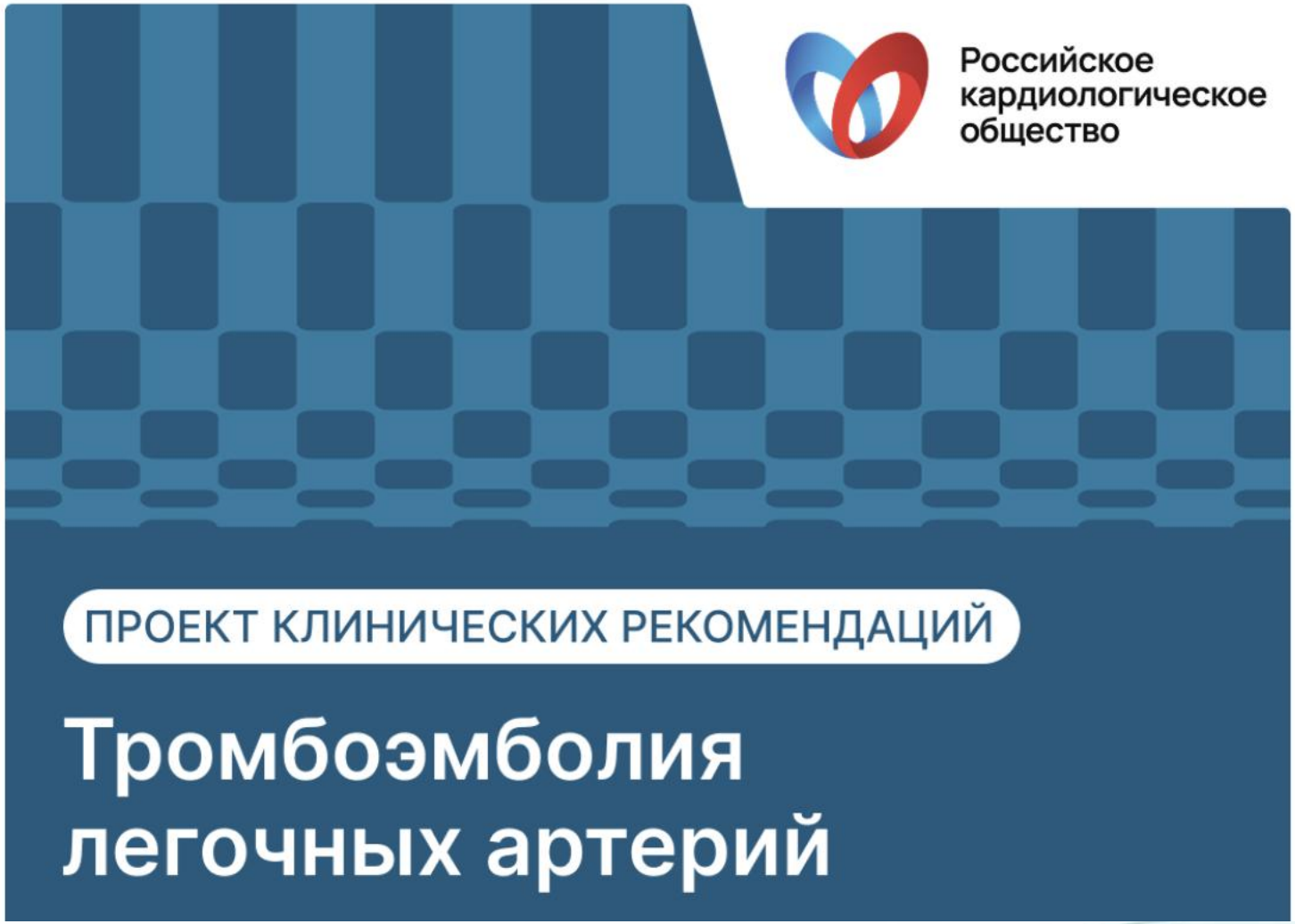
Rosenfield K. et al. N Engl J Med. 2026;394:1979–1990. doi:10.1056/NEJMoa2516567

Катетерный тромболизис

American Heart Association®

E1	**Целесообразно применять** Для предотвращения дальнейшего клинического ухудшения и ранней смерти	**2a** Класс	**C-LD** Уровень
D1–D2	**Может быть рассмотрен** Если обсуждается эскалация к реперфузионному лечению, КТЛ + АКТ могут применяться для предотвращения дальнейшего клинического ухудшения	**2b** Класс	**B-NR** Уровень
C2–C3	**Польза остаётся неясной** По сравнению с одной АКТ: предотвращение раннего фатального/нефатального ухудшения, снижение отдалённой смертности, улучшение функциональных возможностей и качества жизни	**2b** Класс	**C-LD** Уровень

Проект клинических рекомендаций по ТЭЛА – РКО 2026



Катетерные методы: проект российских КР

ТЭЛА. Публичный проект от 02.03.2026. Не утверждён

Рекомендуется рассмотреть

Для всех позиций: ЕОК IIa C

Метод	Высокий риск	Промежуточно-высокий риск
Катетерные методы в целом	Альтернатива системной ТЛТ. Метод выбора при ее противопоказаниях или неэффективности.	Альтернатива системной ТЛТ при ухудшении гемодинамики или прогрессировании дисфункции ПЖ.
	УУР C / УДД 3	**УУР C / УДД 3**
УЗКТ	При противопоказаниях к системной ТЛТ или её неэффективности.	При ухудшении гемодинамики или прогрессировании дисфункции ПЖ, а также при противопоказаниях к системной ТЛТ или её неэффективности.
	УУР B / УДД 3	**УУР C / УДД 3**

УЗКТ при высоком риске: выше УУР при одинаковом УДД

УЗКТ: ультразвуковой катетерный тромболизис. ТЛТ: тромболитическая терапия. ПЖ: правый желудочек.

Источник: публичный проект КР «Тромбоэмболия легочных артерий», 02.03.2026, с. 45–46, 60–61. Архив от 03.04.2026.

Выбор реперфузии для пациента Ч.: баланс пользы и риска

Риск декомпенсации

- Нормотензивный шок (D2 по AHA/ACC), осложнившийся ОПП
- Тяжёлая дисфункция правого желудочка
- Респираторная дисфункция



Риск значимых кровотечений

- Пожилой возраст
- Недавнее объемное оперативное вмешательство
- Тяжёлое ОПП
- Относительная анемия

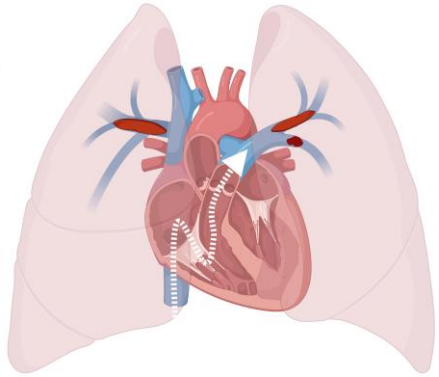
Решение PERT-команды:

Проведение УЗ-катетерного тромболизиса системой EKOS

Действия с момента поступления

29.09.2026
04:30 утра

Установлен диагноза ТЭЛА категории D2 по AHA/ACC



29.09.2026
08:30 утра

Активизация PERT-team



29.09.2026
08:50 утра

Принято решение не проводить КТ-АПГ

29.09.2026
09:10 утра

Принято решение о проведении EKOS

Подготовка и подача в операционную

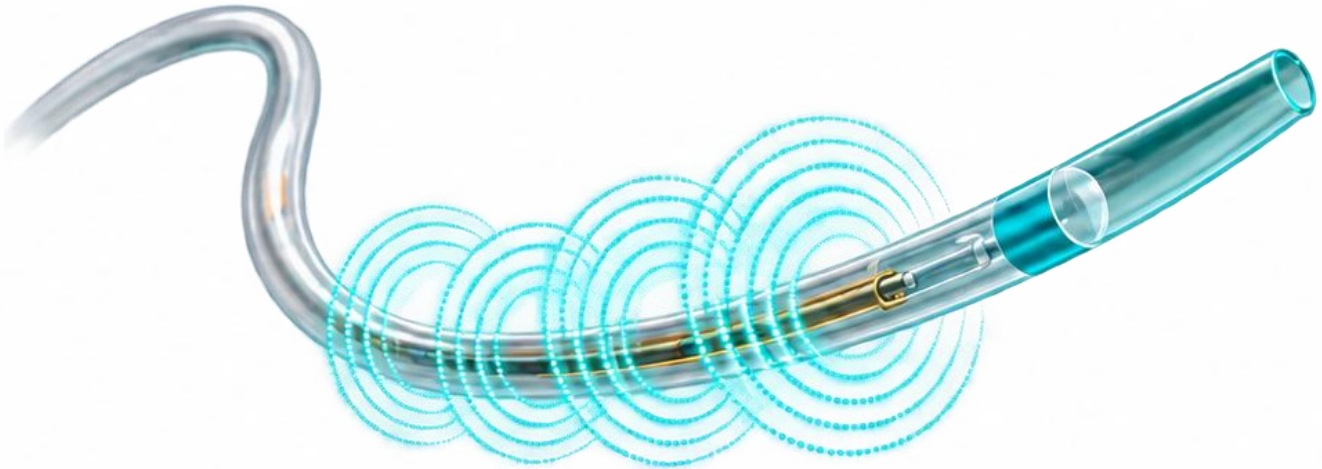
Начата высокопоточная оксигенотерапия

Глюкозо-инсулиновая смесь

Инфузия НФГ

Локальный тромболизис EKOS





УЗ-катетер



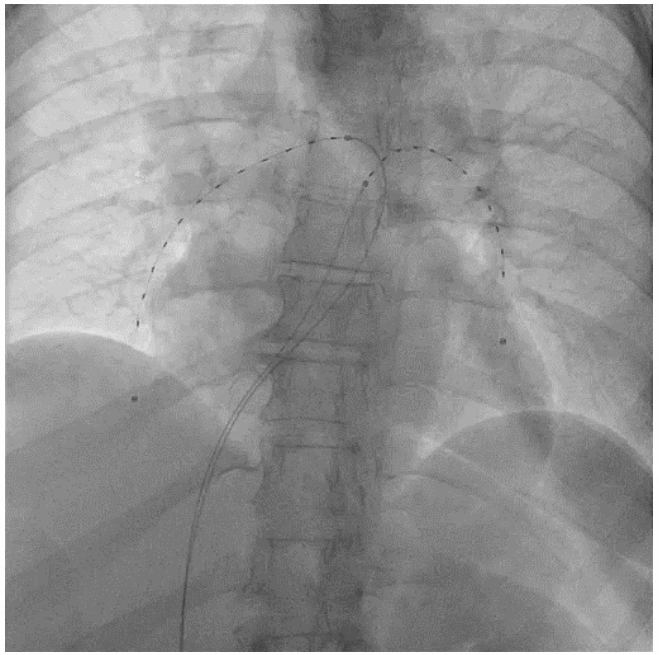
Система EKOS

Этапы ультразвук-ассистированного тромболизиса

1 Подготовка и сосудистый доступ



2 Позиционирование и начало УЗ-ТЛТ



3 Терапия в ОРИТ и удаление катетеров



Обеспечение сосудистого доступа

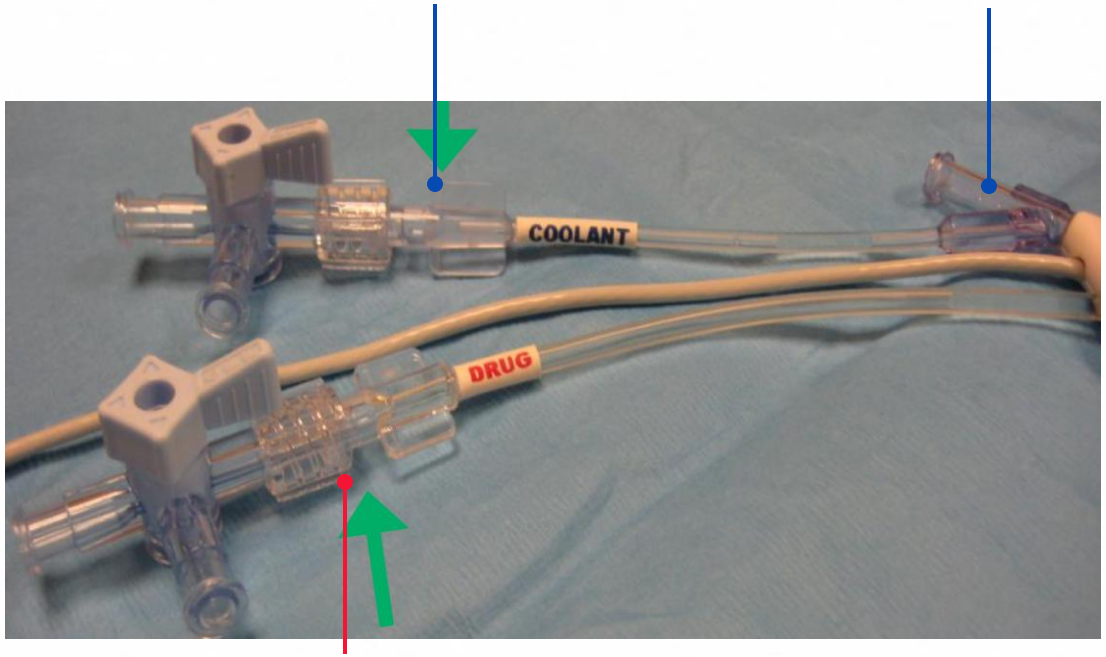




Подготовка к процедуре

Охлаждающий раствор

Проводник



Тромболитик

Охлаждение УЗ-сердечника

0,9% NaCl

35–120 мл/ч на катетер

Антикоагуляция

НФГ 300–600 ЕД/ч
в протоколе HI-PEITHO

Доза НФГ по протоколу и АЧТВ

Алтеплаза: низкодозовый режим с учетом числа катетеров

Исследованные режимы альтеплазы для УАТ

В таблице суммарная доза указана для двух катетеров

Исследование	Суммарно	Время	Режим и односторонняя процедура
ULTIMA	**20 мг**	15 ч	При 1 катетере: 10 мг за 15 ч
SEATTLE II	**24 мг**	12 ч	По 1 мг/ч на катетер При 1 катетере: 24 мг за 24 ч
OPTALYSE	**8 мг**	4 ч	По 1 мг/ч на катетер Один из четырёх изученных режимов
HI-PEITHO	**18 мг**	7 ч	По 2 мг болюсно + 1 мг/ч × 7 ч При 1 катетере: 9 мг

В HI-PEITHO при двух катетерах: 4 мг болюсно + 14 мг инфузионно

ULTIMA, 2014; SEATTLE II, 2015; OPTALYSE, 2018; протокол HI-PEITHO, 2022. Первоисточники в заметках

Локальный протокол катетерного тромболизиса EKOS

РЕЖИМ ВВЕДЕНИЯ АЛТЕПЛАЗЫ

01 БОЛЮС

2 мг

в каждый катетер

→

02 ИНФУЗИЯ

1 мг/ч

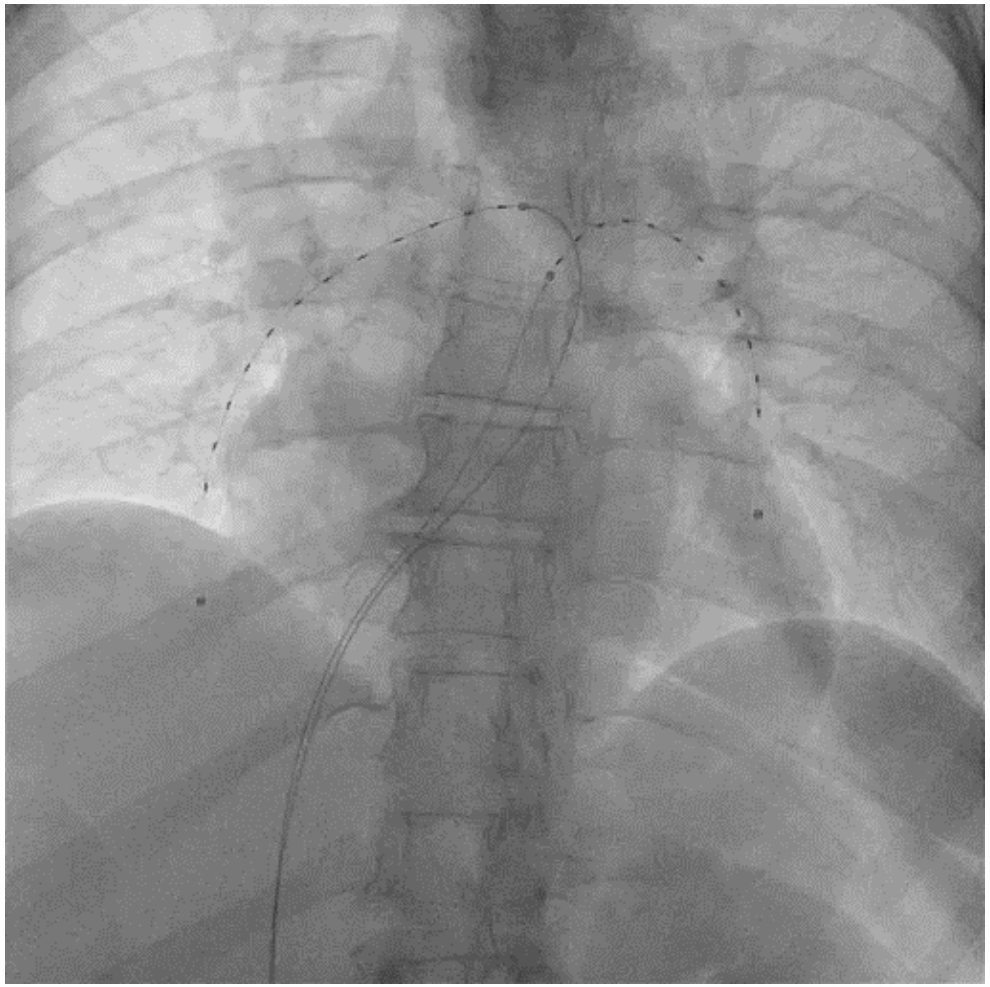
в каждый катетер через инфузомат

При высоком геморрагическом риске

Возможно снижение болюса и скорости инфузии в 2 раза:

Болюс 1 мг → инфузия 0,5 мг/ч в каждый катетер

Двусторонняя катетерная инфузия



НФГ 500 МЕ/ч

Алтеплаза · Ревелиза

4 мг болюсно — суммарно

По 2 мг в правую и левую лёгочные артерии

2 мг/ч — суммарная скорость

Два катетера: по 1 мг/ч в каждый

Течение процедуры

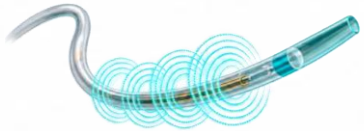
29.09.2026
09:10 утра

Принято решение о проведении EKOS

Подготовка и подача в операционную

29.09.2026
11:00 утра

Возвращение из операционной

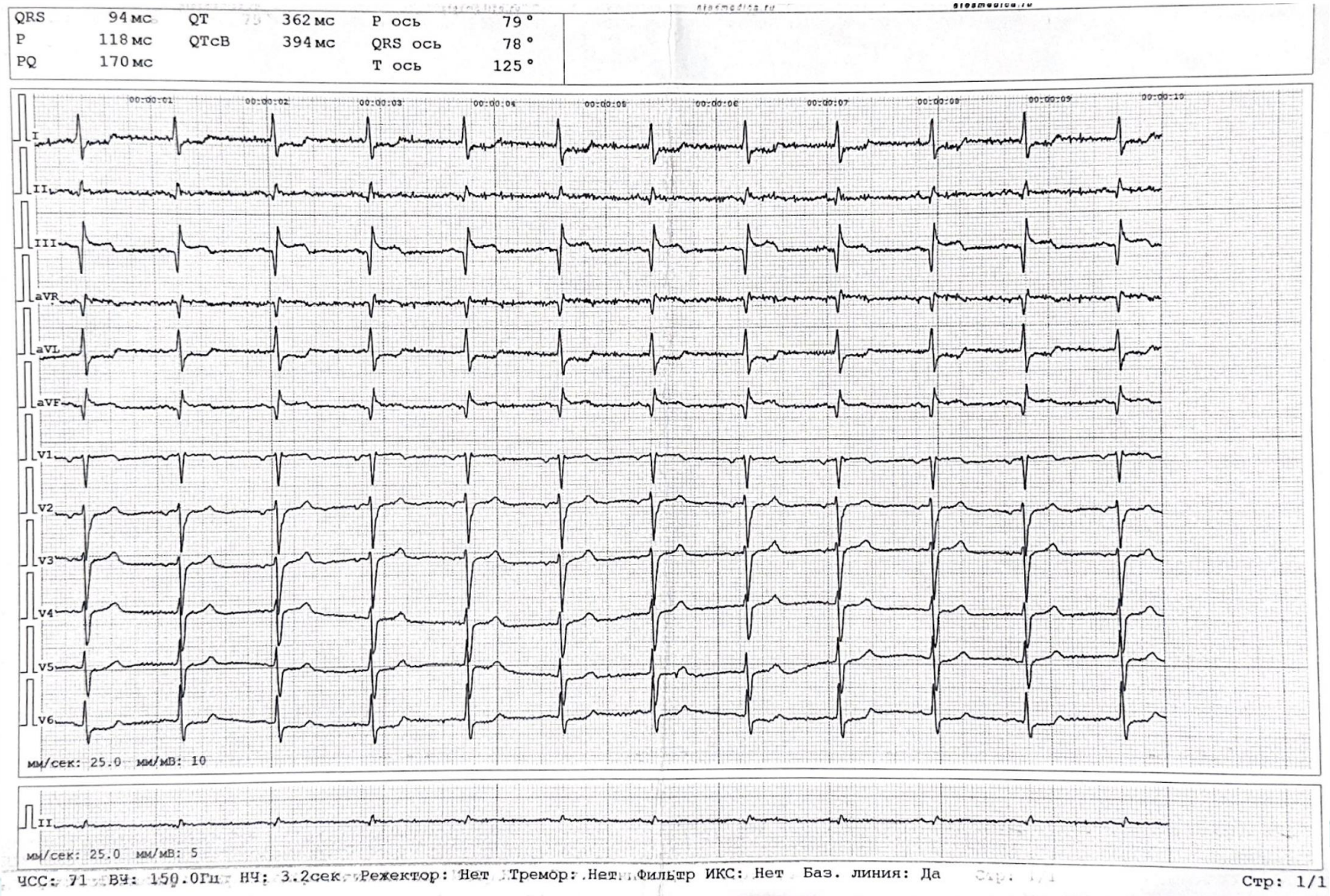


Начата высокопоточная оксигенотерапия

Глюкозо-инсулиновая смесь

Инфузия НФГ + альтеплаза 2 мг/ч

ЭКГ после вмешательства:



Что контролируем во время лечения?

ОТВЕТ НА ЛЕЧЕНИЕ

АД, ЧСС и их динамика

Кислородная поддержка

Лактат и диурез

Функция ПЖ

БЕЗОПАСНОСТЬ

Кровотечения и место доступа

Hb, тромбоциты, гемостаз

Неврологические симптомы

Фактический режим антикоагуляции

Во время УЗКТ: терапевтическая НМГ / НФГ либо субтерапевтическая НФГ

Течение процедуры

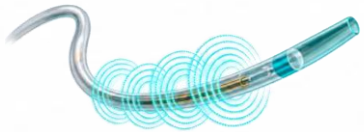
29.09.2026
09:10 утра

Принято решение о проведении EKOS

Подготовка и подача в операционную

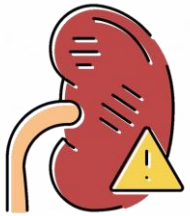
29.09.2026
11:00 утра

Возвращение из операционной



29.09.2026
13:00 утра

Анурия



0 мл мочи

ARTERIAL BLOOD GAS
29/09/2026 15:48

pH	7.34	
pCO_2	25	mmHg
pO_2	50	mmHg
$sO_2(c)$	82	%
BE(B)	-10.9	mmol/L
Lactate	3.6	mmol/L
K+	5.7	mmol/L
BEecf	-12.3	mmol/L

29.09.2026
17:00

Начало ЗПТ

Гемодиализ с УФ

Добутамин

Начата высокопоточная оксигенотерапия

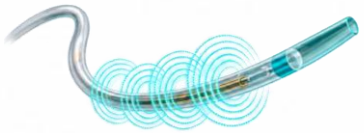
Глюкозо-инсулиновая смесь

Инфузия НФГ + альтеплазы 2 мг/ч

Течение процедуры

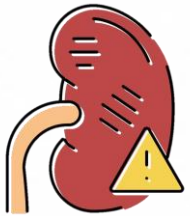
29.09.2026
11:00 утра

Начало процедуры EKOS



29.09.2026
13:00 утра

Анурия



29.09.2026
17:00

Начало ЗПТ

29.09.2026
18:00

Контрольная точка – 7 часов

29.09.2026
21:00

Прекращение EKOS

- 24 мг альтеплазы

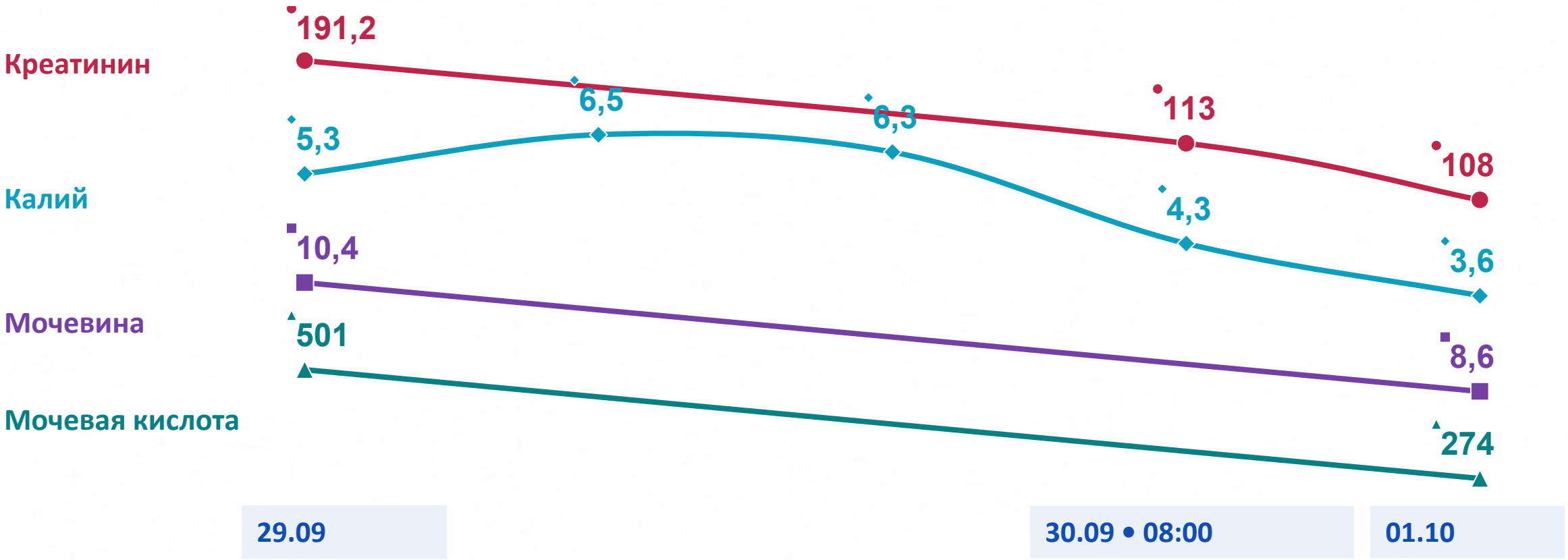
Гемодиализ с УФ

Начата высокопоточная оксигенотерапия

Глюкозо-инсулиновая смесь

Инфузия НФГ + альтеплазы 2 мг/ч

Динамика лабораторных показаателей после ЗПТ



Ультрафильтрация	1700	
Гидробаланс	+4095 / –550	+1500 / –2620
	30.09	01.10

Состояние после процедуры



АД	**120/78 (92)** мм рт. ст.
ЧСС	**78** уд/мин
SpO_2	**95%** на оксигенотерапии 5 л/мин
ЧДД	**18** в минуту

Анализы крови после процедуры

Общий анализ крови (30.09.2026)	
Гемоглобин, г/дл	11,30
Гематокрит, %	↓ 31,7
Эритроциты, 10^{12}/л	↓ 3,5
Лейкоциты, 10^{9}/л	10,8
Лимфоциты, тыс./мкл	1,3
Нейтрофилы, тыс./мкл	7,1
Тромбоциты, 10^{9}/л	201

Биохимический анализ крови (30.09.2026)	
АЛТ, Ед/л	41,0
АСТ, Ед/л	33,0
Калий	4,3
Креатинин, мкмоль/л	113,0
СКФ по CKD-EPI = 56 мл/мин/1,73м2	
Лактат, ммоль/л	1,7

Малое кровотечение и послеоперационная рана

Динамика гемоглобина на 1-ые сутки

13,0 → 11,3 г/дл

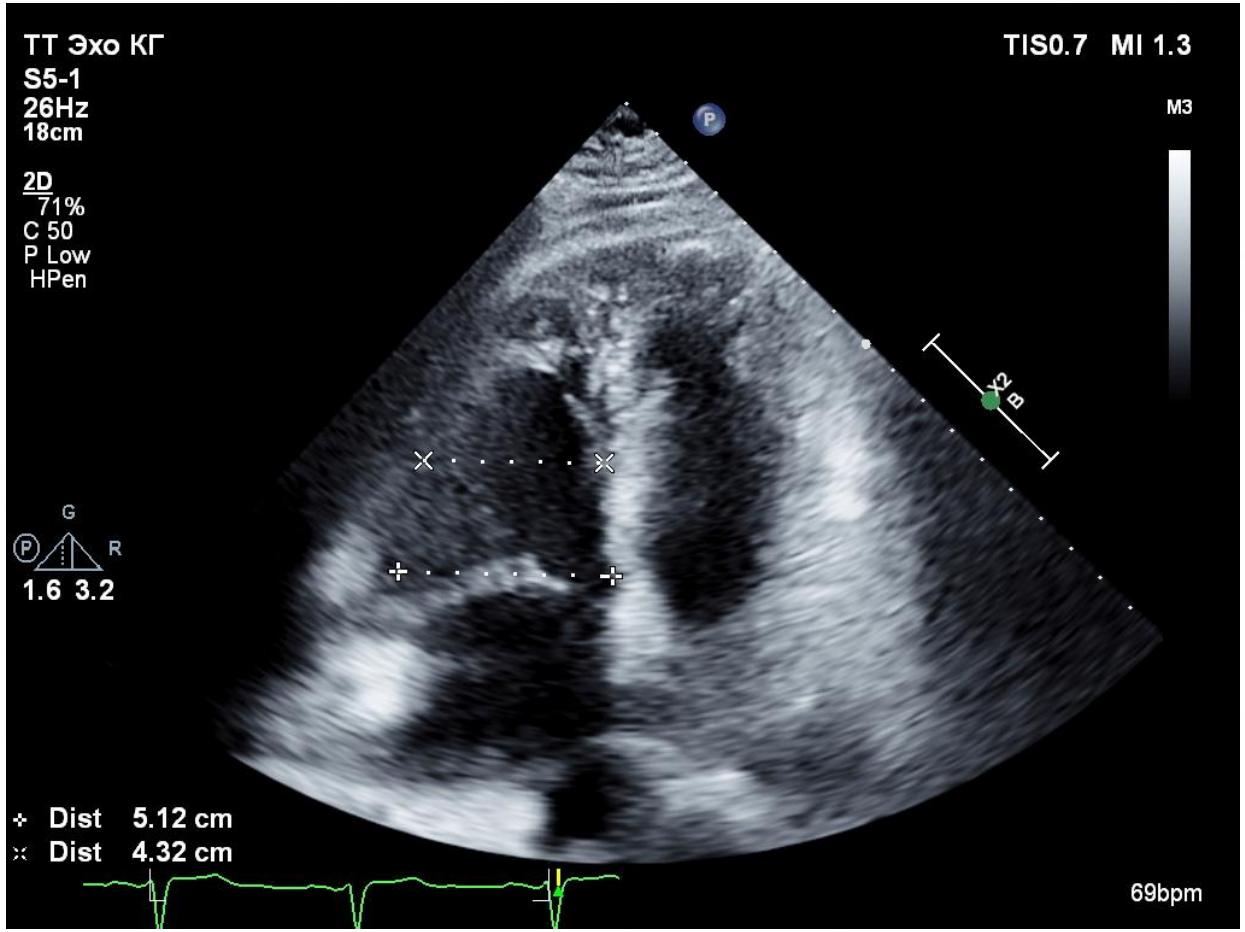
Снижение на 1,7 г/дл

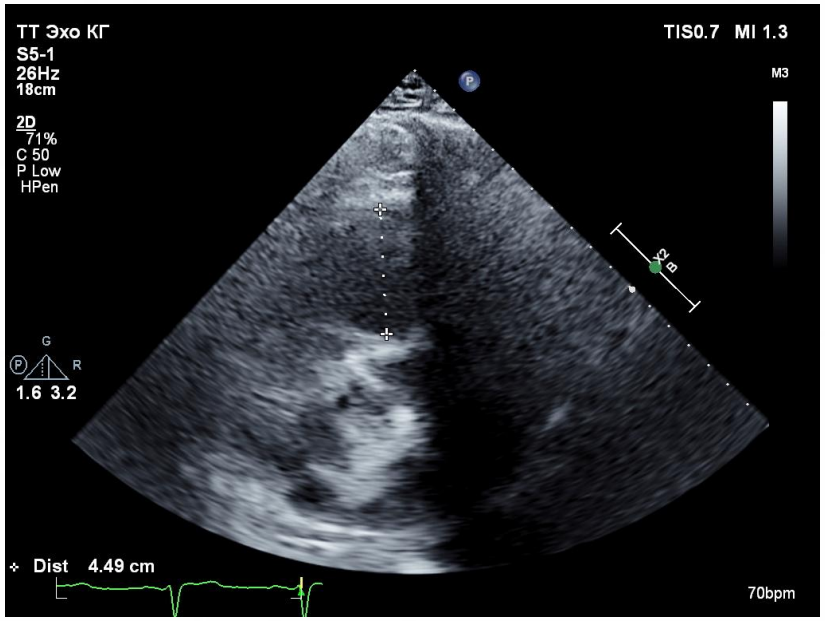
УЗИ области герниопластики слева (30.09.2026)

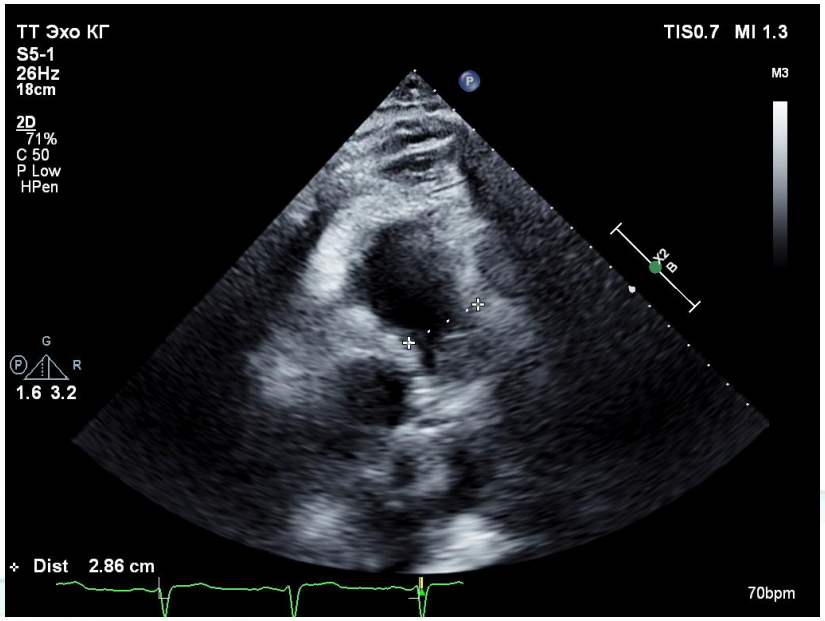
- В проекции хирургического вмешательства в мягких тканях наблюдается гетерогенное (преимущественно эхонегативное) пространство, содержащее фибрин - гематома? Кровоток данное образование не содержит.
- Послеоперационная серома семенного канатика до 50 мм. Реактивное гидроцеле, слой жидкости до 20 мм.

По заключению УЗИ: наблюдение, контроль УЗИ и плановая консультация хирурга

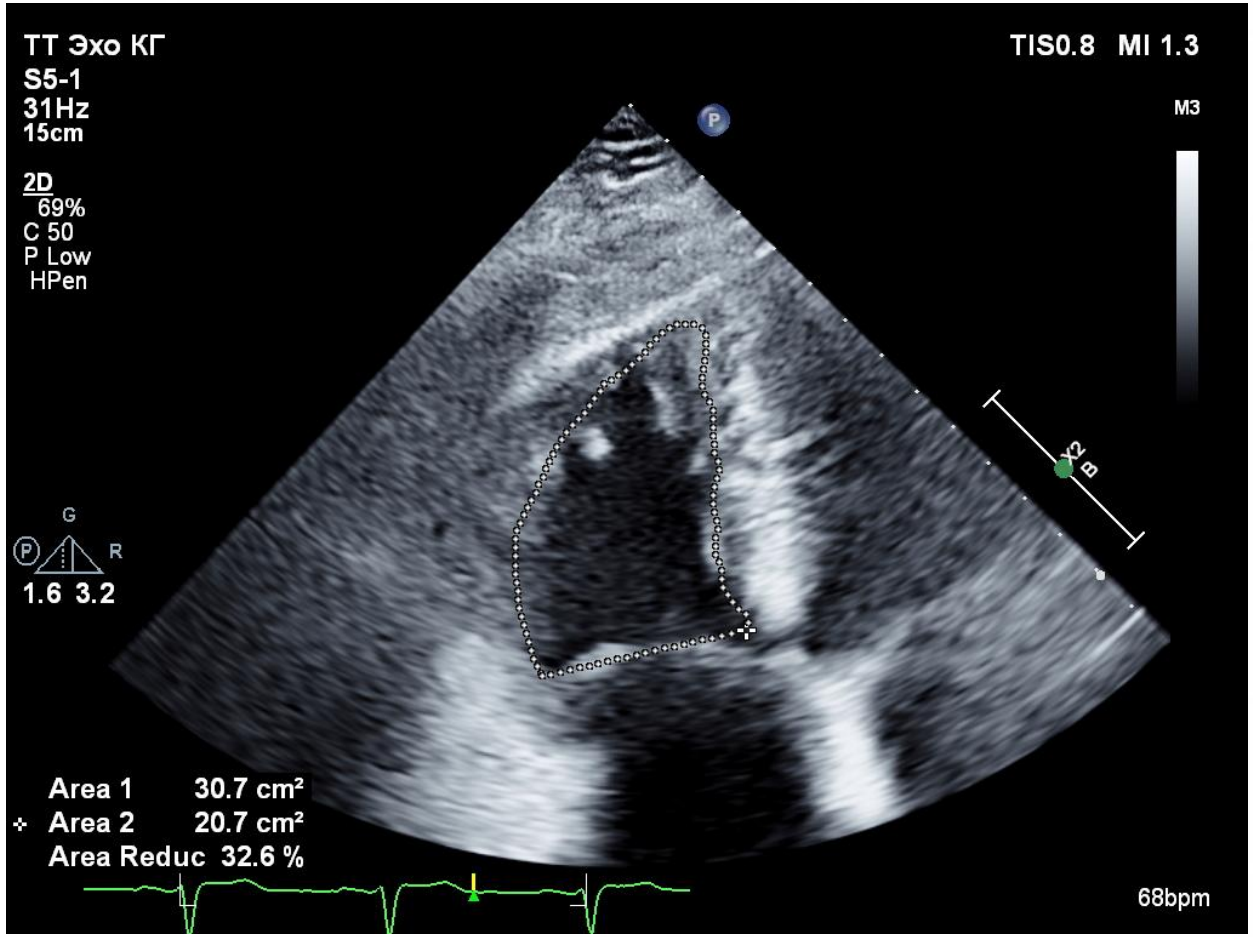
ЭхоКГ через 24 часа: по-прежнему расширенные правые камеры сердца

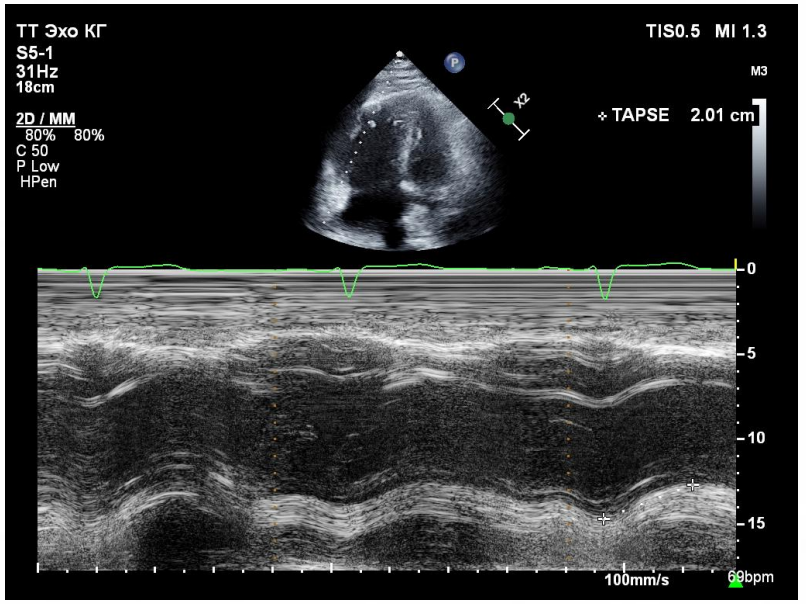


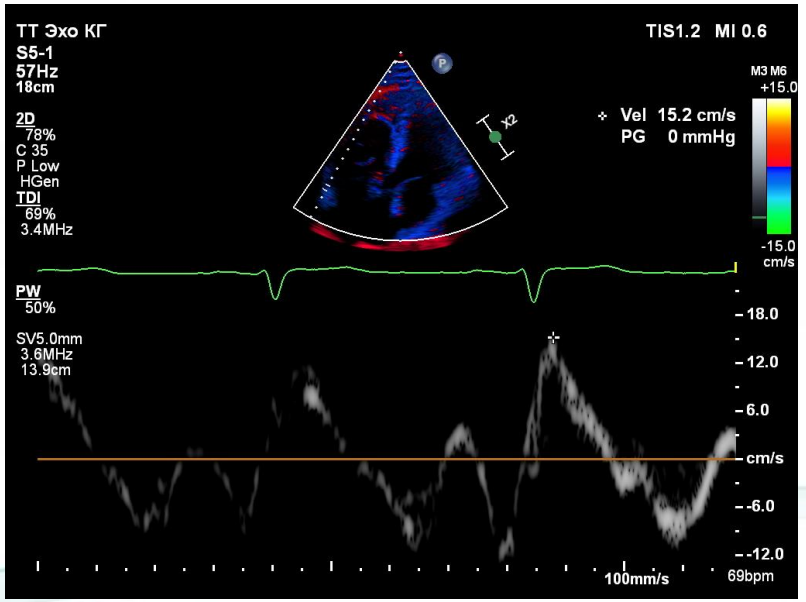




ЭхоКГ через 24 часа: улучшение глобальной сократимости правого желудочка

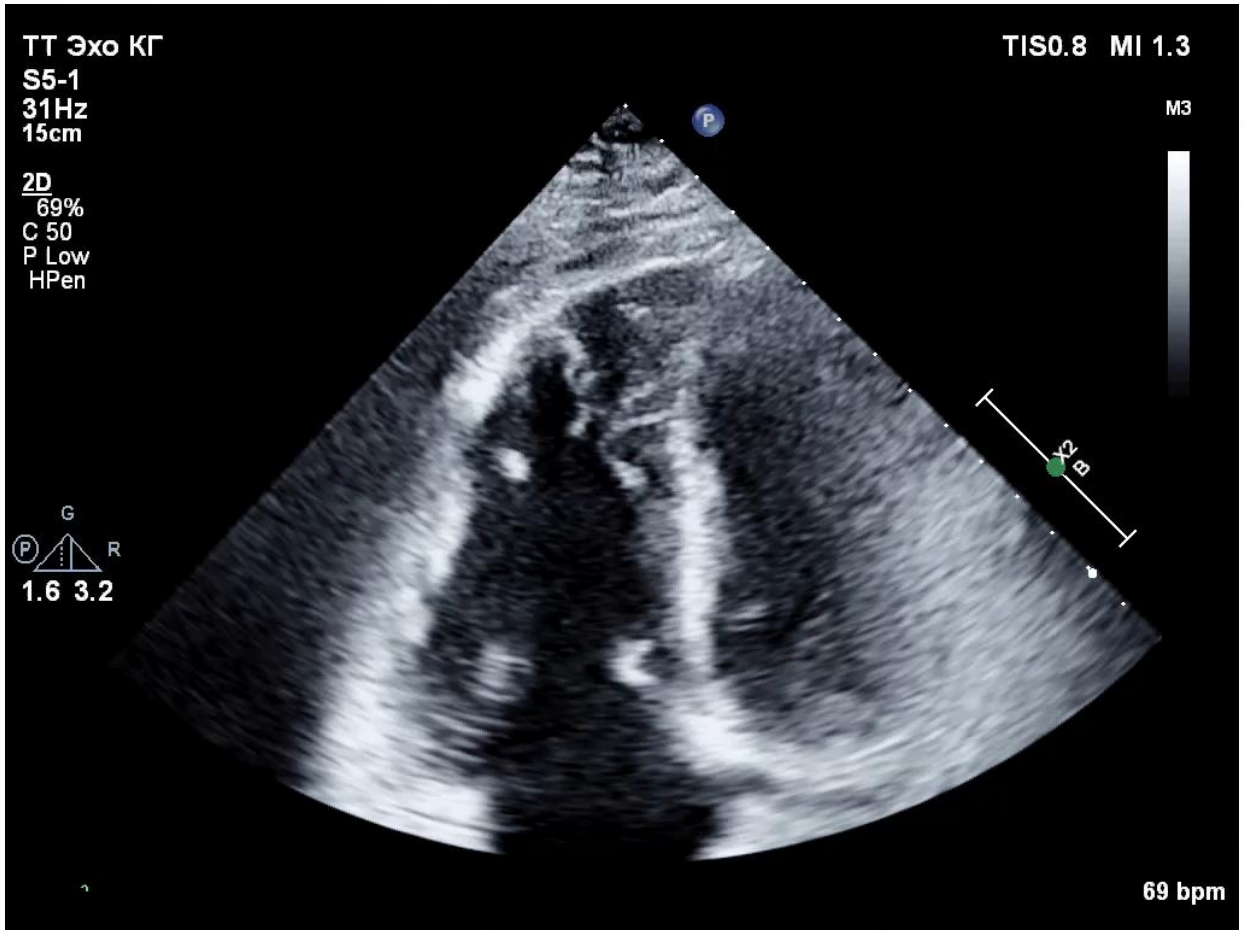


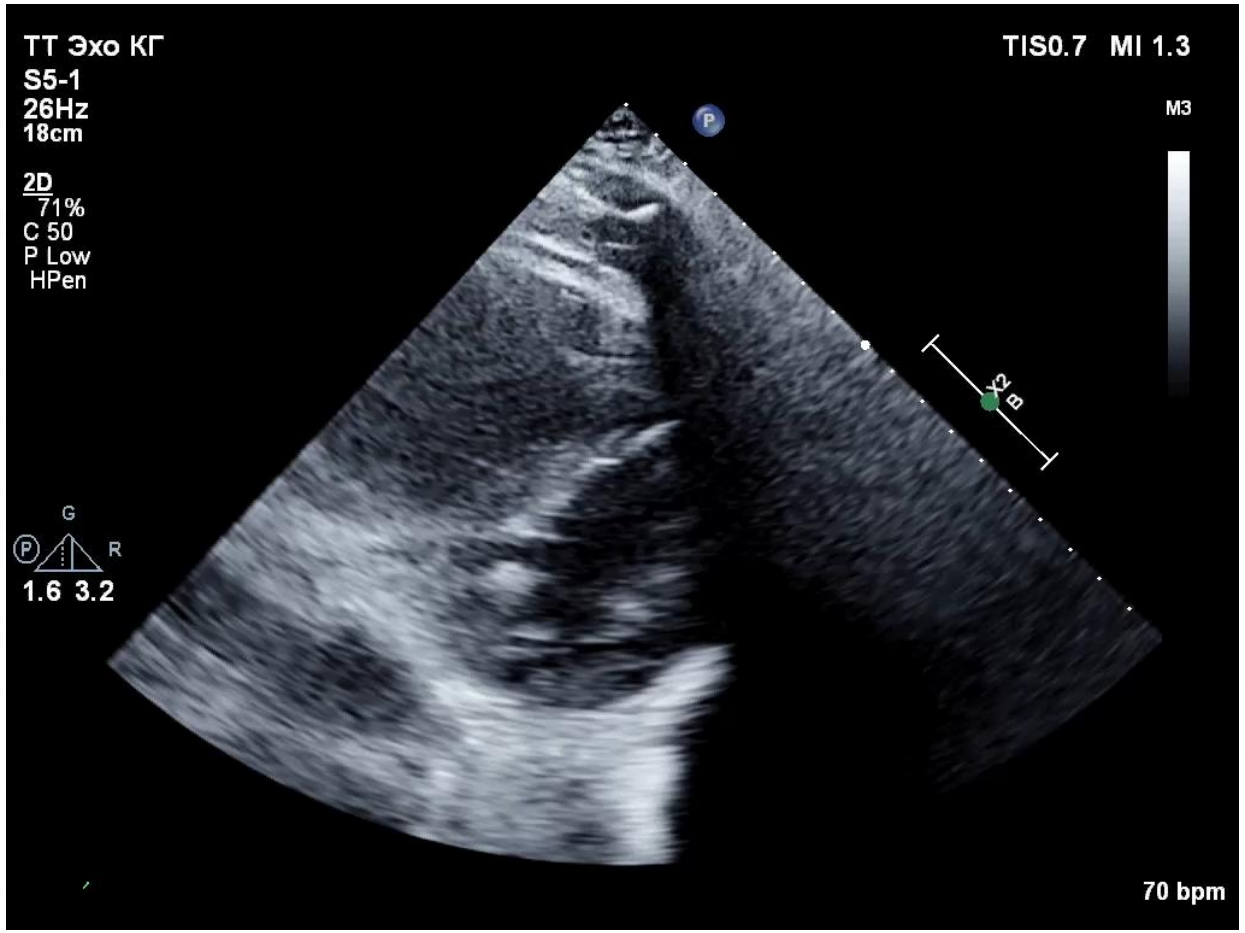




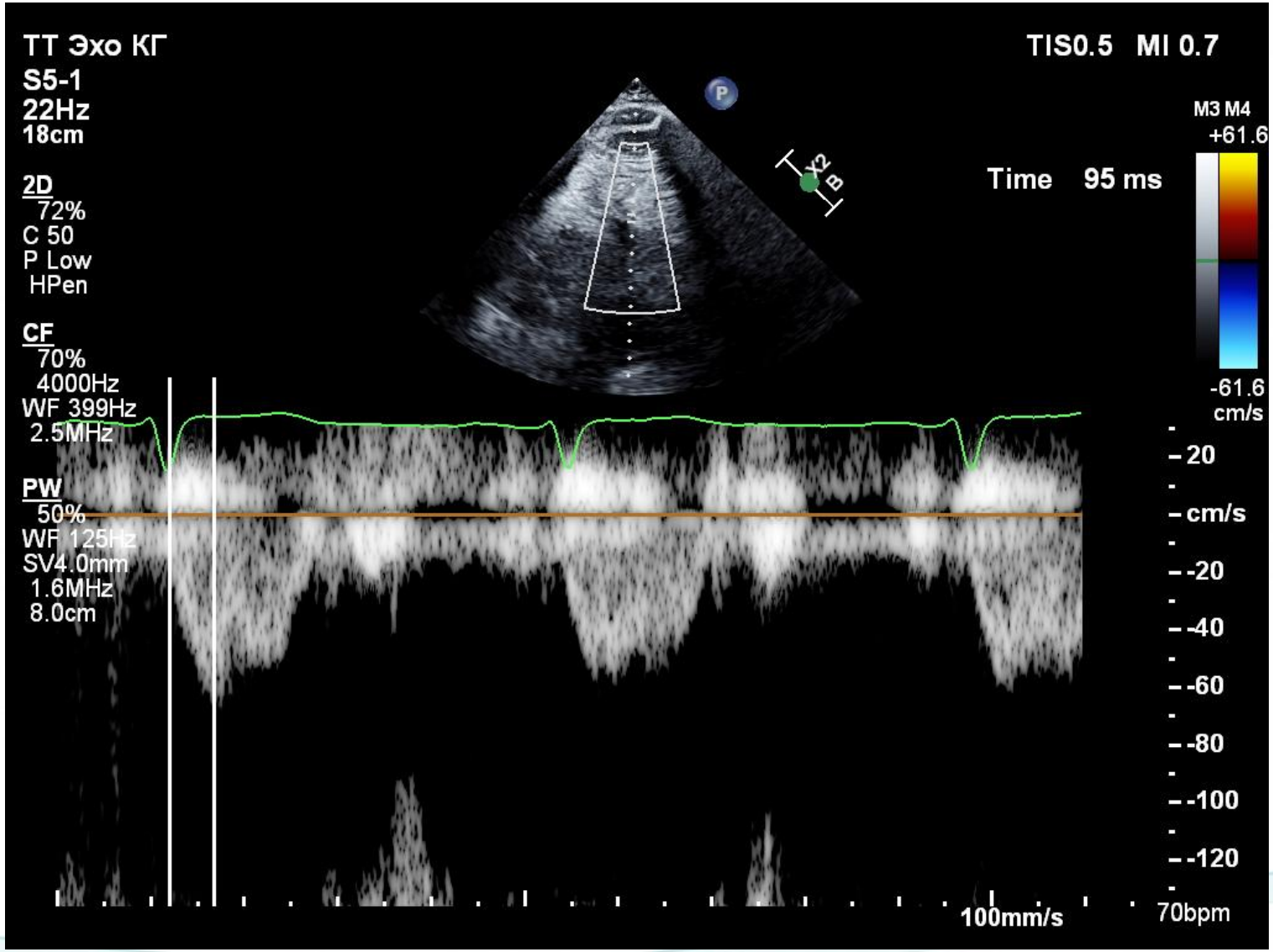
TAPSE 2,0 см, S’ 15 см/сек, FAC ПЖ 32%

ЭхоКГ через 24 часа: улучшение локальной сократимости правого желудочка

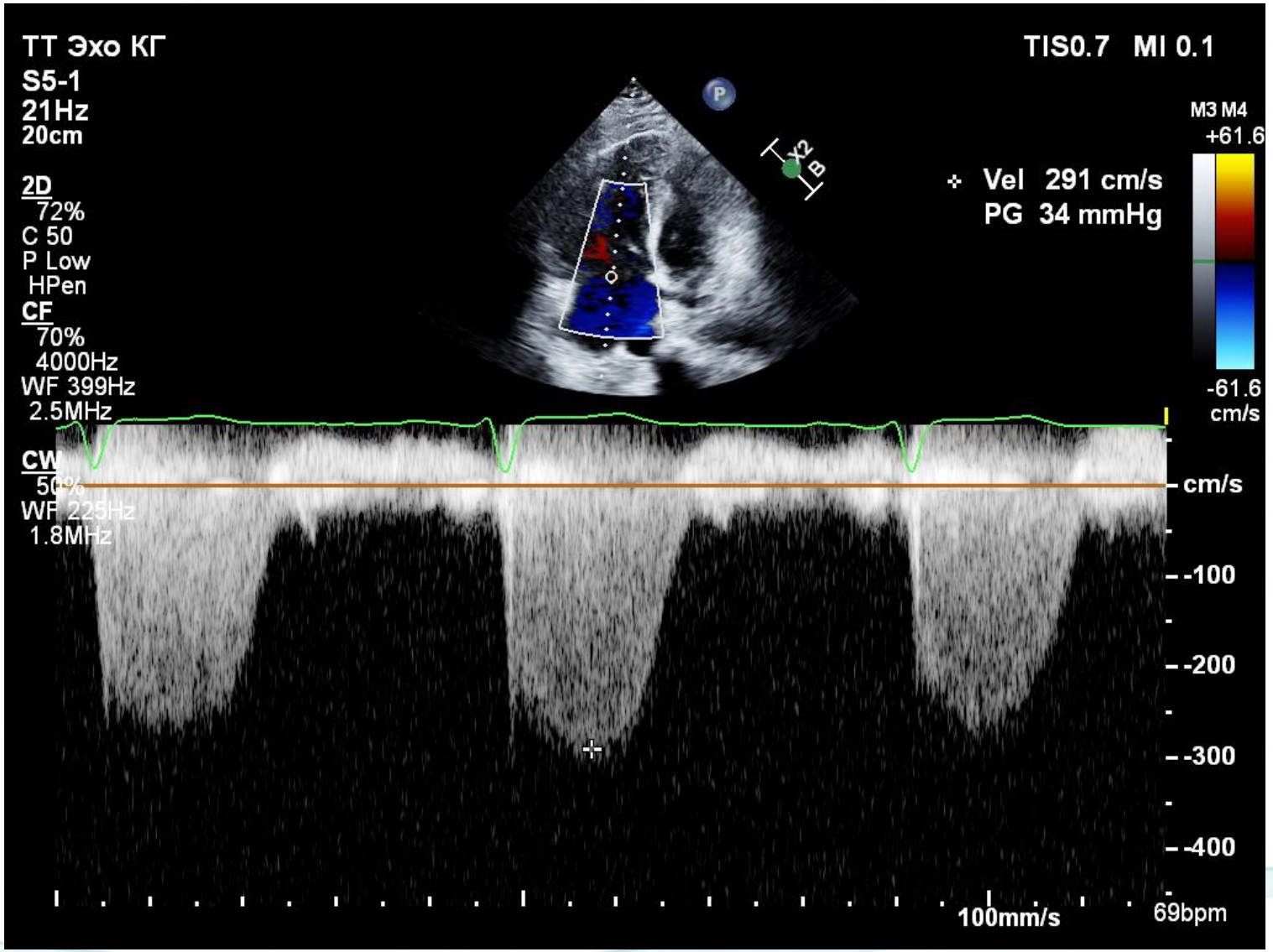




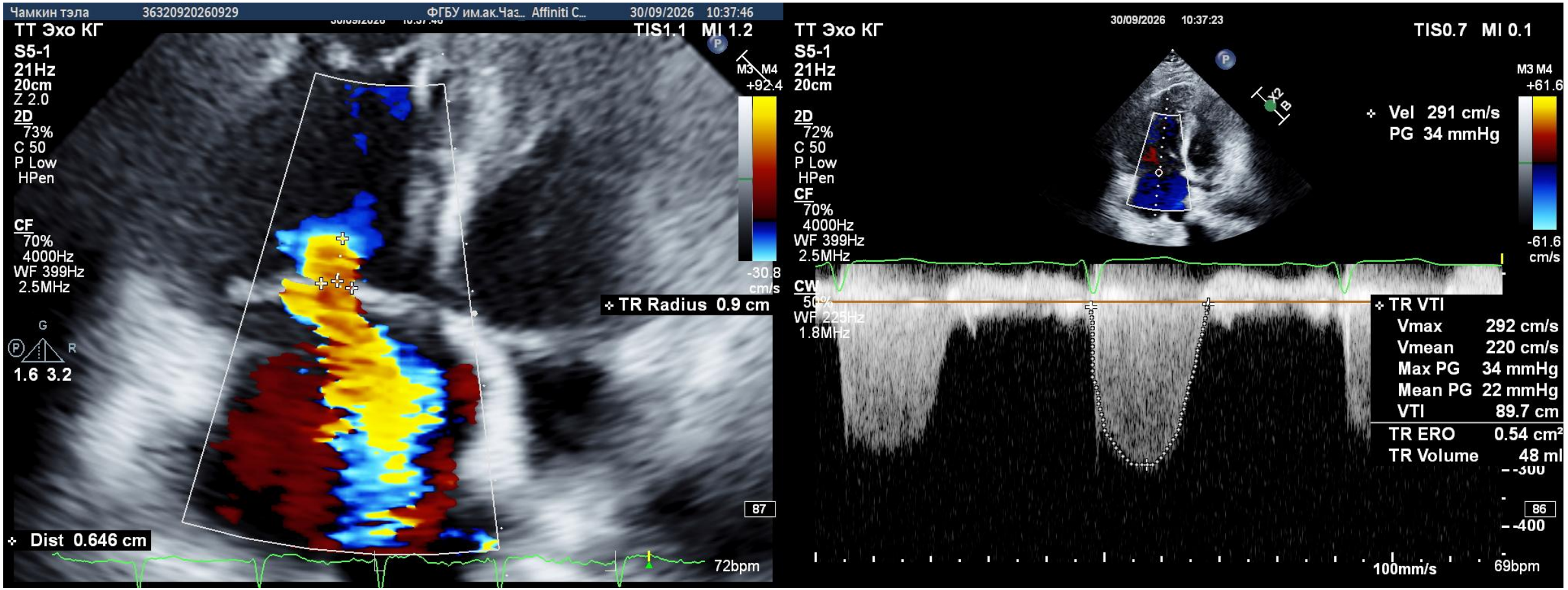
ЭхоКГ через 24 часа: поток в легочной артерии со средне-систолической вырезкой. АТ 95 мсек.



ЭхоКГ через 24 часа: снижение пикового градиента давления трикуспидальной регургитации

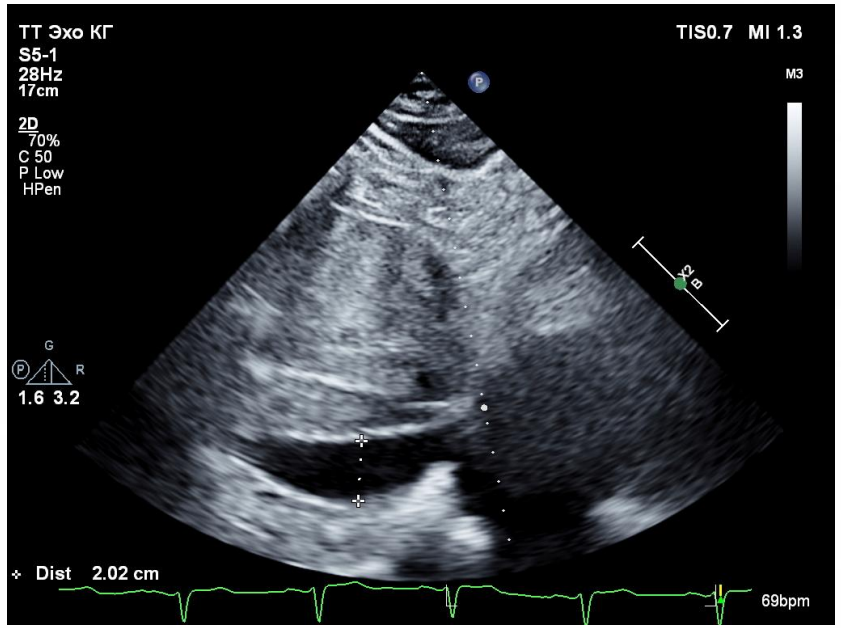


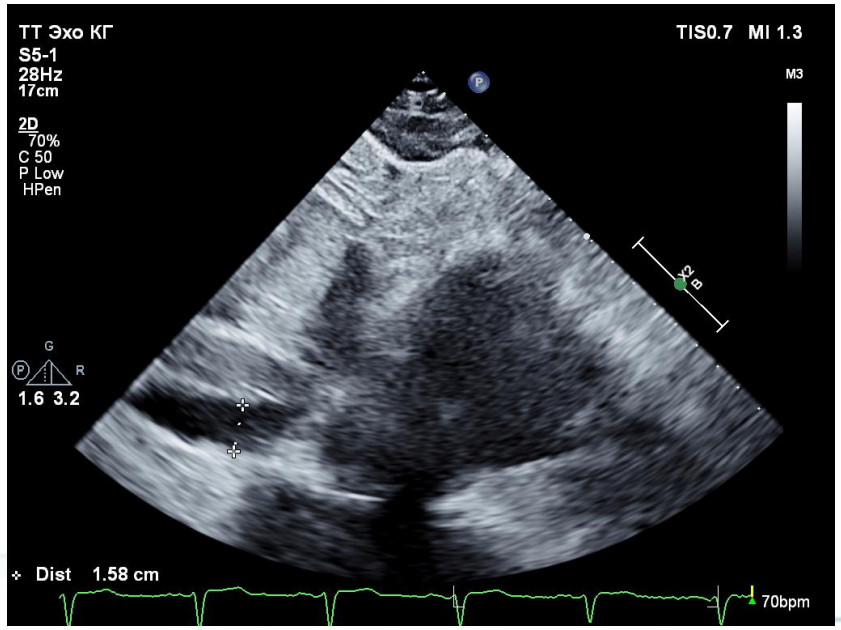
ЭхоКГ через 24 часа: снижение выраженности трикуспидальной недостаточности

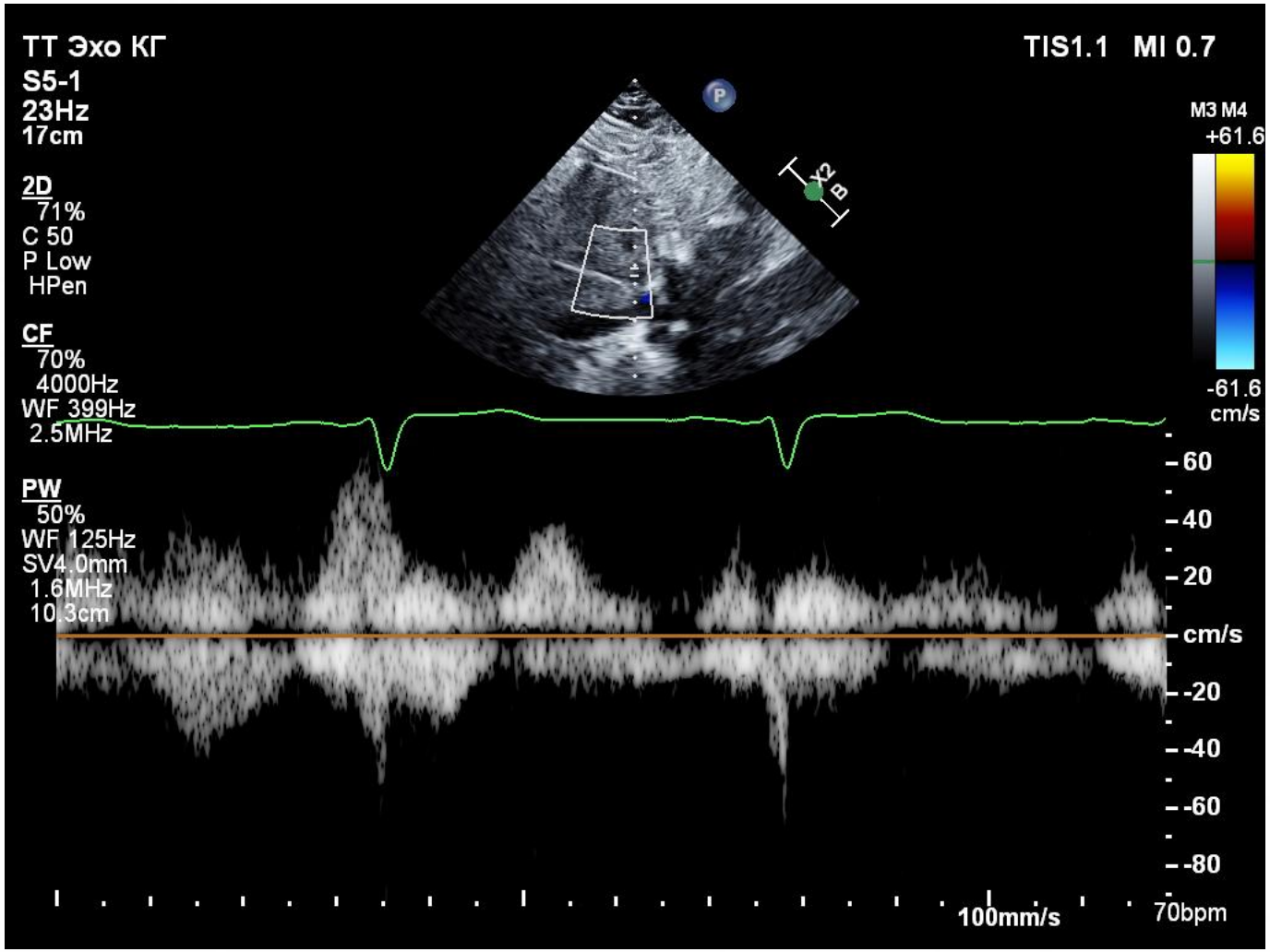


rPISA 0,9 см, EROA 0,54 см2, rVol 48 мл.

ЭхоКГ через 24 часа: снижение уровня гиперволемии







ЦВД + 8 мм рт.ст. СДЛА 42 мм рт.ст.

ЭхоКГ через 24 часа после вмешательства

29.09.2026 г.

КДР, см	**3,6**
БРПЖ, см	**4,9**
СрРПЖ, см	**4,4**
TAPSE, см	**1,1**
FAC ПЖ, %	**20**
ПЖ/ЛЖ	**1,4**
ВТПЖ (проксимально), см	**4,4**
Ствол ЛА, см	**3,6**
Левая ветвь ЛА, см	**2,1**
Правая ветвь ЛА, см	**2,7**
СДЛА, мм рт. ст.	**60**
НПВ, см / ЦВД, мм рт. ст.	**2,8/2,3 / 20**

30.09.2026 г.

КДР, см	**3,6**
БРПЖ, см	**5,1**
СрРПЖ, см	**4,3**
TAPSE, см	**2,0**
FAC ПЖ, %	**32**
ПЖ/ЛЖ	**1,4**
ВТПЖ (проксимально), см	**4,4**
Ствол ЛА, см	**3,3**
СДЛА, мм рт. ст.	**42**
НПВ, см / ЦВД, мм рт. ст.	**2,1/1,5 / 8**

Выписка и дальнейшая антикоагуляция

05.10.2026 — **08.10.2026**

Увеличение толерантности к физической нагрузке: отсутствие одышки при активизации в пределах отделения

Пациент выписан в удовлетворительном состоянии

Апиксабан

10 мг 2 раза в сутки

В течение недели

→

5 мг 2 раз в сутки

В течение 6 месяцев



ЭКГ при выписке:



Заключительный диагноз

Основной диагноз: I26.0 Тромбоэмболия легочной артерии клинической категории D2 по AHA/ACC (2026), Нормотензивный шок от 25.09.2026. Низкодозовый ультразвуковой локальный тромболизис системой EKOS от 29.09.2026.

Осложнения основного заболевания: Острое почечное повреждение 3 стадии по KDIGO от 29.09.2026. Процедура заместительной почечной терапии в режиме гемодиализа 29-30.09.2026. Малое кровотечение из места операционного доступа (левая подвздошно-паховая область).

Сопутствующие заболевания: Язвенная болезнь желудка, вне обострения. Рефлюкс эзофагит неэрозивный. Недостаточность кардии. Хронический гастрит. Очаговая атрофия слизистой оболочки нижней трети тела и выходного отдела желудка (С-2 по классификации Kimura-Takemoto). Зона деформации и рубцовых изменений в нижней трети тела желудка. Цереброваскулярная болезнь. Хроническая ишемия головного мозга 2 степени.

Фоновый: Левосторонняя пахово-мошоночная грыжа. Комплексная герниопластика от 16.09.2026 г. Варикоцеле. Гипертоническая болезнь III стадии, контролируемая, риск сердечно-сосудистых осложнений очень высокий. Гиперлипидемия IIa типа.

Вопросы на обсуждение:

1. Достаточно ли было оснований для диагностики ТЭЛА и проведения реперфузионной терапии без данных КТ-АПГ?

2. Как избежать постоянного усложнения алгоритмов диагностики и оценки риска осложнений ТЭЛА?

3. Является ли использование PERT-команд действительно необходимым?



CARDIAC
INTENSIVE
CARE UNIT