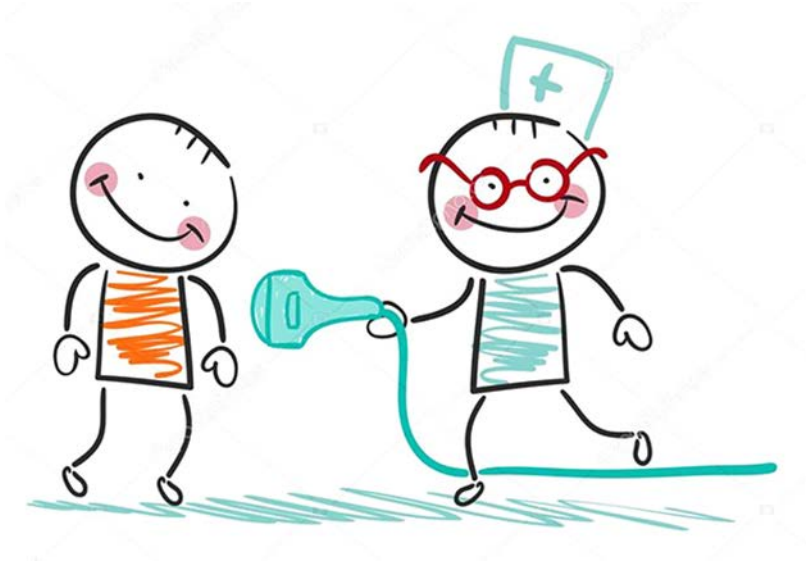
КОМИТЕТ ПО УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ ОБЩЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «ФЕДЕРАЦИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГОВ И РЕАНИМАТОЛОГОВ»

COVID-19

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ДЫХАТЕЛЬНОЙ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМ ПРИ COVID-19



профессор кафедры

военной анестезиологии и реаниматологии

ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» МО РФ

д. м. н. Лахин Роман Евгеньевич

План вебинара

- Острый кардиоваскулярный синдром COVID-19
- Фокусированная эхокардиография
- Ответ на инфузионную нагрузку
- Ультразвук легких – административные вопросы
- Алгоритм ультразвукового осмотра легких
- Количественная и качественная оценка легких

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Сердечная недостаточность при COVID-19

- 23% пациентов, госпитализированных с COVID-19 (КНР)
- 42% пациентов из госпитализированных в ОРИТ из-за COVID-19(США)

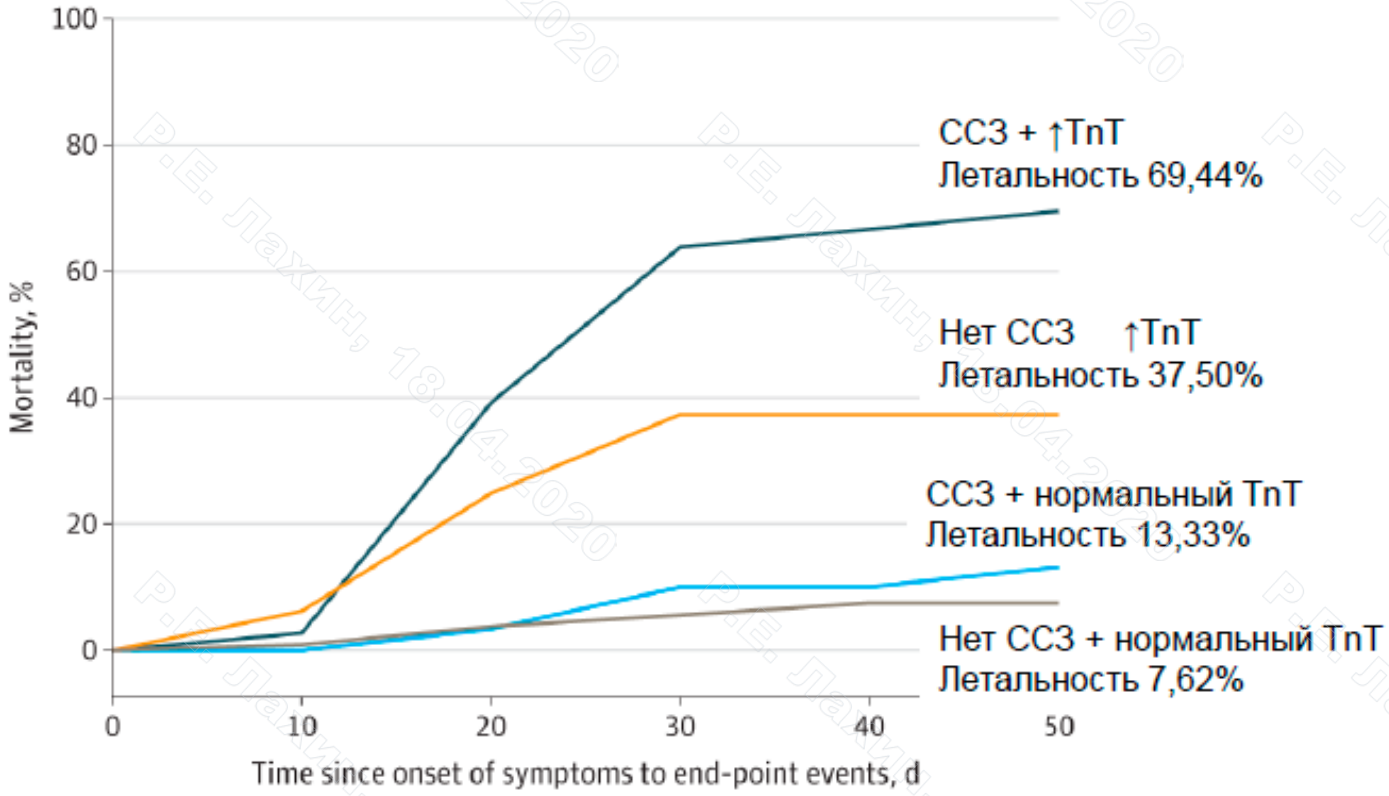
  -у 67% из них в дальнейшем появилась потребность в вазопрессорной поддержке,

  - у 72% в среднем через 1,5 дня от госпитализации – потребность в ИВЛ.
- 51,9% умерших и 11,7% - у выживших (КНР)
- Таким образом, наличие сердечной недостаточности ассоциируется с плохим прогнозом при COVID-19

- Руководство по диагностике и лечению болезней системы кровообращения (БСК) в контексте пандемии COVID-19, Российское кардиологическое общество
- https://scardio.ru/content/activities/2020/RUKOVODSTVO-COVID-19.pdf дата обращения 31.03.2020

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Летальность пациентов с COVID-19 в зависимости от наличия СС3 и от повышения уровня тропонина Т



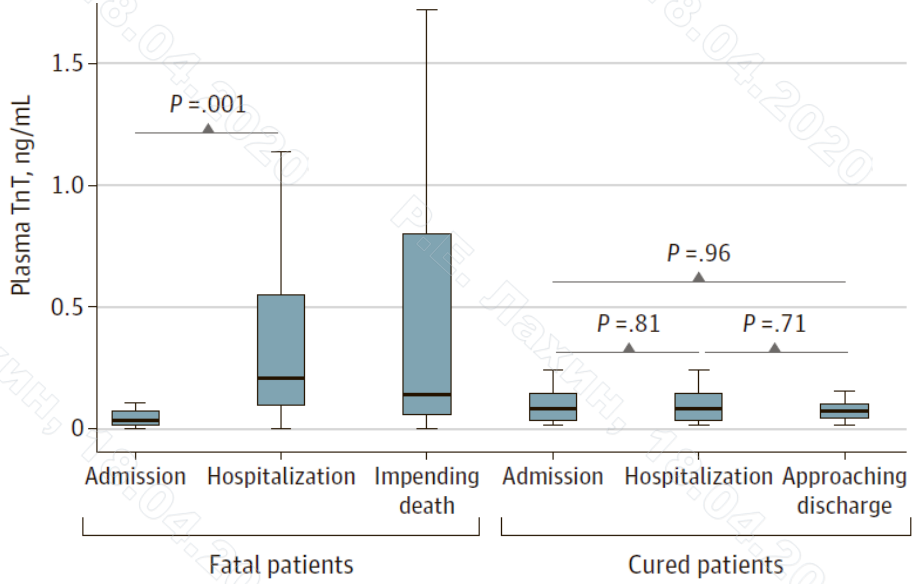
No. at risk

Without CVD + normal TnT (n = 105)	102	86	41	10	0
Without CVD + elevated TnT (n = 16)	15	12	7	1	0
With CVD + normal TnT (n = 30)	29	25	10	4	0
With CVD + elevated TnT (n = 36)	34	20	8	2	0

JAMA Cardiology | Original Investigation

Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

Tao Guo, MD; Yongzhen Fan, MD; Ming Chen, MD; Xiaoyan Wu, MD; Lin Zhang, MD; Tao He, MD; Hairong Wang, MD; Jing Wan, MD; Xinghuan Wang, MD; Zhibing Lu, MD



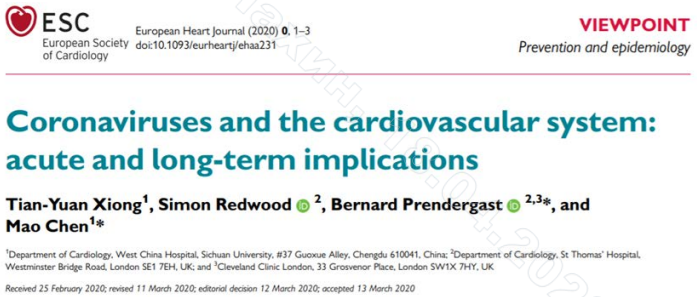
Call to action for the cardiovascular side of COVID-19: A call for cooperative action from the EU-CardioRNA COST Action

Costanza Emanueli ✉, Lina Badimon, Fabio Martelli, Ines Potočnjak, Irina Carpusca, Emma L Robinson, Yvan Devaux ✉ on behalf of the EU-CardioRNA COST Action (CA17129)

European Heart Journal, ehaa301,
https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa301
Published: 13 April 2020

ESC
European Society of Cardiology

Коронавирусная болезнь 2019 года (COVID-19) достигла масштабов пандемии. Хотя его распространенным проявлением и причиной смерти является тяжелый острый респираторный синдром, все больше данных свидетельствует о том, что пациенты с уже существующими сердечно-сосудистыми заболеваниями и факторами сердечного риска, такими как пожилой и старческий возраст, артериальная гипертензия и сахарный диабет, более серьезно страдают от коронавируса (SARS-CoV-2) с точки зрения как заболеваемости, так и смертности.


ESC European Society of Cardiology

European Heart Journal (2020) 0, 1–3
doi:10.1093/eurheartj/ehaa231

VIEWPOINT
Prevention and epidemiology

Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications

Tian-Yuan Xiong[1], Simon Redwood [2], Bernard Prendergast [2,3]*, and Mao Chen[1]*

[1]Department of Cardiology, West China Hospital, Sichuan University, #37 Guoxue Alley, Chengdu 610041, China; [2]Department of Cardiology, St Thomas' Hospital, Westminster Bridge Road, London SE1 7EH, UK; and [3]Cleveland Clinic London, 33 Grosvenor Place, London SW1X 7HY, UK

Received 25 February 2020; revised 11 March 2020; editorial decision 12 March 2020; accepted 13 March 2020

Причины сердечно-сосудистых осложнений при COVID-19

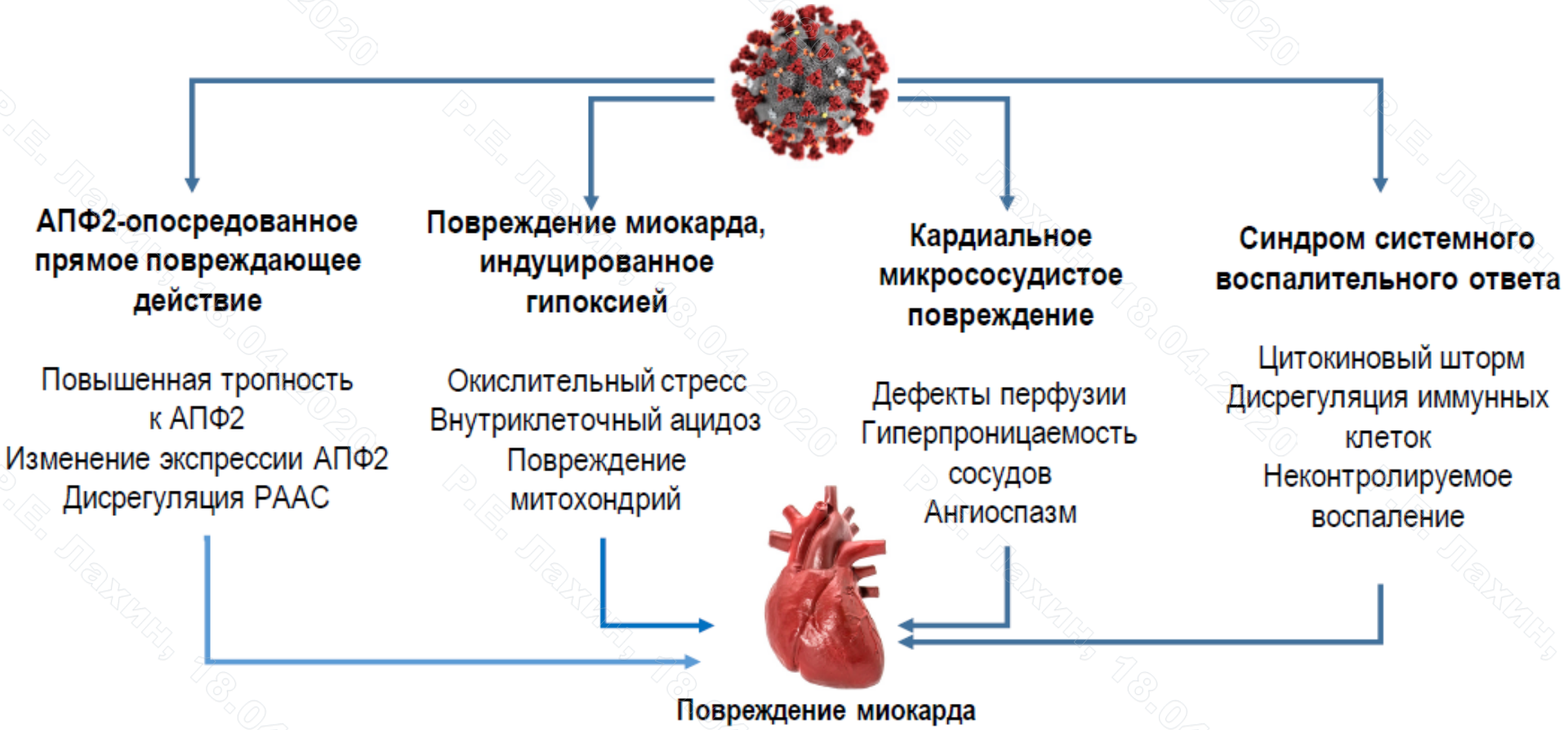
- Лихорадка и интоксикация любого происхождения существенно увеличивает нагрузку на сердце (в т.ч. сепсис, ПОН)
- Избыточная активация цитокинов (цитокиновый шторм = инфекционный шок) приводит к повреждению миокарда и (или) развитию миокардита
- Прямое действие вируса на миокард с развитием миокардита
- Несоответствие возросших метаболических потребностей и сниженного сердечного резерва (ОСН, ОКС)
- Кардиотоксичность противовирусных препаратов

- **+ повышение риска СС осложнений:**

- Индуцированное вирусом воспаление повышает риск разрыва атеросклеротической бляшки (ОКС, ОНМК).
- Прокоагулянтный эффект воспаления: возрастает риск тромботических осложнений (тромбоз стентов, ТЭЛА).

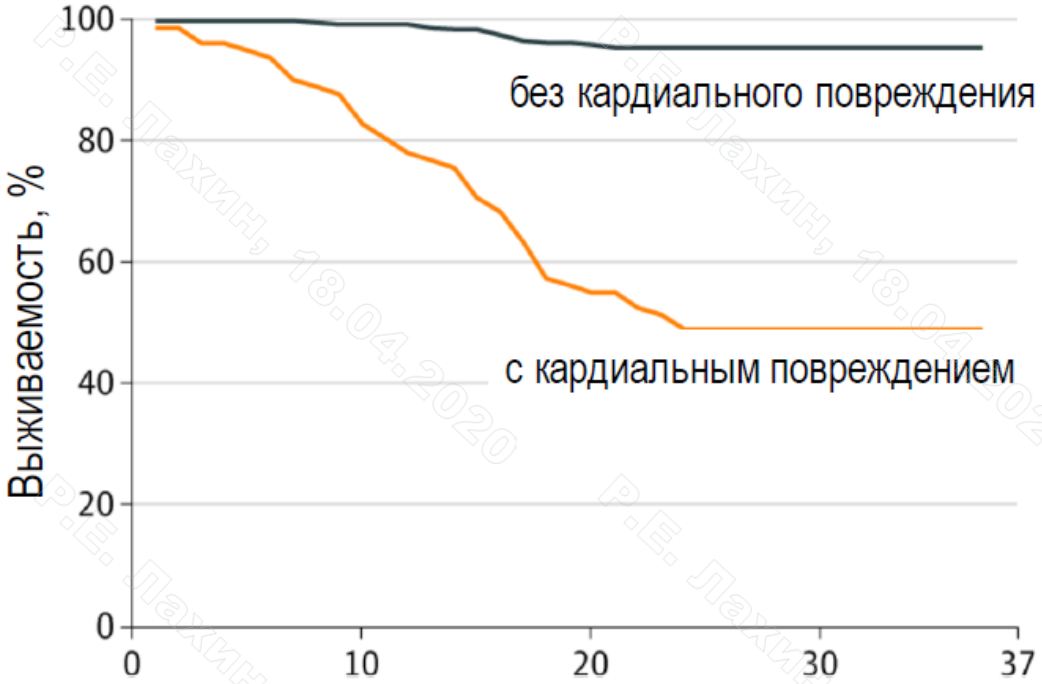
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Основные механизмы острого повреждения сердца при COVID-19



Webinar COVID-19 and the CV Service Line: Practical Approaches for an Unprecedented Pandemic, 18 MAR 2020, CCA, ACC\

Повреждение миокарда существенно ухудшает прогноз при COVID-19

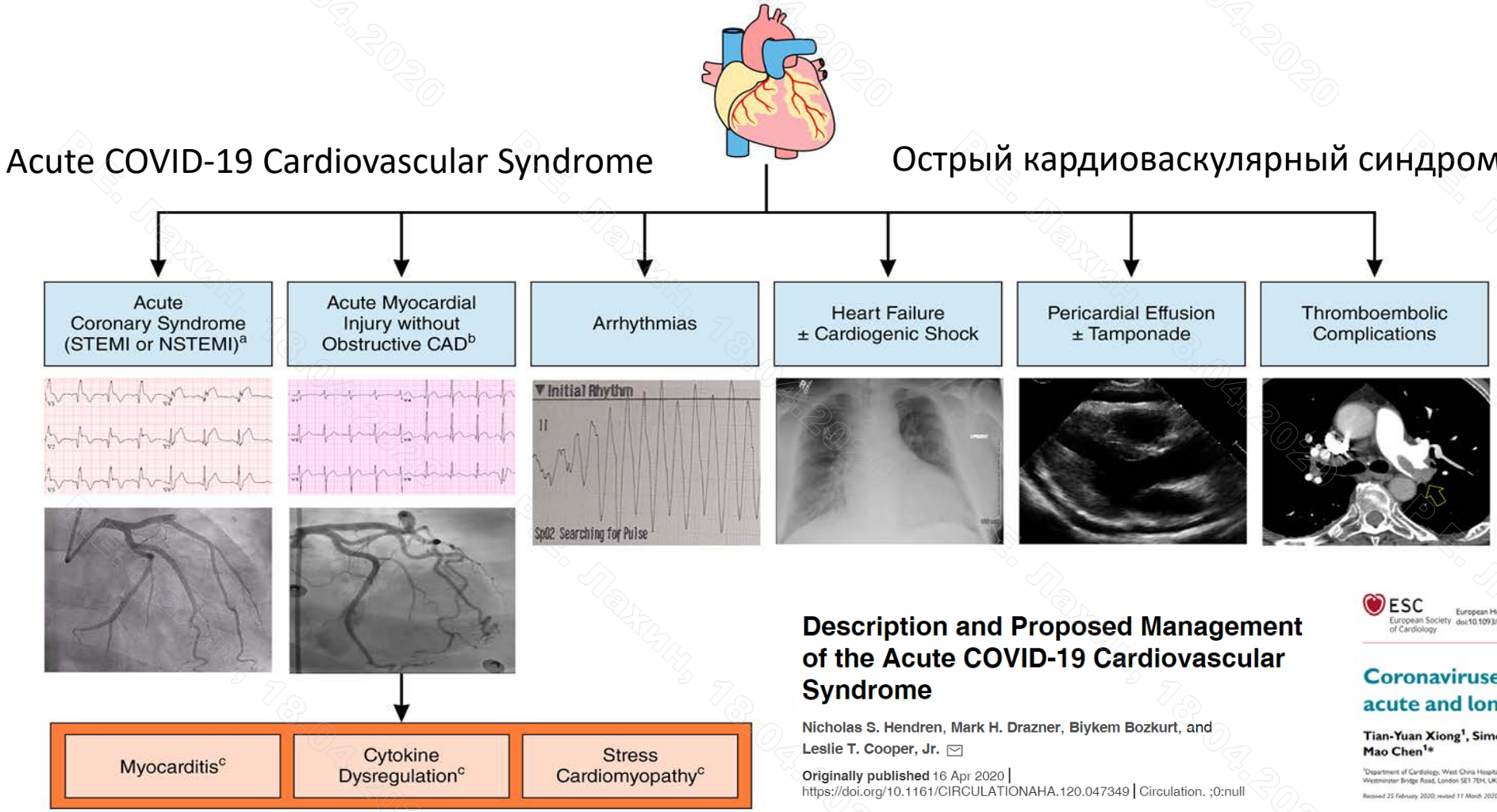


Критерии повреждения миокарда:
- повышение уровня высокочувствительного тропонина,
- появление патологических отклонений на ЭКГ или ЭхоКГ

Госпитализация с COVID-19 (416 пациентов, средний возраст 64 года, 4.1% с известной ХСН)
У 19.7% пациентов – кардиальное повреждение

Shaobo Shi, Mu Qin, ; Bo Shen, et al. *AMA Cardiol.* Published online March 25, 2020. doi:10.1001/jamacardio.2020.0950

Острый кардиоваскулярный синдром COVID-19



Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome

Nicholas S. Hendren, Mark H. Drazner, Biykem Bozkurt, and Leslie T. Cooper, Jr.

Originally published 16 Apr 2020 | https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047349 | Circulation. ;0:null

ESC European Society of Cardiology European Heart Journal (2020) 0, 1–3 doi:10.1093/eurheartj/ehaa231

VIEWPOINT
Prevention and epidemiology

Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications

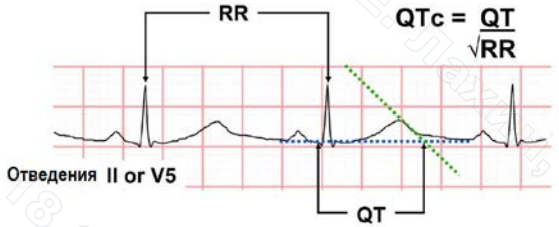
Tian-Yuan Xiong[1], Simon Redwood[2], Bernard Prendergast[2,3]*, and Mao Chen[1]*

[1]Department of Cardiology, West China Hospital, Sichuan University, #37 Guoxue Alley, Chengdu 610041, China; [2]Department of Cardiology, St Thomas' Hospital, Westminster Bridge Road, London SE1 7EH, UK; and [3]Cleveland Clinic London, 33 Grosvenor Place, London SW1X 7HY, UK

Received 25 February 2020; revised 11 March 2020; editorial decision 12 March 2020; accepted 13 March 2020

Кардиотоксичность препаратов, используемых для лечения COVID-19

Препарат	Риск развития желудочковой тахикардии типа «пируэт»	Аритмии/ удлинение QT (кол-во сообщений)	Остановка кровообращения (кол-во сообщений)
Хлорохин	Да	72	54
Гидроксихлорохин	Да	222	105
Лопинавир+ритонавир	Возможен	27	48
Азитромицин	Да	396	251



Giudicessi JR, et al.. Urgent guidance for navigating and circumventing the QTc prolonging and torsadogenic potential of possible pharmacotherapies for COVID-19 [published online ahead of print March 25, 2020]. Mayo Clin Proc. https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.03.024

Тромбоз глубоких вен нижних конечностей при тяжелой COVID-19

- 81 пациент с тяжелой пневмонией, ассоциированной с COVID-19, в отделении интенсивной терапии больницы Юнион (Ухань, Китай).

  25% тромбоз вен нижних конечностей, 8 (40%) пациентов с ВТЭ умерли

- 184 пациента с тяжелой COVID, в отделении интенсивной терапии, все получали профилактическую терапию антикоагулянтами, нет критериев ДВС

  13% умерли, 76% продолжают лечение

  27% УЗ-признаки тромбоза глубоких вен

  3,7% артериальные тромбозы

  81% ТЭЛА

Songping Cui et al. J Thromb Haemost. 2020 First published: 09 April 2020. doi:10.1111/jth.14830
F.A. Klok et al. Thrombosis Research. Available online 10 April 2020. https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.013

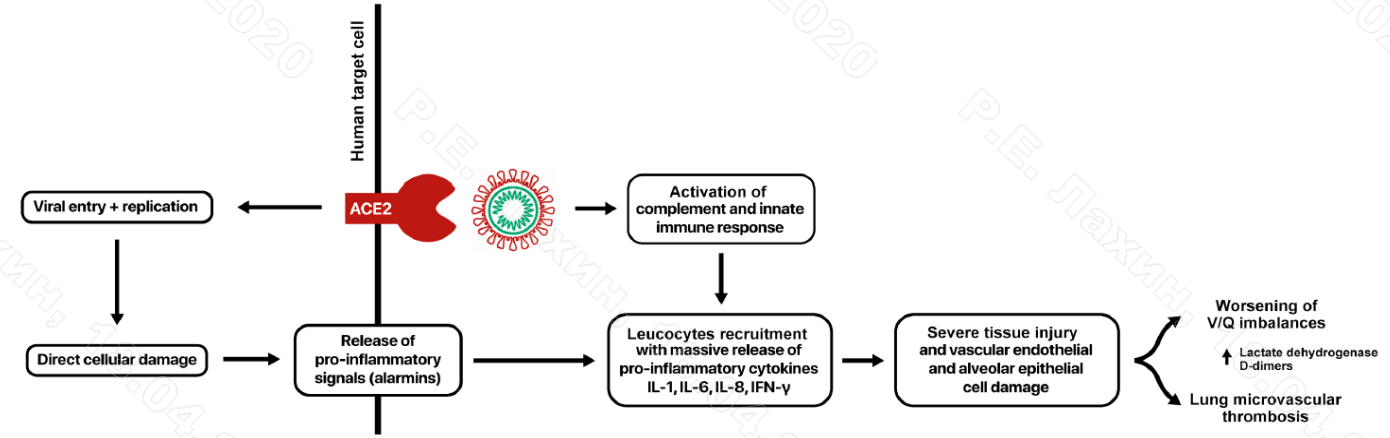
Point of View

Microvascular COVID-19 lung vessels obstructive thromboinflammatory syndrome (MicroCLOTS): an atypical acute respiratory distress syndrome working hypothesis

Fabio Ciceri, Luigi Beretta, Anna Mara Scandroglio, Sergio Colombo, Giovanni Landoni, Annalisa Ruggeri, Jacopo Peccatori, Armando D'Angelo, Francesco De Cobelli, Patrizia Rovere-Querini, Moreno Tresoldi, Lorenzo Dagna and Alberto Zangrillo

Мы предлагаем использовать MicroCLOTS (microvascular COVID-19 lung vessels obstructive thromboinflammatory syndrome) в качестве нового названия для тяжелой легочной коронавирусной болезни 2019 года (COVID-19). Мы предполагаем, что у предрасположенных лиц вирусное повреждение альвеол сопровождается воспалительной реакцией и микрососудистым тромбозом легких. Этот прогрессирующий эндотелиальный тромбовоспалительный синдром может также включать микрососудистое русло головного мозга и других жизненно важных органов, приводя к полиорганной недостаточности и смерти.

CCR CRITICAL CARE AND RESUSCITATION



ACE2 = angiotensin-converting enzyme 2; IFN = interferon; IL = interleukin; V/Q = ventilation/perfusion.

Эхокардиография и COVID-19

ASE American Society of Echocardiography

ASE Statement on Protection of Patients and Echocardiography Service Providers During the 2019 Novel Coronavirus Outbreak

https://www.asecho.org/ase-statement-covid-19/

British Society of Echocardiography

Clinical guidance regarding provision of echocardiography during the COVID-19 pandemic

https://bsecho.org/covid19

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Эхокардиография в алгоритме оценки пациентов с COVID-19

Эхокардиография не является рутинным исследованием

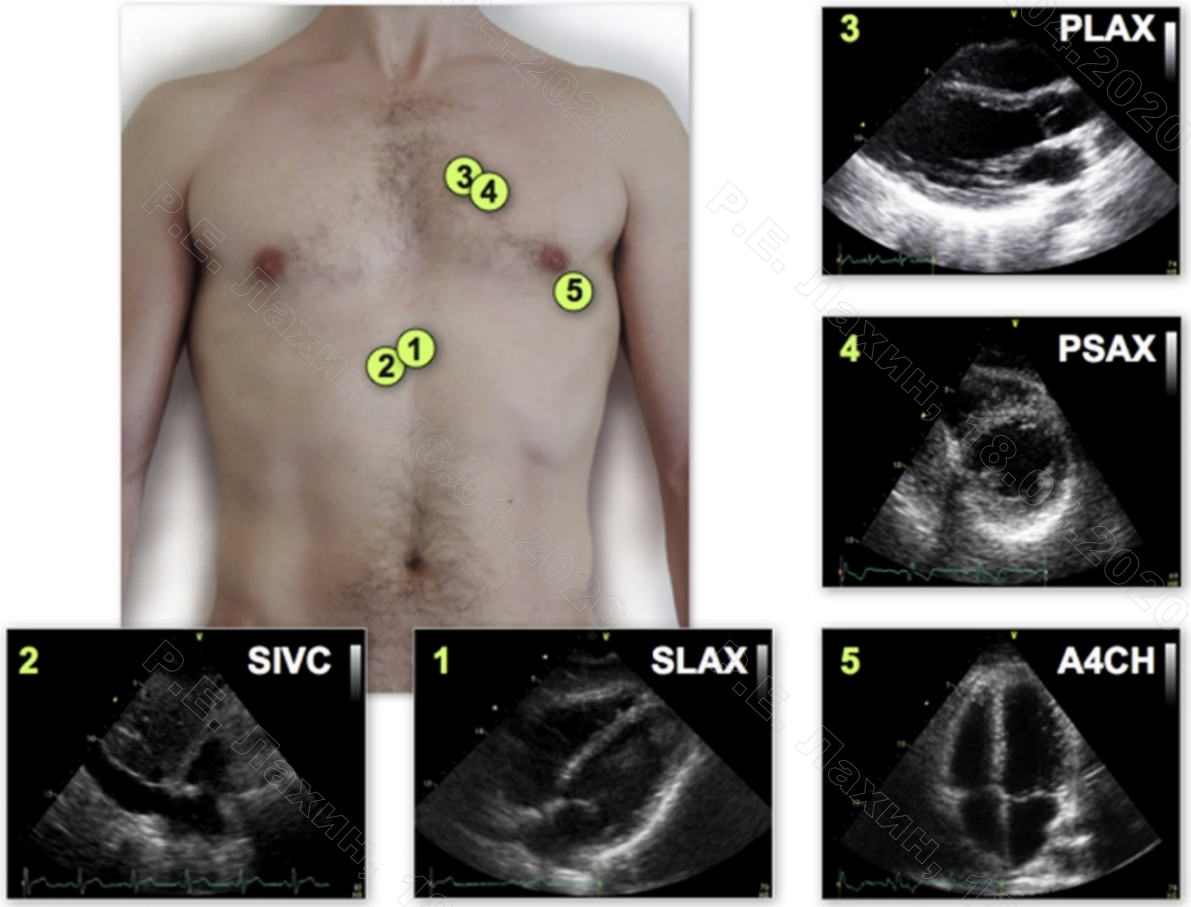
Ограничить продолжительность исследования за счёт участия только опытного персонала, использования сокращённых протоколов, направленных на решение конкретной клинической задачи

Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome

Nicholas S. Hendren, Mark H. Drazner, Biykem Bozkurt, and Leslie T. Cooper, Jr.

Originally published 16 Apr 2020 | https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047349 | Circulation. ;0:null

Фокусированная эхокардиография



Journal of the American Society of Echocardiography
Volume 27, Issue 7, Pages 683.e1–683.e33, July 2014
Next Article

International Evidence-Based Recommendations for Focused Cardiac Ultrasound

Принцип фокусированной эхокардиографии – цельориентированность

Реализация этого принципа

- выполнение фокусированного протокола
- ответ на поставленный вопрос

Journal of the American Society of Echocardiography 2014 27, 683.e1-683.e33DOI: (10.1016/j.echo.2014.05.001)

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

ASE American Society of Echocardiography
Sound Saves Lives

ASE Statement on Point-of-Care Ultrasound (POCUS) During the 2019 Novel Coronavirus Pandemic

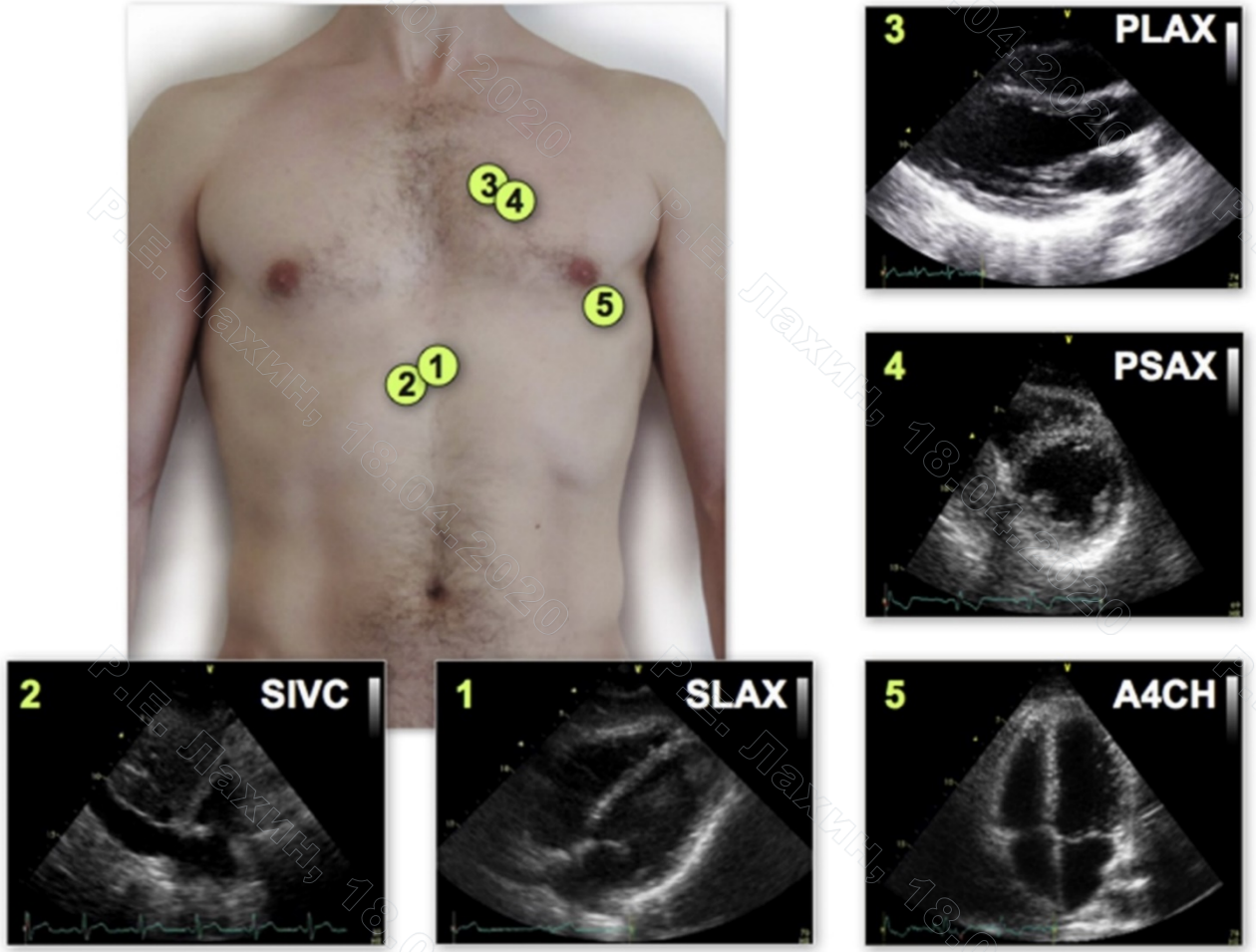
© 2020 American Society of Echocardiography

Для чего нужна ЭХОКГ?

Клиническая задача	Эхокардиография
Высокий риск миокардиального повреждения у пациентов с тяжёлым течением	Корректная оценка систолической функции левого и правого желудочков
У пациентов с пневмонией наблюдаются альвеолярные изменения, сходные с сердечной недостаточностью	Для определения тактики необходима оценка функции желудочков, волемического статуса, fluid responsiveness
Риск развития миокардита у пациентов с тяжёлым течением	Оценка глобальной и регионарной сократительной функции левого желудочка, оценка наличия дилатации камер сердца
Важна оценка значимых сердечно-сосудистых заболеваний, так как их наличие может влиять на прогноз	Кардиомиопатии, клапанные пороки сердца, перенесённый инфаркт миокарда
Развития ОСС недостаточности при сепсисе, полиорганной недостаточности	Для определения тактики необходима оценка функции желудочков, волемического статуса, fluid responsiveness
Риск развития ТГВ и ТЭЛА	Прицельная оценка ТГВ нижней конечности, признаков легочной гипертензии

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Фокусированная эхокардиография



1 - субксифоидальная (субкостальная) позиция сердца по длинной оси (SLAX - subcostal long axis);
2 - нижняя полая вена в субксифоидальной области (SIVC – subcostal inferior vena cava);
3 - парастернальная позиция сердца по длинной оси (PLAX - parasternal long axis);
4 - парастернальная позиция сердца по короткой оси (PSAX - parasternal short axis);
5 - верхушечная четырехкамерная позиция сердца (A4CH - apical four chamber)

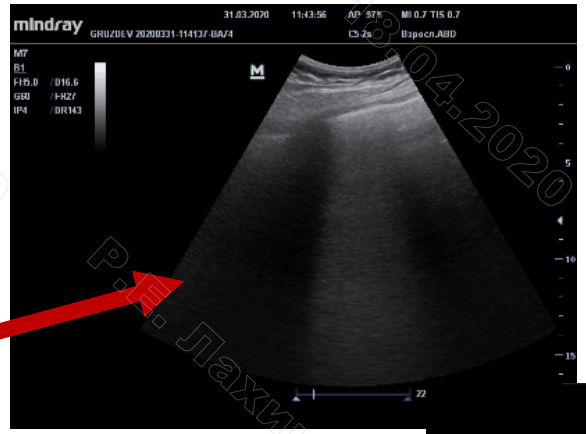
Journal of the American Society of Echocardiography 2014 27, 683.e1-683.e33DOI: (10.1016/j.echo.2014.05.001)

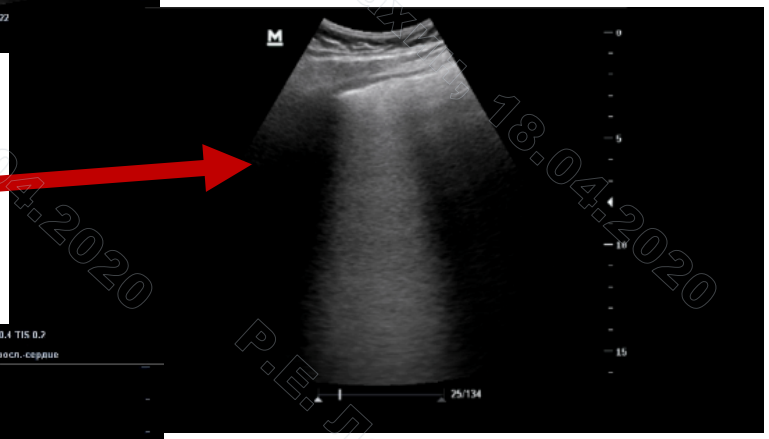
Journal of the American Society of Echocardiography
Volume 27, Issue 7, Pages 683.e1–683.e33, July 2014
Next Article

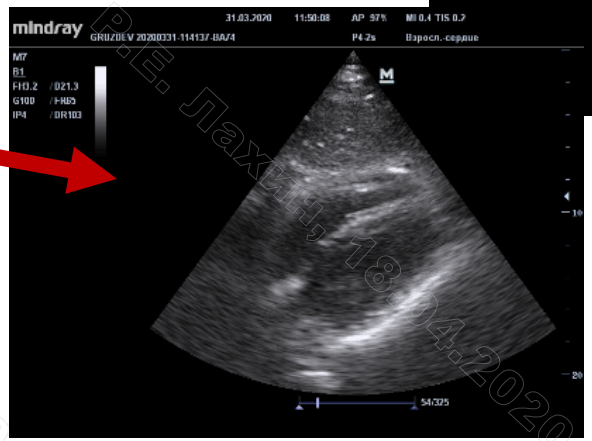
International Evidence-Based Recommendations for Focused Cardiac Ultrasound

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Проблема визуализации - ПДКВ

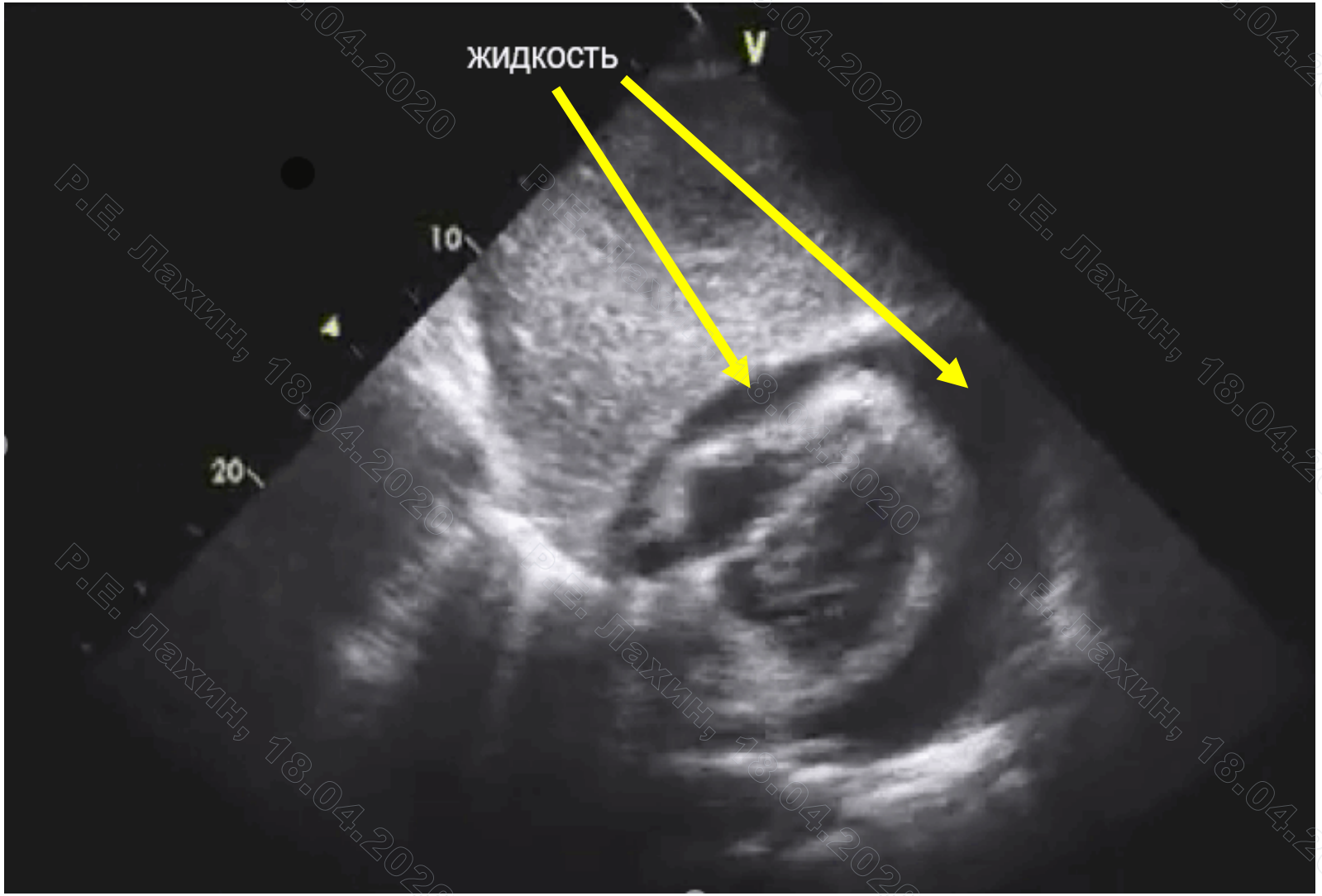






Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Субксифоидальная позиция



Тампонада сердца верифицируется в В-режиме; основными признаком является сжатие правосторонних камер: систолический коллапс правого предсердия,
и диастолический коллапс правого желудочка

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Реанимационные мероприятия

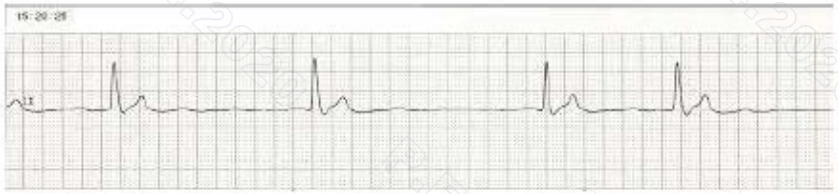
Electromechanical dissociation
n = 22

US evaluation

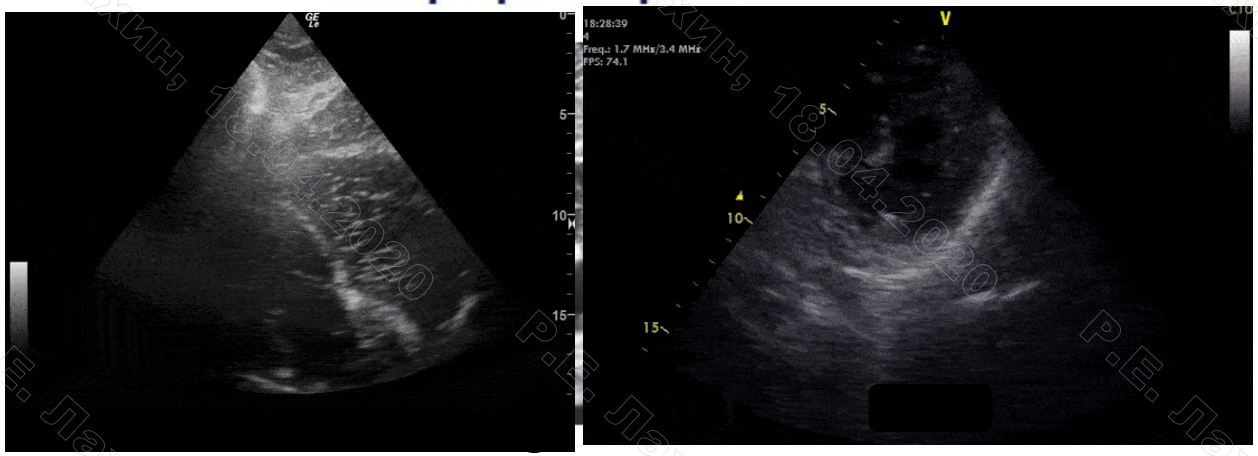
Synchronous myocardial wall motion
n = 19

Valvular motion
n = 15

Visible valve closure
n = 4



No palpable pulse

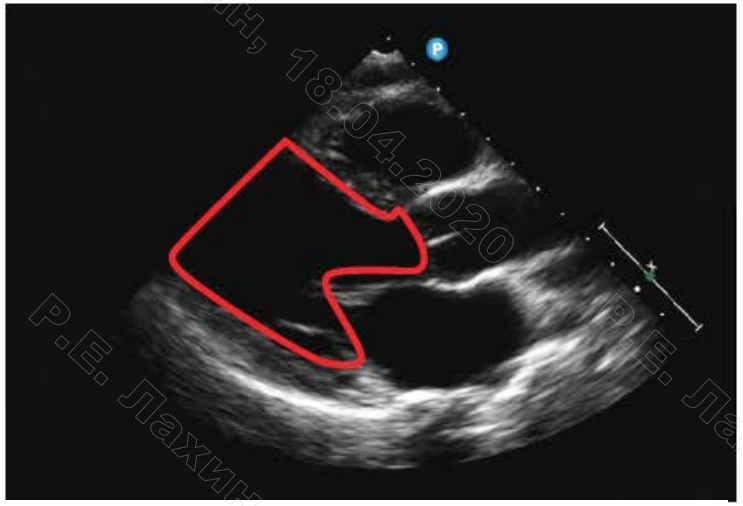


the term "**electromechanical dissociation**" may be a **misnomer**

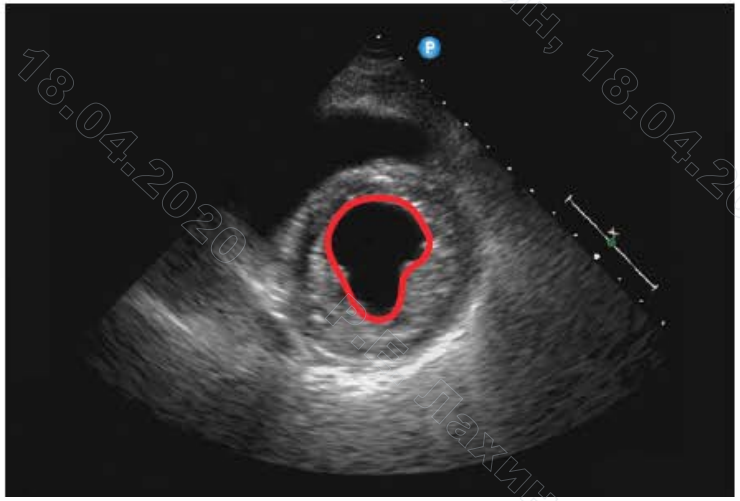
Ann Emerg med May 1988, Pages 450-452

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

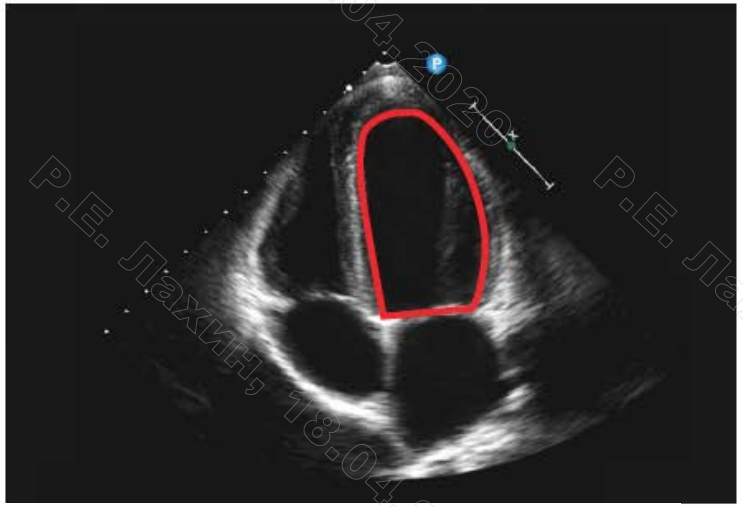
Оценка левого желудочка



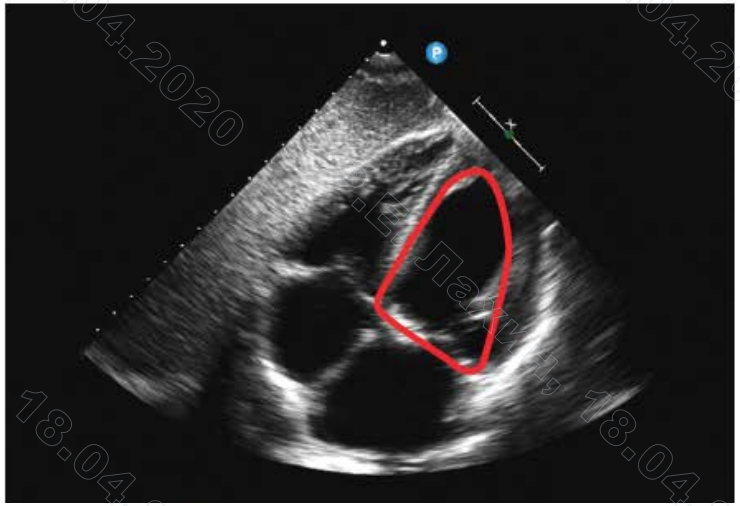
парастернальная по длинной оси



парастернальная по короткой оси



верхушечная четырехкамерная

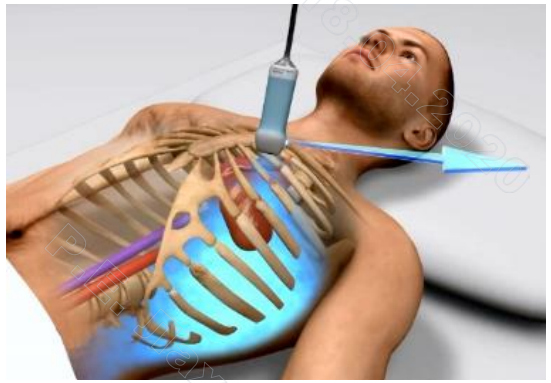


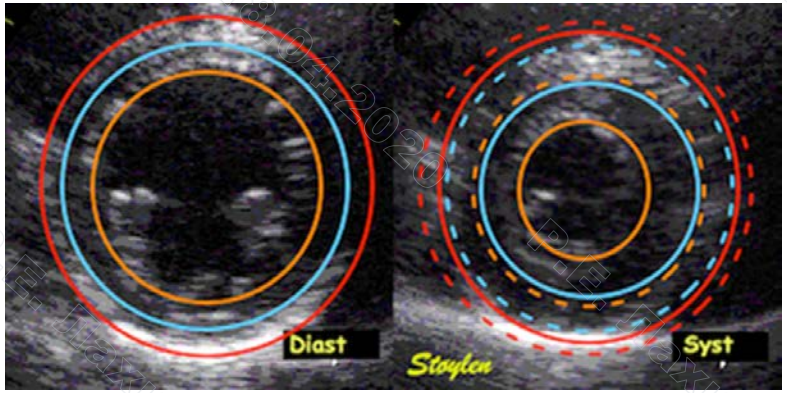
субксифоидальная по длинной оси

Оценка глобальной и регионарной сократительной функции левого желудочка, оценка наличия дилатации камер сердца

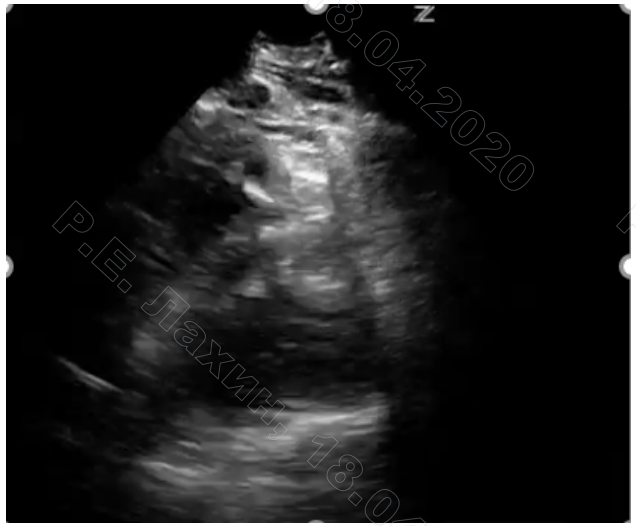
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Качественная оценка левого желудочка
Парастернальная позиция по короткой оси

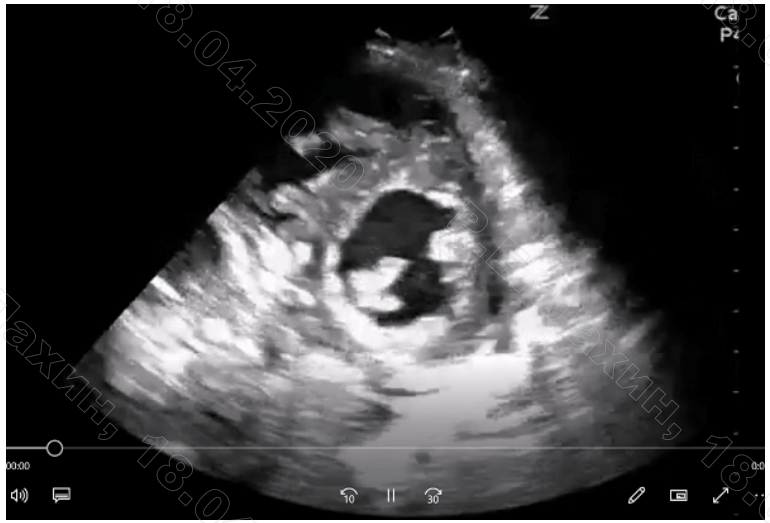




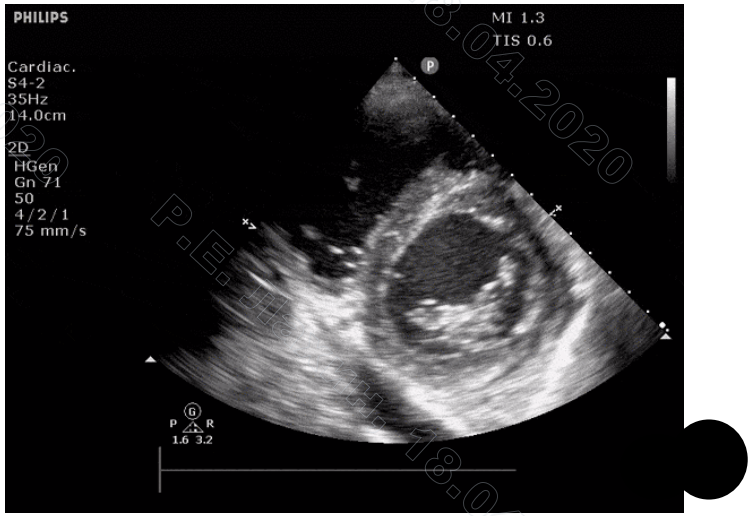
Стенки желудочка утолщаются и двигаются по направлению к центру ЛЖ симметрично. Имеется разница в разница в размере ЛЖ между диастолой и систолой.



Гиперкинетика ФВ=90%

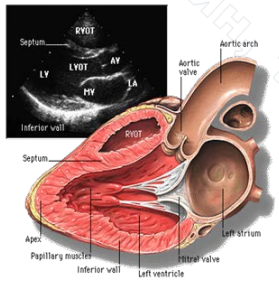


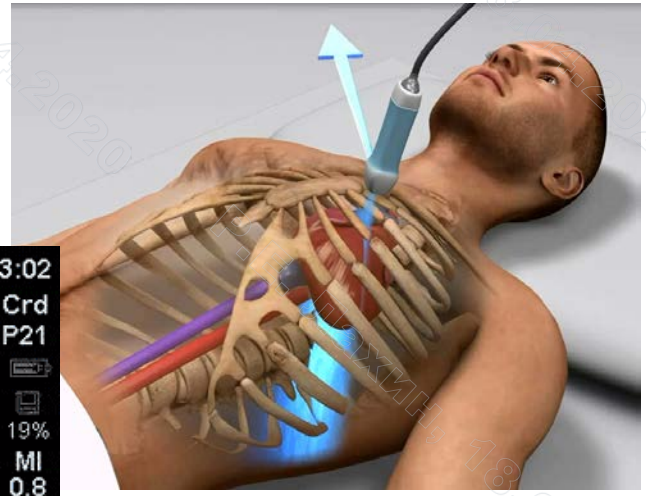
Нормокинетика ФВ=50%

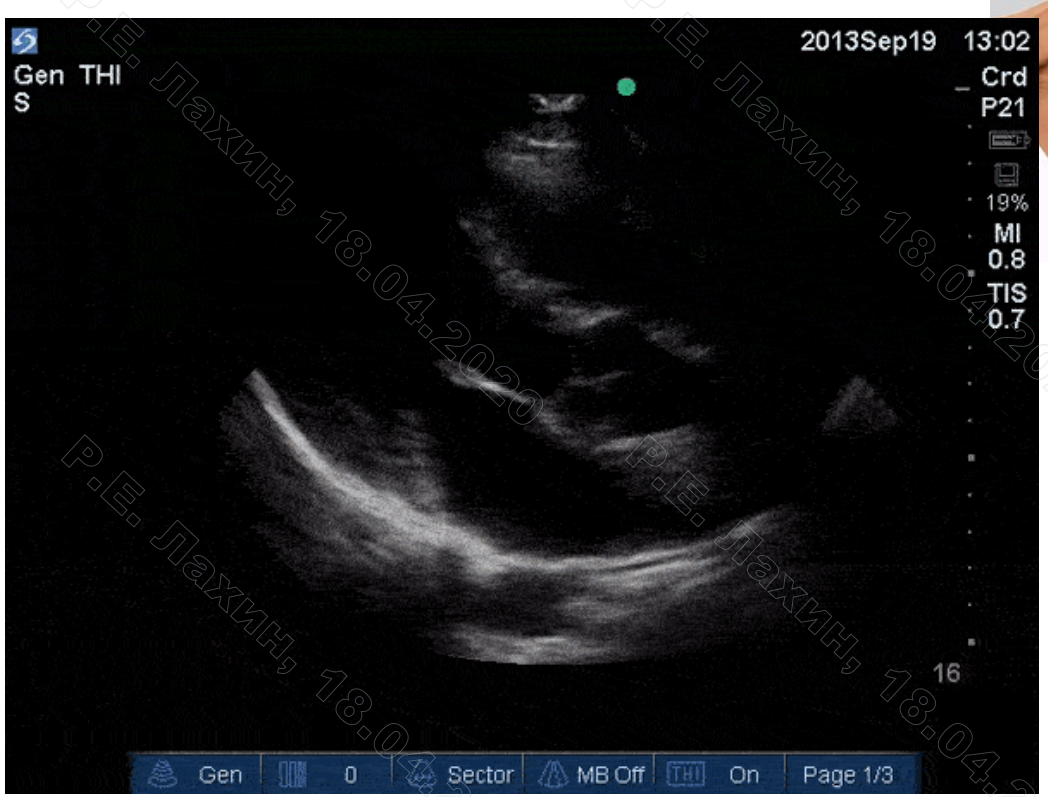


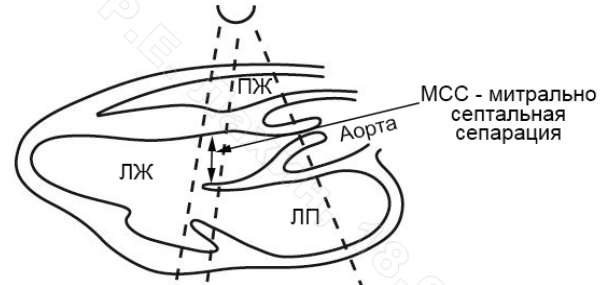
Гипокинетика ФВ=20%

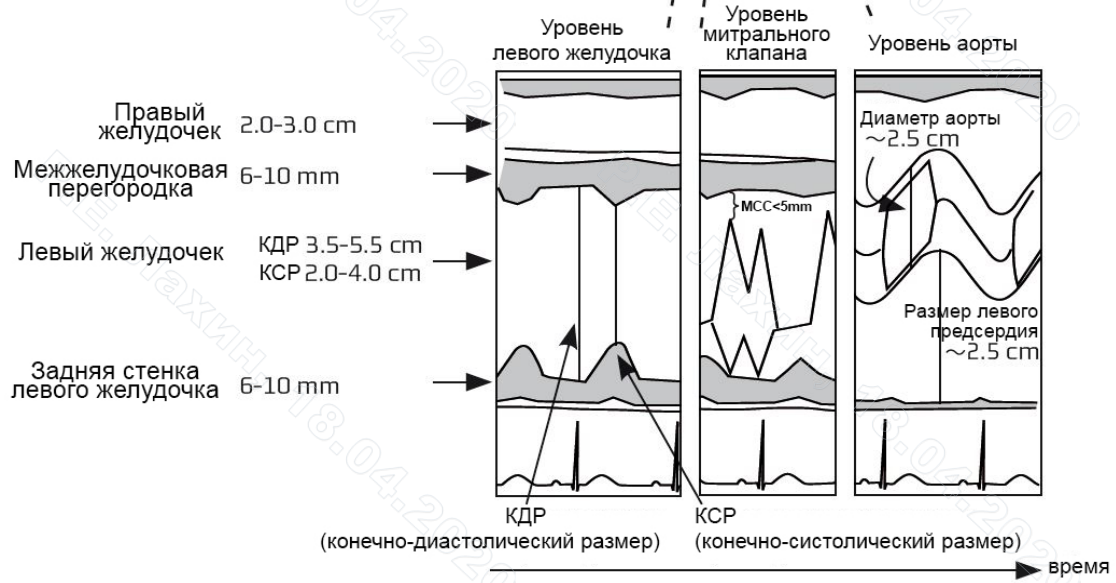
Парастернальная позиция сердца по длинной оси





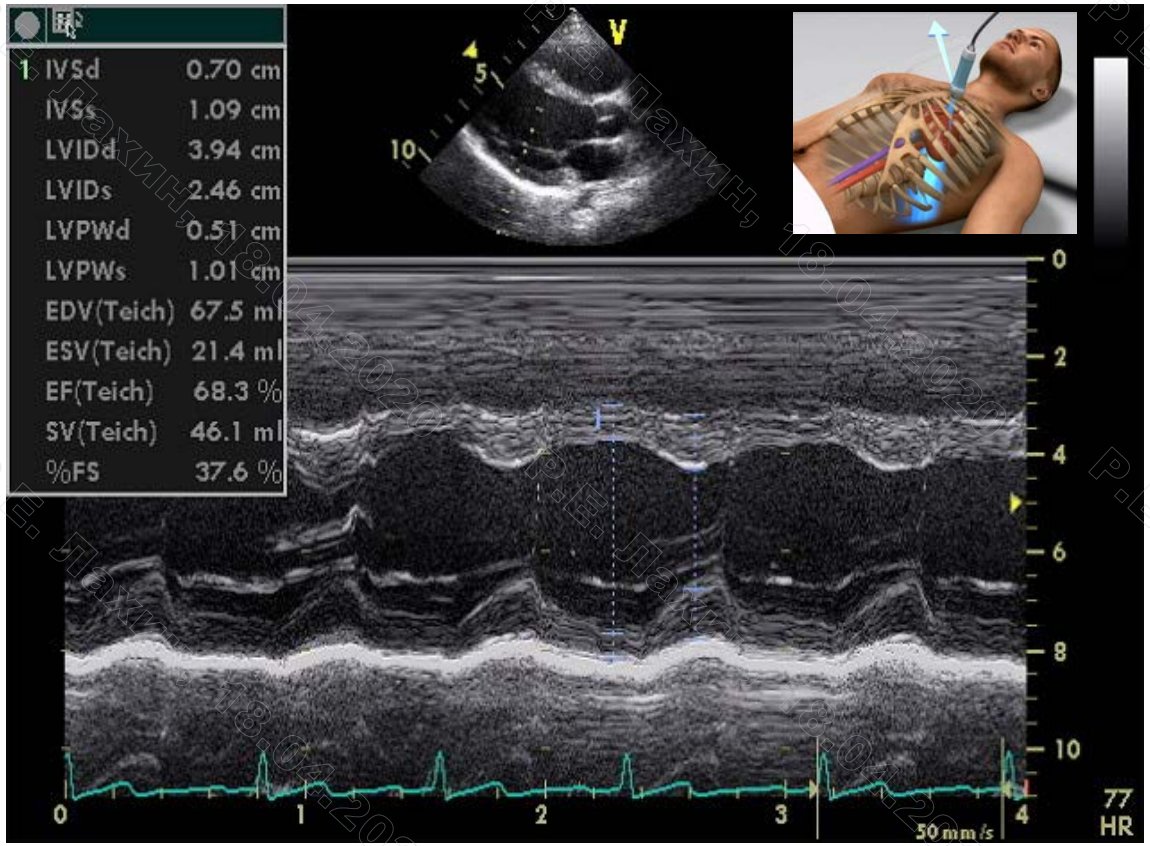


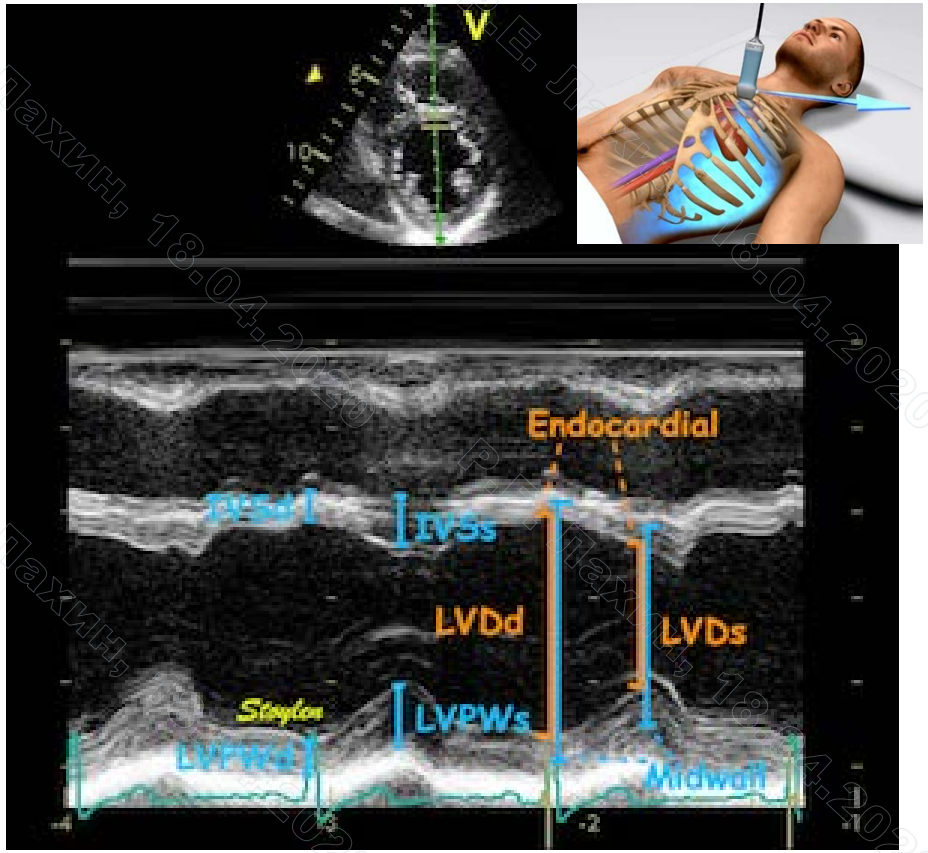




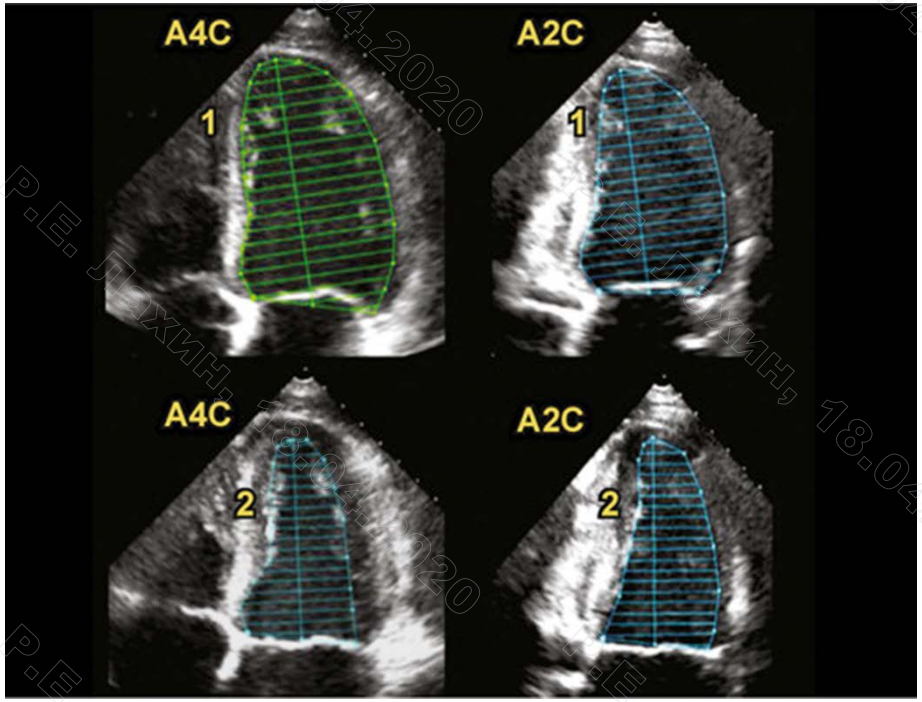
Систолическая функция левого желудочка

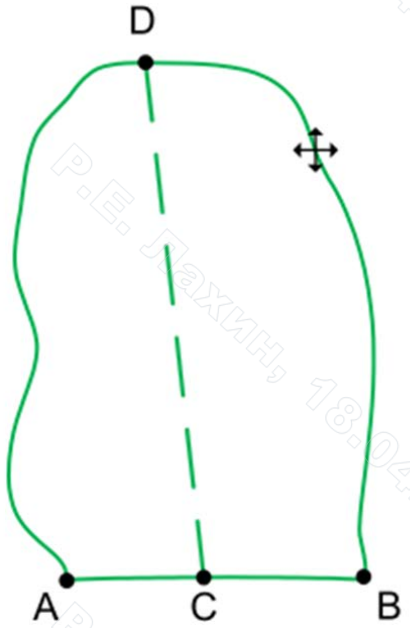
Измерение в М режиме
фракция выброса по Тейхольцу





Расчет объема левого желудочка по методу дисков в двух плоскостях (модифицированный алгоритм Simpson).



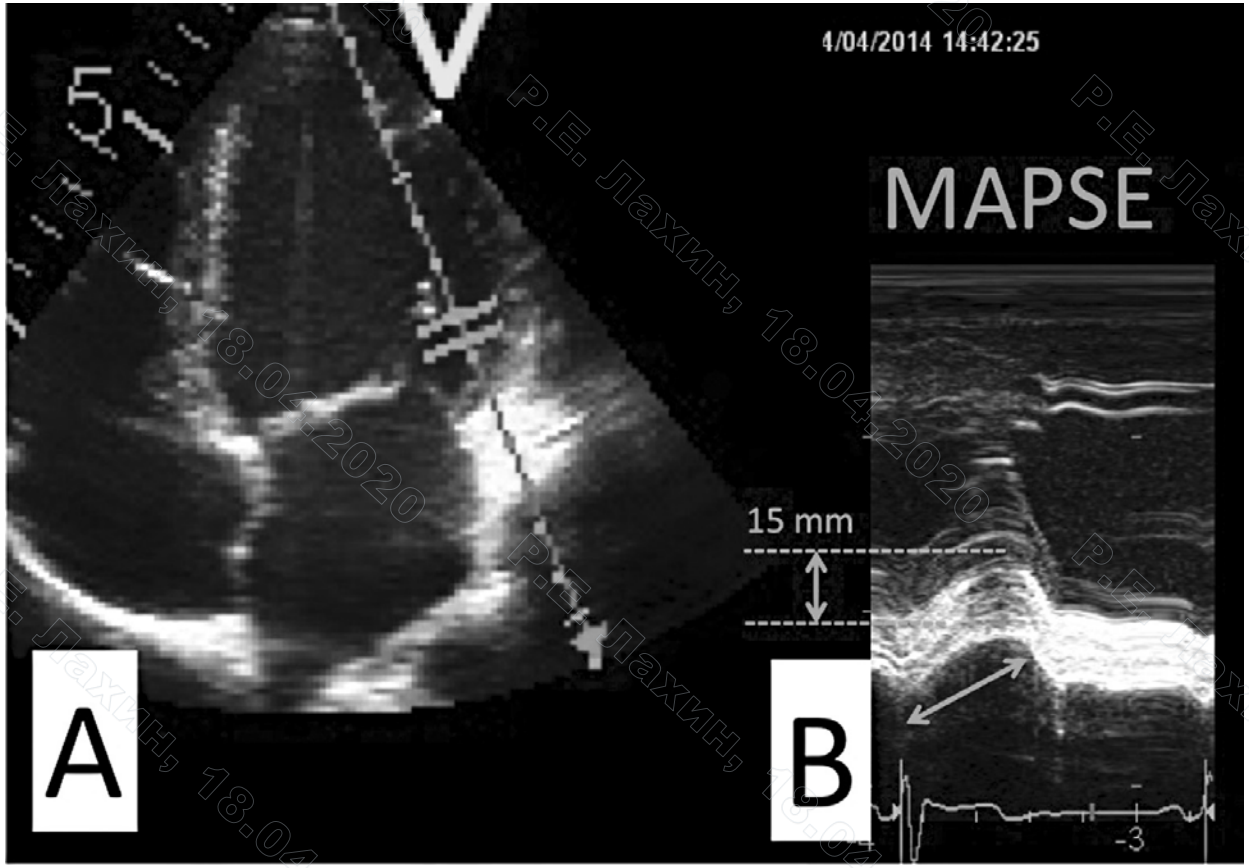


Функция Trace (Трассировка)
Оконтурьте эндокард по краю целевой области методом, аналогичным описанному в разделе «Трассировка» для измерения площади в режиме 2D; затем задайте длинную ось.

вухмерные измерения для вычисления объемов ЛЖ с использованием биплановогo метода дисков (модифицированный метод Симпсона) в апикальной четырехкамерной и двухкамерной позиции в конце диастолы и в конце систолы. При обведении полости папиллярные мышцы включаются в контур полости.

	Male				Female			
	Normal range	Mildly abnormal	Moderately abnormal	Severely abnormal	Normal range	Mildly abnormal	Moderately abnormal	Severely abnormal
LV EF (%)	52–72	41–51	30–40	<30	54–74	41–53	30–40	<30

Систолическая экскурсия кольца митрального клапана
Mitral Annulus Post Systolic Excursion (MAPSE)



Коррелирует с фракцией выброса

- MAPSE = 12 - 15 mm
- MAPSE > 10 mm FE > 55 %
- MAPSE < 8 mm : FE < 50 %
- MAPSE < 7 mm : FE <30 %

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Измерение ударного объема и сердечного выброса

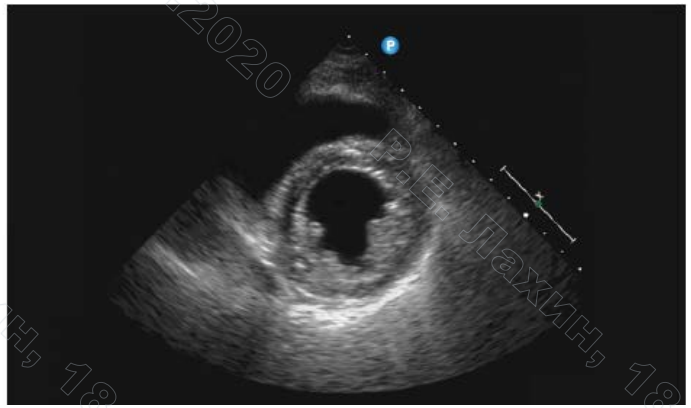
В парастернальной позиции по длинной оси замеряется диаметр выводного тракта левого желудочка

- VTI (см) – интеграл скорость-время;
- Измеряется в пятикамерной позиции в PWD, для этого курсор устанавливается проксимально от аортального клапана;
- Затем в режиме измерения обводится VTI_{LVOT}

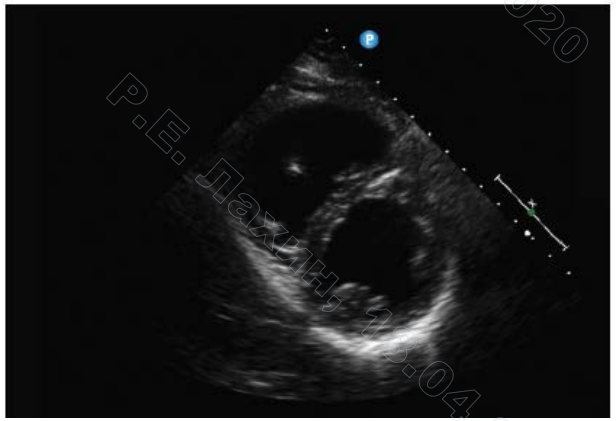
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

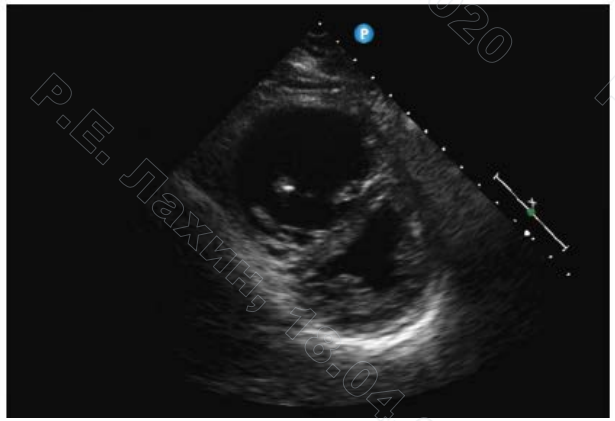
Качественная оценка правого желудочка

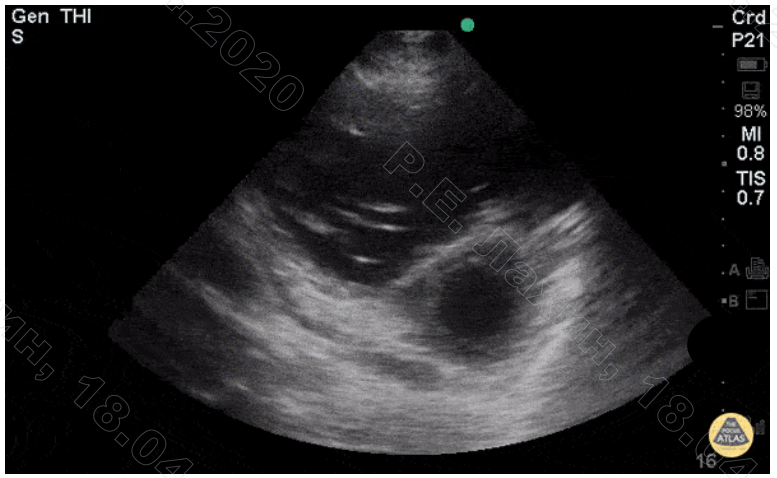
Парастернальная позиция по короткой оси на уровне папиллярных мышц

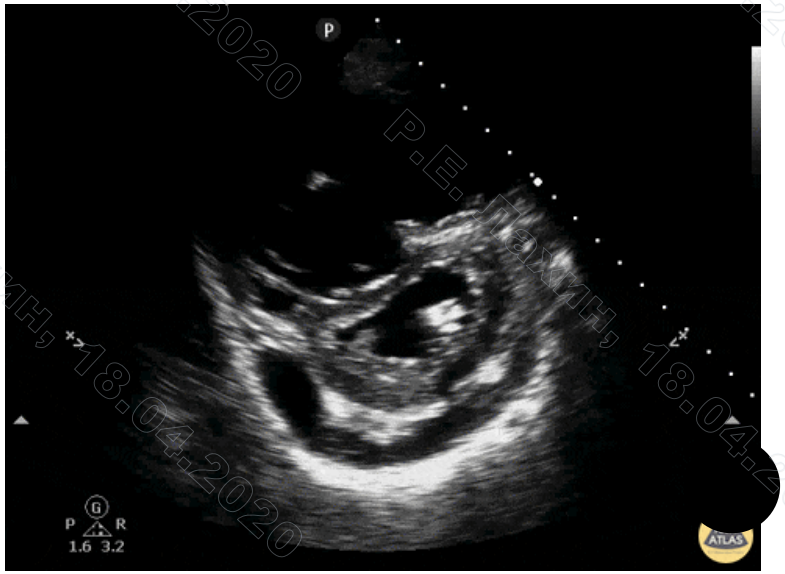


Правый желудочек в норме









Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Систолическая экскурсия кольца трикуспидального клапана
TAPSE - Tricuspid annular plane systolic excursion

	TAPSE
Normal RV Function	> 16mm
RV Dysfunction	< 16mm

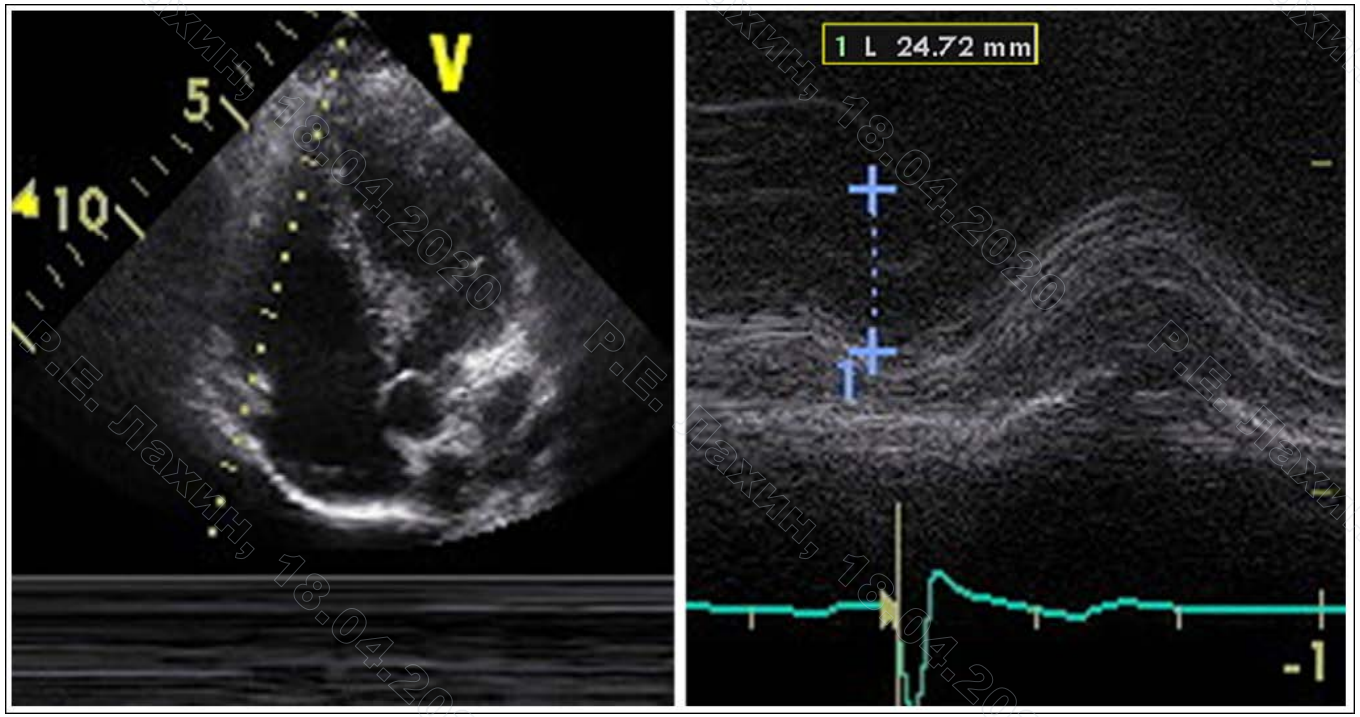


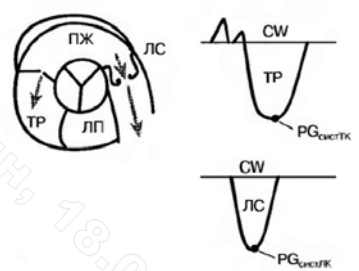
Таблица 3. Соотношение амплитуды TAPSE и ФВ ПЖ	
TAPSE, см	ФВ ПЖ, %
2,0	50
1,5	40
1,0	30
0,5	20

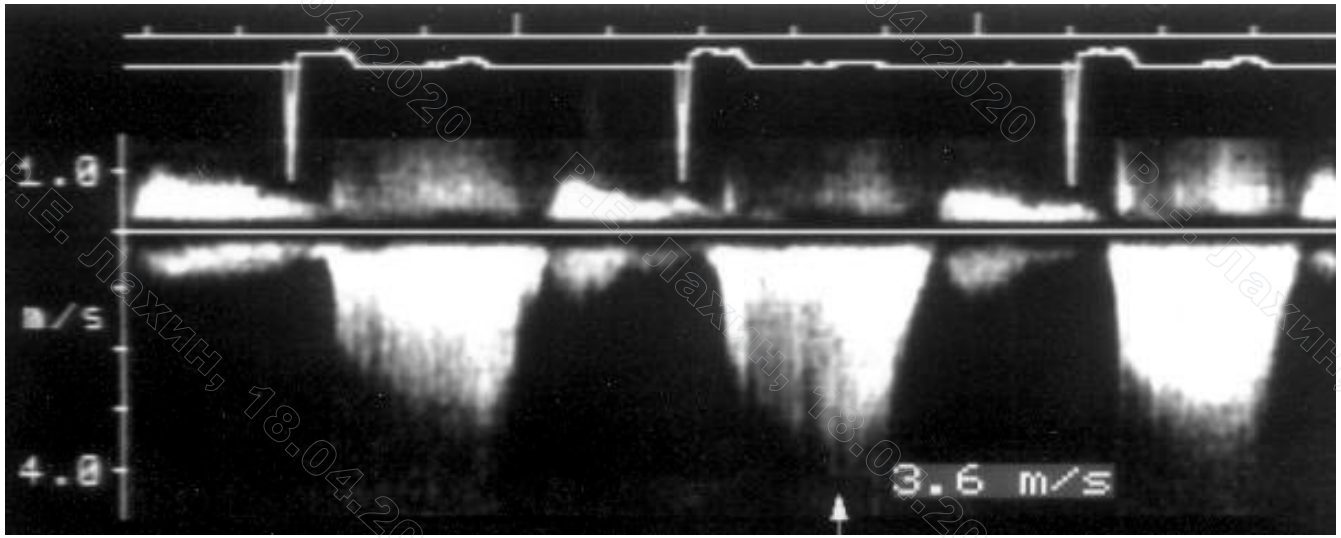
Таблица 4. TAPSE при легочной гипертензии		
TAPSE, см	Выживаемость 1 год, %	Выживаемость 2 года, %
≥1,8	94	88
<1,8	60	50

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Систолическое давление в легочной артерии

Определение максимальной скорости регургитирующего потока позволяет вычислить транстрикуспидальный градиент. Сумма транстрикуспидального градиента и давления в правом предсердии равна систолическому давлению в легочной артерии (если нет стеноза легочной артерии).





Максимальное систолическое давление в ЛА считают нормальным, если в покое оно не превышает 25 мм рт.ст.

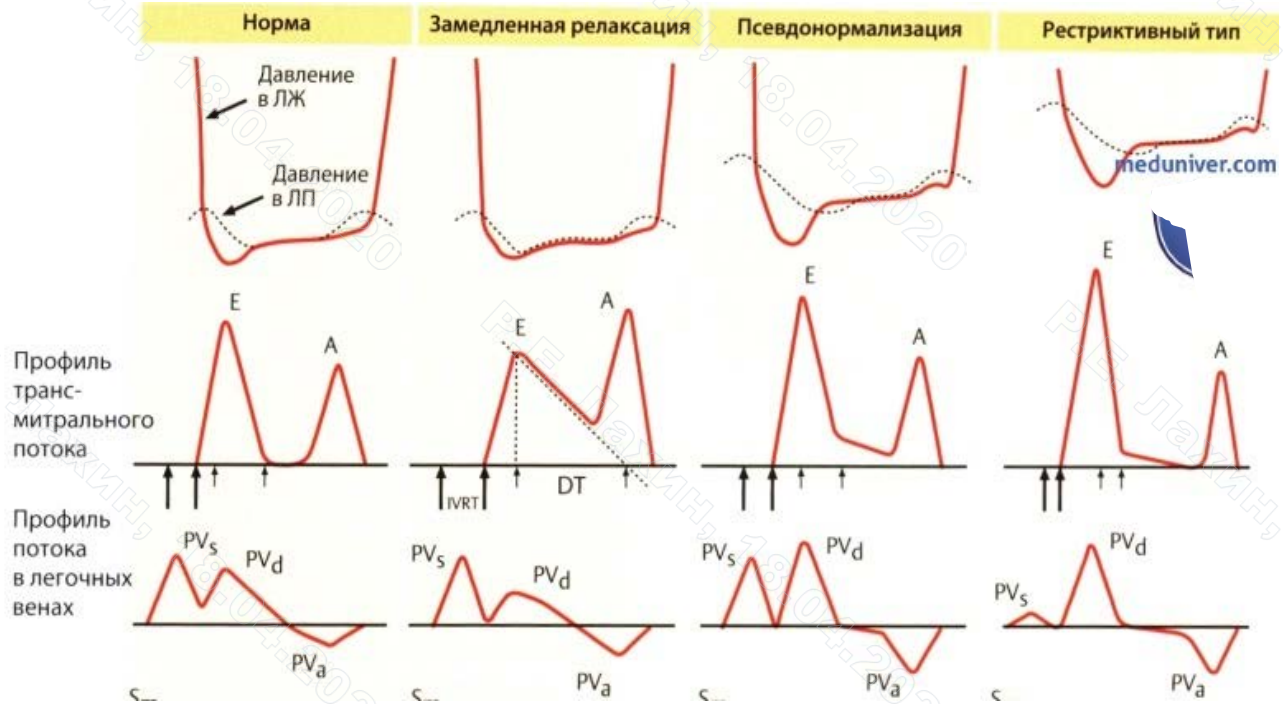
При повышении его до 35 мм рт.ст. легочное артериальное давление считают увеличенным.

Давление 36-45 мм рт.ст. свидетельствует о небольшой степени легочной гипертензии.

Умеренная легочная гипертензия характеризуется повышением уровня давления 46-55 мм рт.ст., а выраженная — более 55 мм рт.ст.

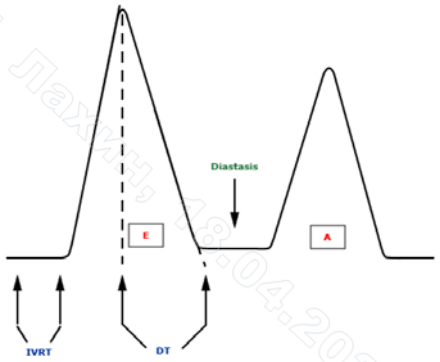
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Диастолическая функция



Пик Е- Фаза нарастания скорости трансмитрального потока и максимальная скорость пика Е зависят от возникающего в начале диастолы градиента давления между предсердием и желудочком, что, в свою очередь, определяется расслаблением левого желудочка и уровнем давления в левом предсердии

Пик А. Амплитуда и продолжительность пика А зависят, прежде всего, от сократимости левого предсердия, а также от позднедиастолического уровня давления в левом желудочке.

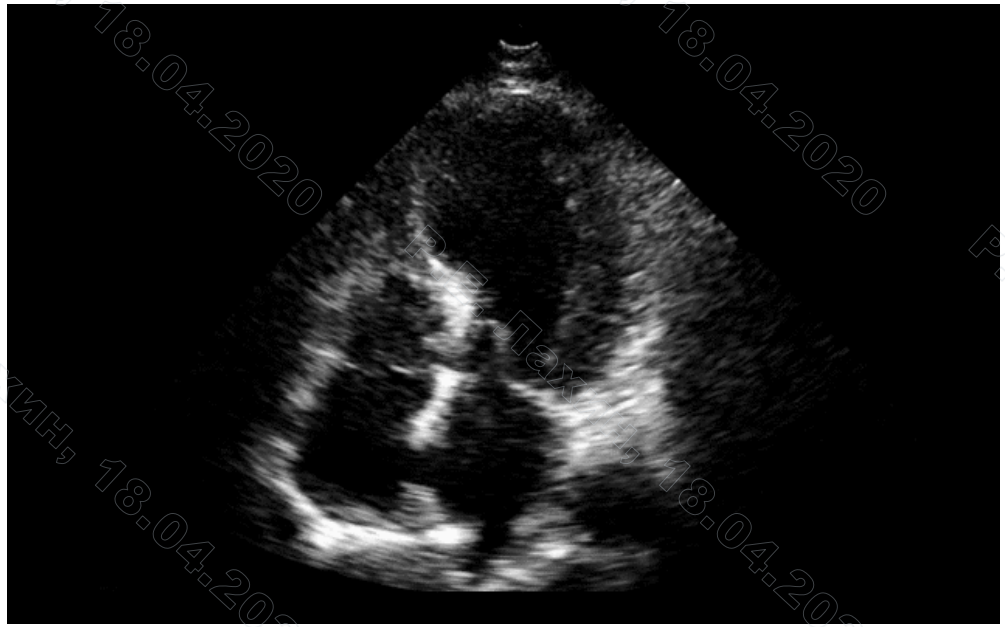


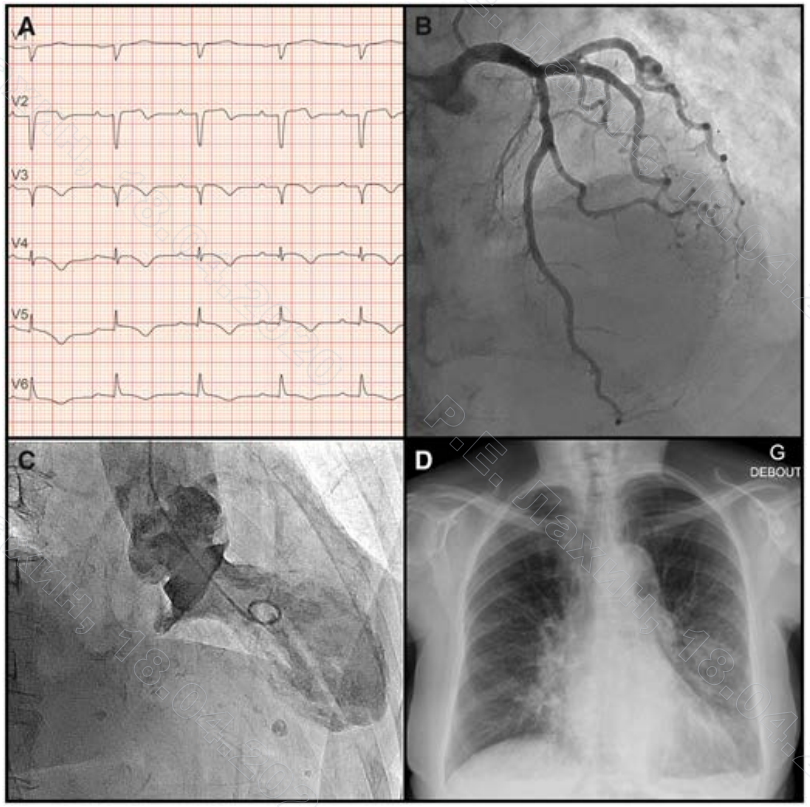
Синдром Такоцубо, вызванный инфекцией SARS-CoV-2

Typical takotsubo syndrome triggered by SARS-CoV-2 infection

Philippe Meyer ✉, Sophie Degrauwe, Christian Van Delden, Jelena-Rima Ghadri, Christian Templin

European Heart Journal, ehaa306,
https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa306
Published: 14 April 2020

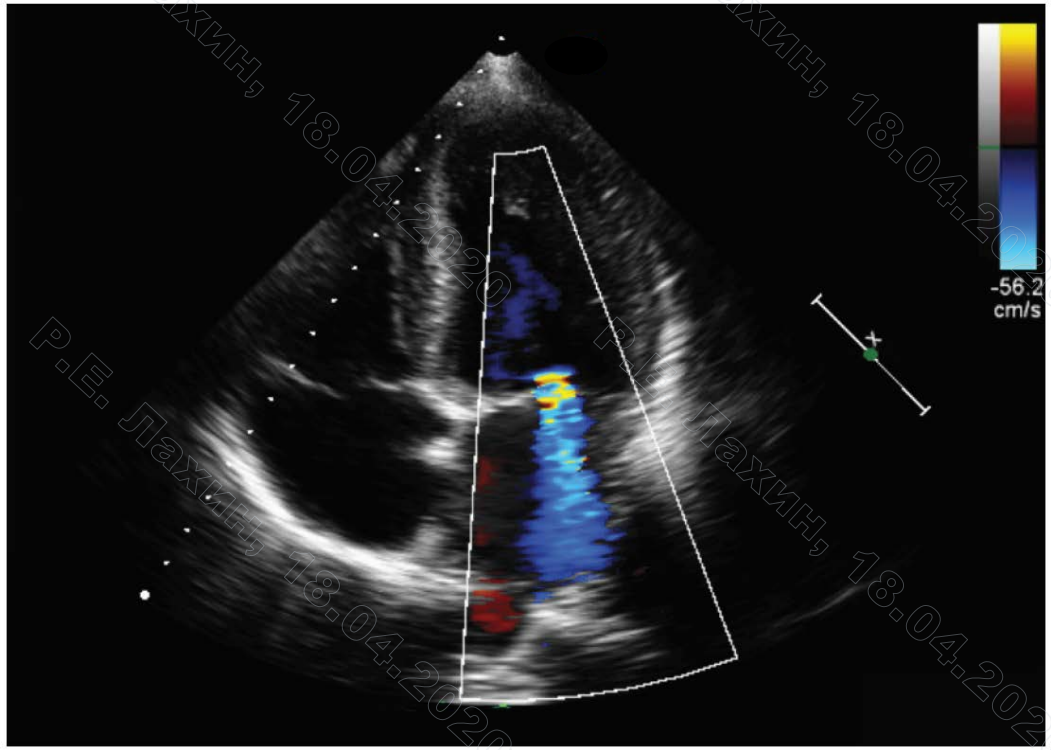




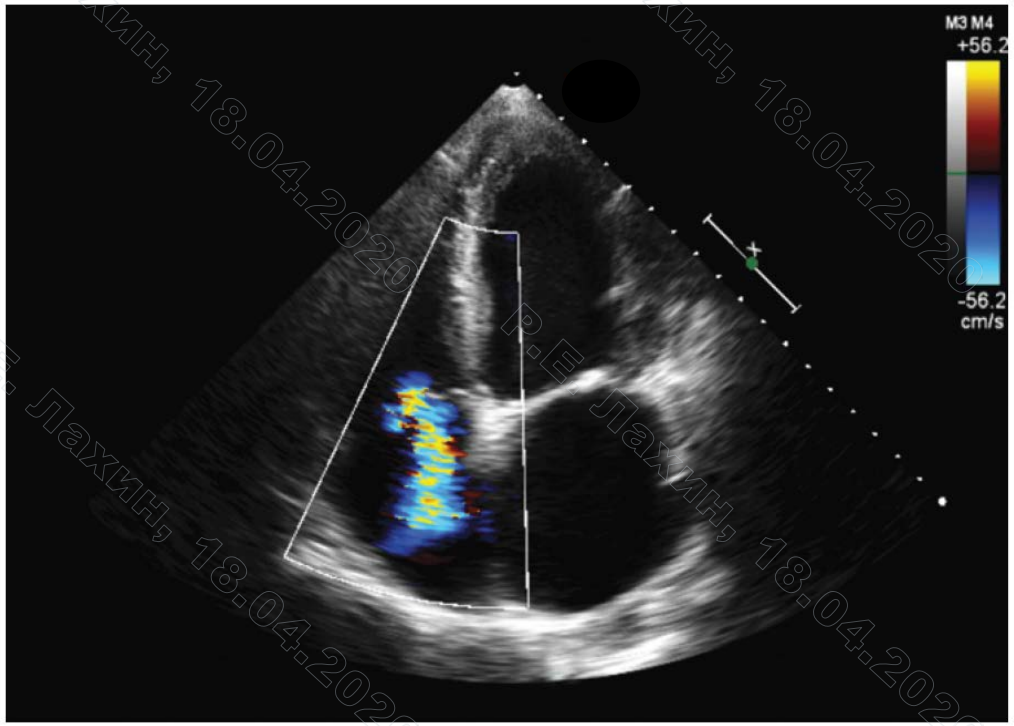
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Поражение клапанов

Регургитация на митральном клапане



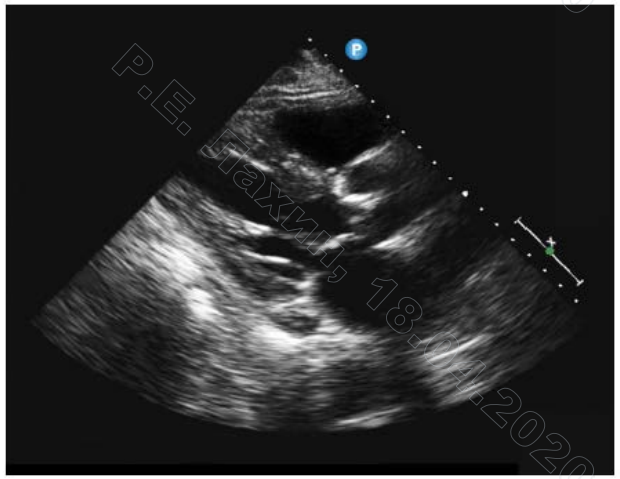
Регургитация на трикуспидальном клапане



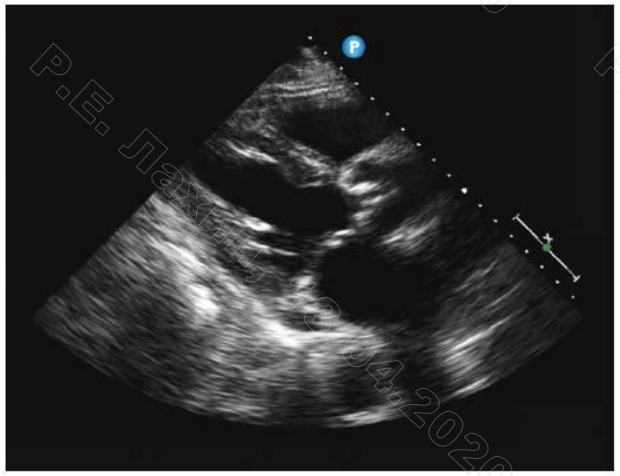
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Поражение клапанов

Аортальный стеноз



диастола



систола

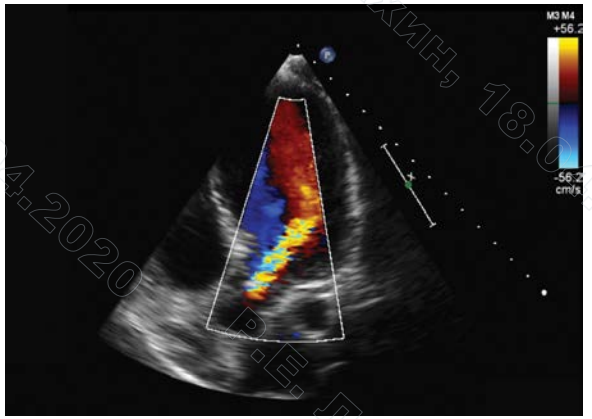
Обнаружение стеноза клапана аорты

Лучший оценивать в парастернальной позиции по длинной оси.

Искать:

- Утолщение и кальцификации (яркие белые эхо сигналы)
- Ограничение или уменьшение движение клапана
- Ограничение или уменьшение открытия клапана в систолу

Аортальная регургитация



Лучше оценивать в апикальной пятикамерной позиции.

- Диастолический поток направлен от аорты к левому желудочку
- Цвет: главным образом красно-желтая струя в левом желудочке

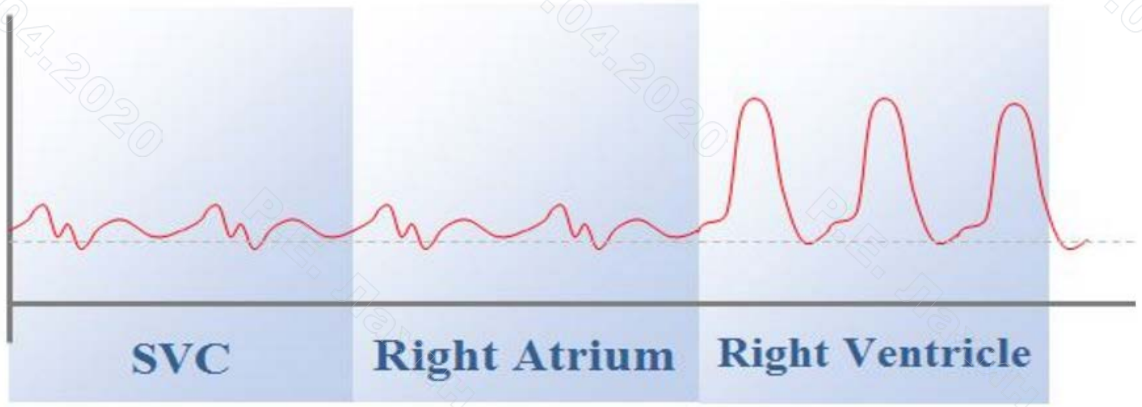
Исследование нижней полой вены – оценка волемии

Исследование выполняется на уровне печеночной вены

Если визуализировать печеночную вену не удается, то измерение проводят на расстоянии 2 см каудальнее от пересечения правого предсердия и нижней полой вены

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Оценка давления в правом предсердии на основе исследования нижней полой вены

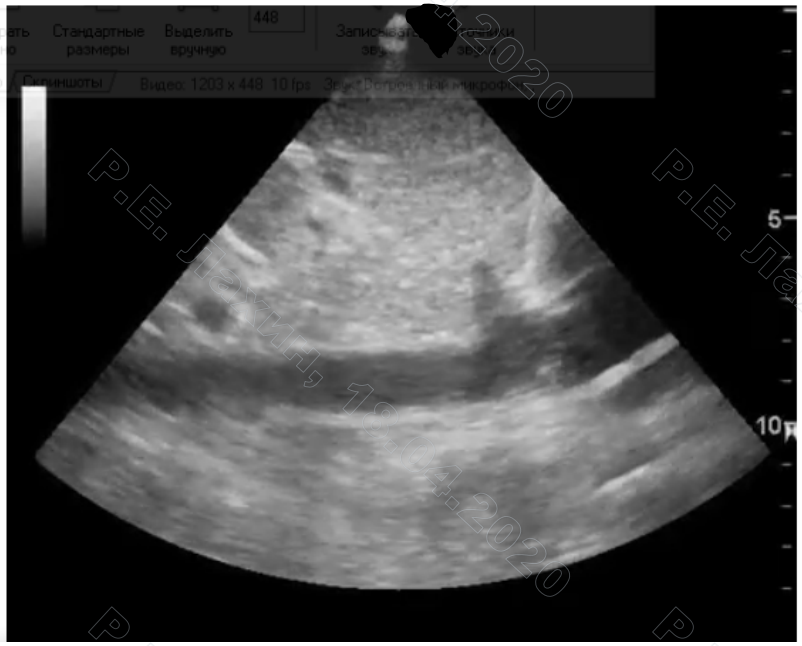


Размер НПВ, см	Коллабирование на вдохе	ЦВД, мм рт ст
≤1.5	Полное	0 – 5
1.5 – 2.5	>50%	5 – 10
1.5 – 2.5	<50%	11 – 15
>2.5	<50%	16 – 20
>2.5	Отсутствует	>20

Guidelines for the Use of Echocardiography as a Monitor for Therapeutic Intervention in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography (J Am Soc Echocardiogr 2015;28:40-56.)

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Исследование нижней полой вены – оценка волемии



Гиповолемия:

- передне-задний размер вены менее 1,5 см,
- вена спадается на вдохе,
- спадается на вдохе более чем на 50% (20% на ИВЛ)

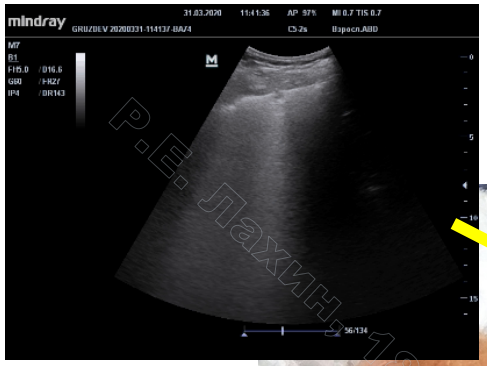
Гиперволемия:

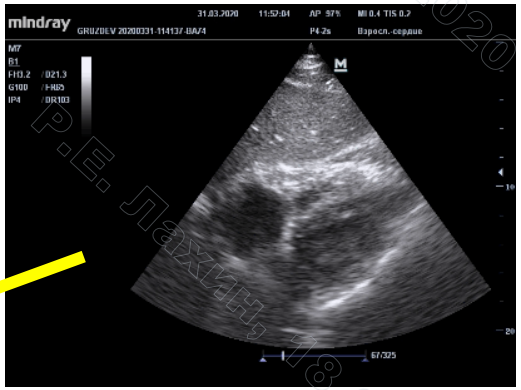
- вена более 2,5 см
- спадание менее 20%
- Незначительное или отсутствие спадания вены

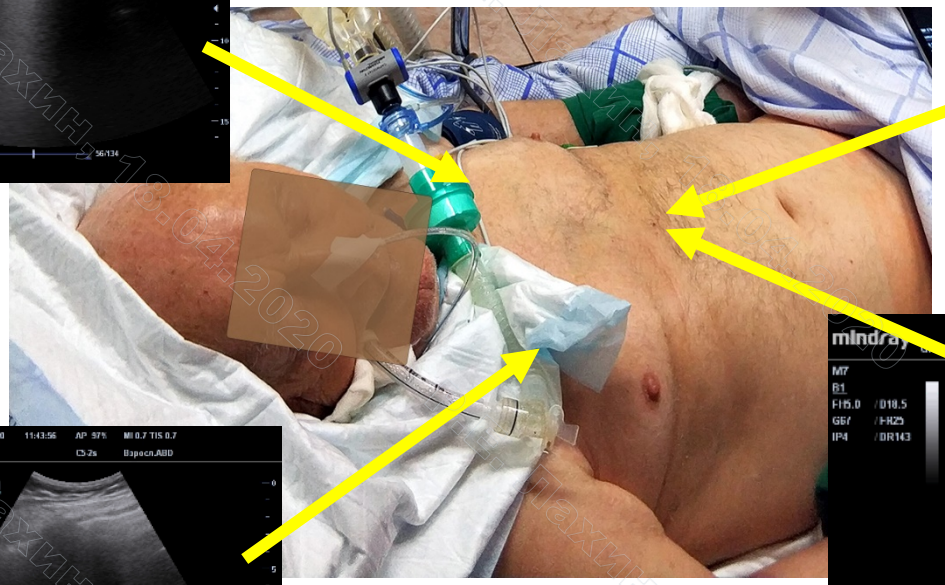
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

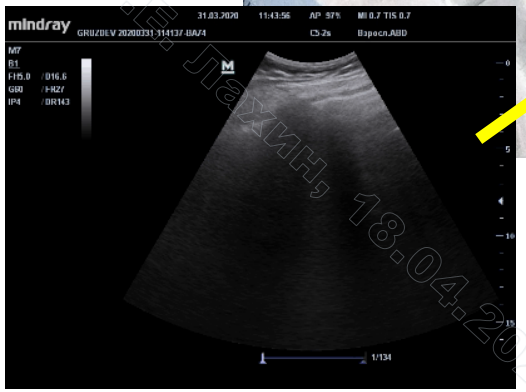
Риск переоценки волемии при вентиляции легких

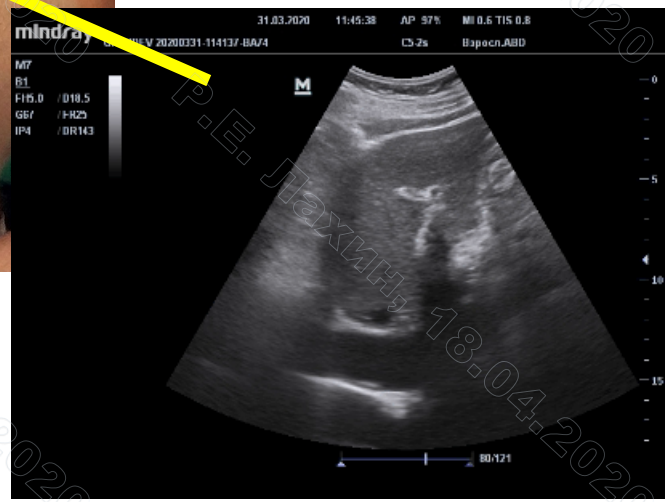
ПДКВ 12 см вод ст





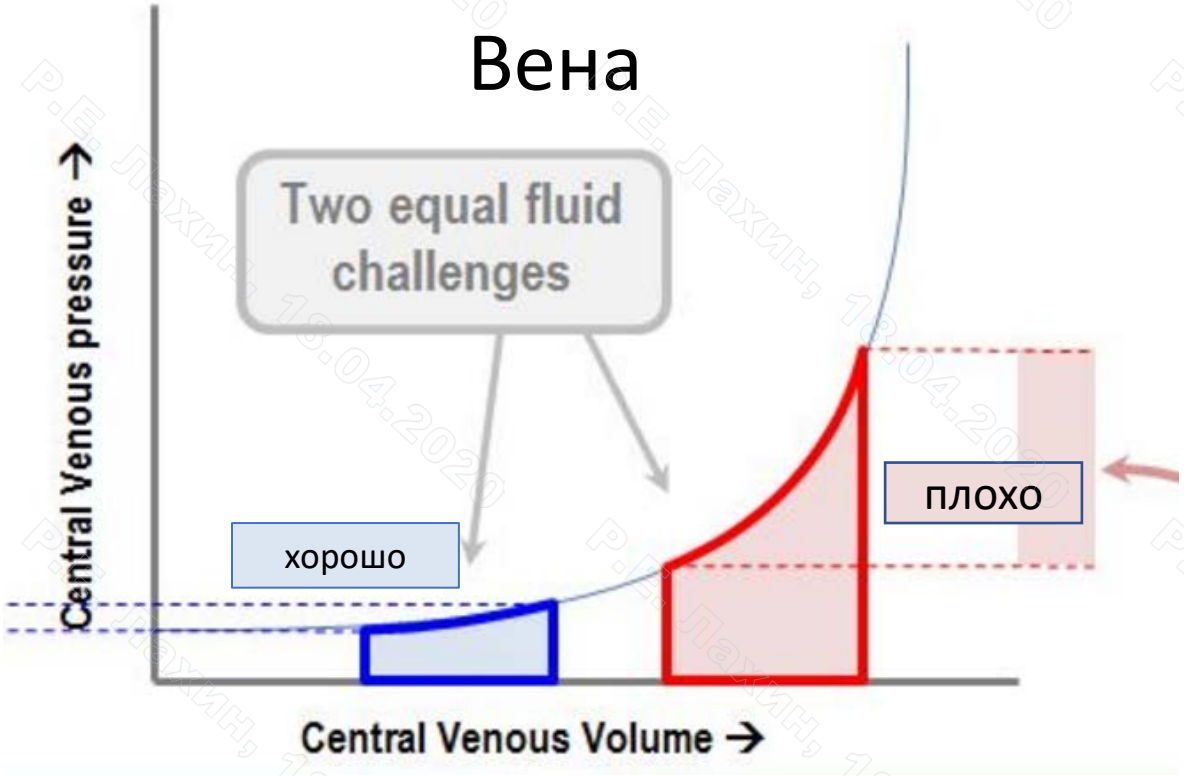


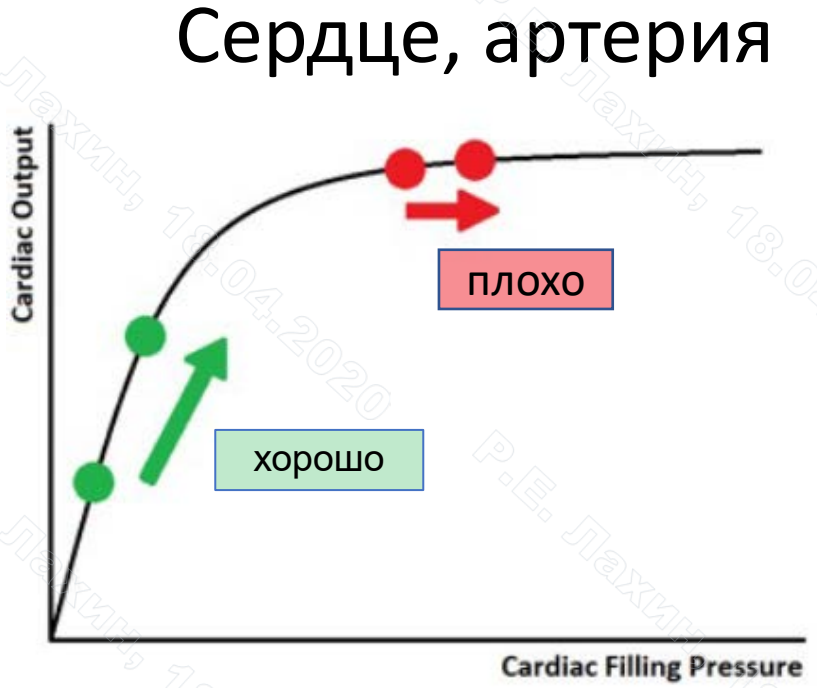




Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Ответ на инфузионную нагрузку





При низкой волемии увеличение потоковых показателей должно быть более 10–12 % от исходного значения

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

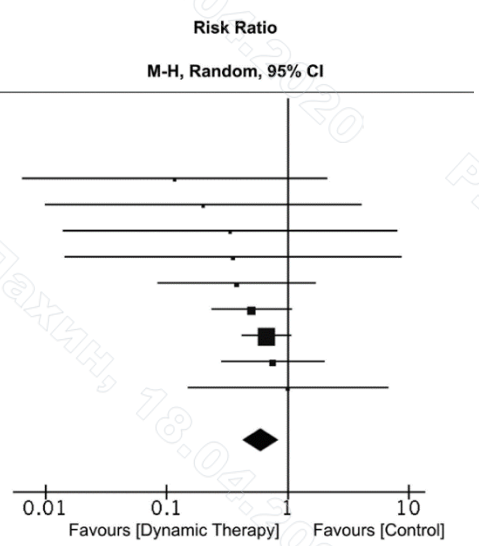
Динамические параметры преднагрузки и целенаправленная терапия

✓Инфузионная терапия под контролем вариации ударного объема, пульсового давления улучшает клинический исход, снижает длительность ИВЛ, количество осложнений и период госпитализации в ОРИТ

Study or Subgroup	Dynamic therapy Events	Total	Control Events	Total	Weight	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI
Kapoor 2008	0	15	0	15		Not estimable
Goepfert 2013	0	50	0	50		Not estimable
Kumar 2016	0	30	0	30		Not estimable
Colantonio 2015	0	42	4	44	1.4%	0.12 [0.01, 2.10]
Scheeren 2013	0	32	2	32	1.3%	0.20 [0.01, 4.01]
Buettner 2009	0	40	1	40	1.1%	0.33 [0.01, 7.95]
Parke 2015	0	70	1	74	1.1%	0.35 [0.01, 8.50]
Lopes 2007	2	17	5	16	5.1%	0.38 [0.08, 1.67]
Richard 2015	7	30	14	30	20%	0.50 [0.24, 1.06]
Pearse 2015	28	368	42	366	54.7%	0.66 [0.42, 1.05]
Jhanji 2010	9	90	6	45	12.1%	0.75 [0.28, 1.98]
Mayer 2010	2	30	2	30	3.2%	1.00 [0.15, 6.64]
Total (95% CI)		**814**		**772**	**100.0%**	**0.59 [0.42, 0.83]**
Total events	48		77			

Heterogeneity: Tau² = 0.00; Chi² = 3.28, df = 8 (P = 0.92); I² = 0%

Test for overall effect: Z = 3.04 (P = 0.002)



Мета-анализ 2017:
Снижение летальности на 2.9%
(95% ДИ, –5.6% to –0.2%)

Monnet X et al. *Crit Care Med* 2006, 34: 1402-7
Michard F et al. *Crit Care* 2007, 11:131
Lopes MR et al. *Crit Care* 2007, 11:R100
De Waal EEC et al. *Crit Care Med* 2009, 37: 510-515
Wiffels PAH et al. *Anaesthesia* 2010; doi:10.1111/j.1365-2044.2010.06371.x
Bednarczyk JM et al. *Crit Care Med* 2017;45:1538–1545

Pleth Variability Index: A Dynamic Measurement to Help Assess Physiology and Fluid Responsiveness

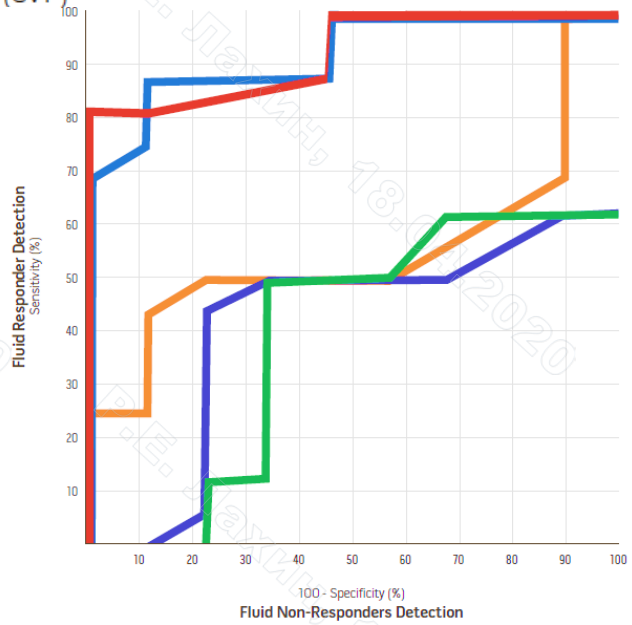
Pleth Variability Index (PVI)

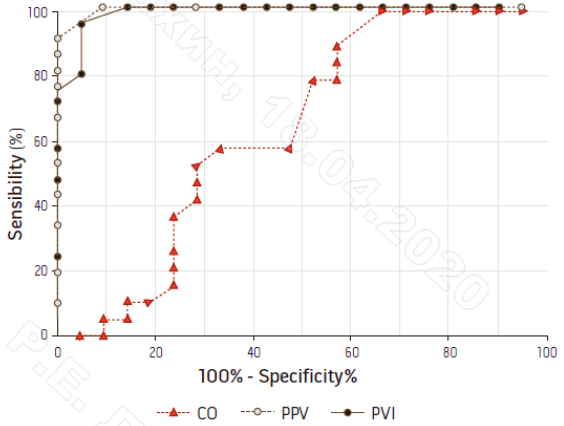
Arterial Pulse Pressure Variation (PVV)

Cardiac Index (CI)

Pulmonary Capillary Wedge Pressure (PCWP)

Central Venous Pressure (CVP)





Динамические показатели имеют более высокую чувствительность и специфичность чем статические в определении чувствительности пациента к нагрузке жидкостью

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Тест с пассивным подъемом ног

Monnet and Teboul *Critical Care*
DOI 10.1186/s13054-014-0708-5

CRITICAL CARE

EDITORIAL

Passive leg raising: five rules, not a drop of fluid!

Xavier Monnet[1,2*] and Jean-Louis Teboul[1,2]

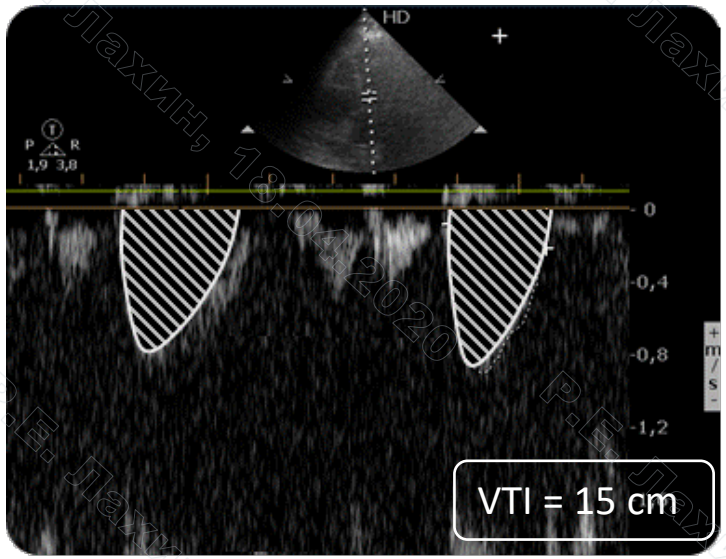
Тест с пассивным подъемом ног

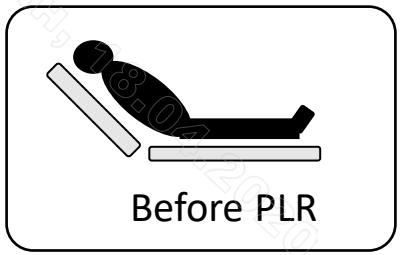
Intensive Care Med (2007) 33:1125–1132
DOI 10.1007/s00134-007-0646-7

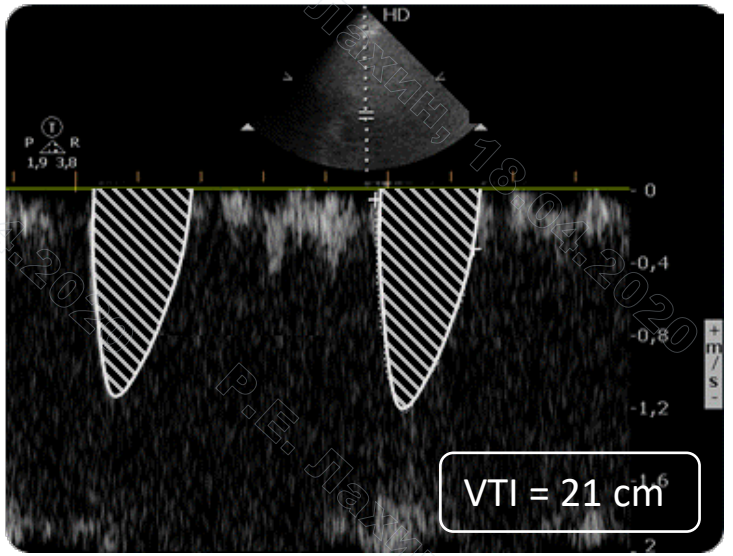
ORIGINAL

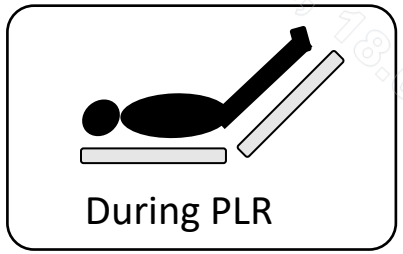
Bouchra Lamia
Ana Ochagavia
Xavier Monnet
Denis Chemla
Christian Richard
Jean-Louis Teboul

Echocardiographic prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneously breathing activity









Изменение VTI пропорционально изменению ударного объема

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Anesth Analg. 2013 Dec;117(6):1380-92. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182a9557e.

Predicting fluid responsiveness in children: a systematic review.

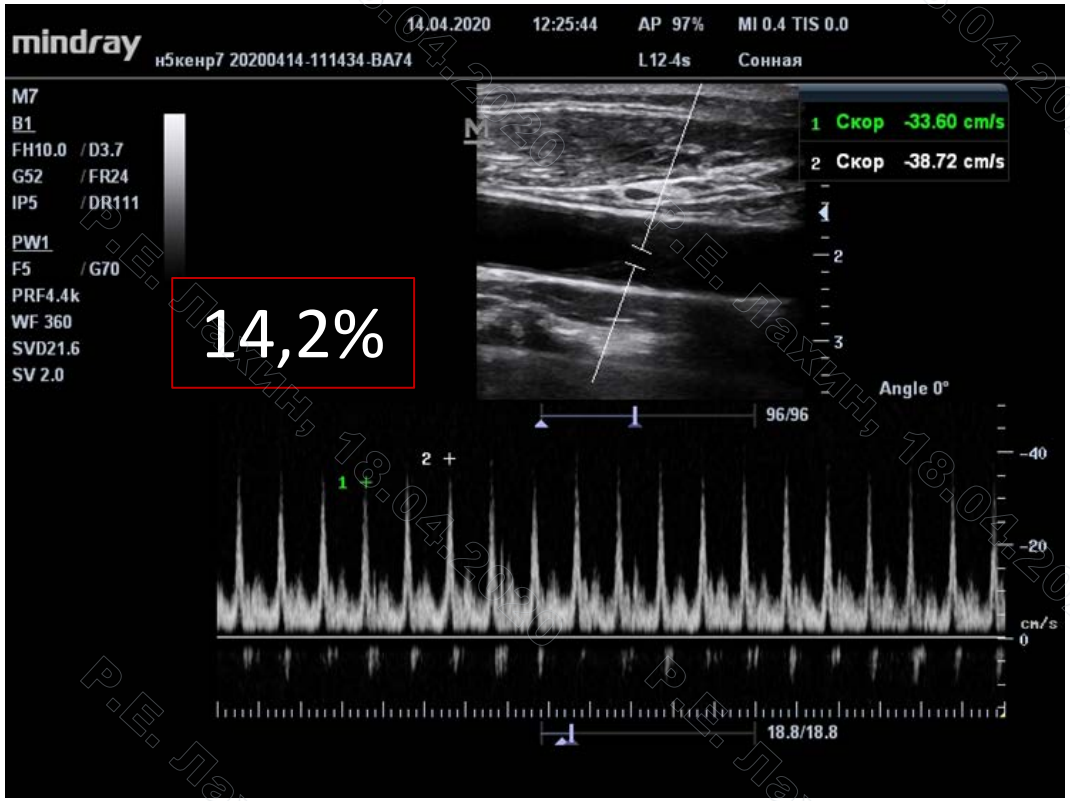
Gan H[1], Cannesson M, Chandler JR, Ansermino JM.

Исследованы
двадцать четыре переменные.

Дыхательная вариация пиковой скорости аортального кровотока
была единственной переменной, которая предсказывала
реакцию жидкости у детей

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Song Y, Kwak YL, Song JW, Kim YJ, Shim JK. **Respirophasic carotid artery peak velocity variation as a predictor of fluid responsiveness in mechanically ventilated patients with coronary artery disease.** Br J Anaesth. 2014 Jul;113(1):61-6.



11%

чувствительность 0,85,
специфичность 0,82

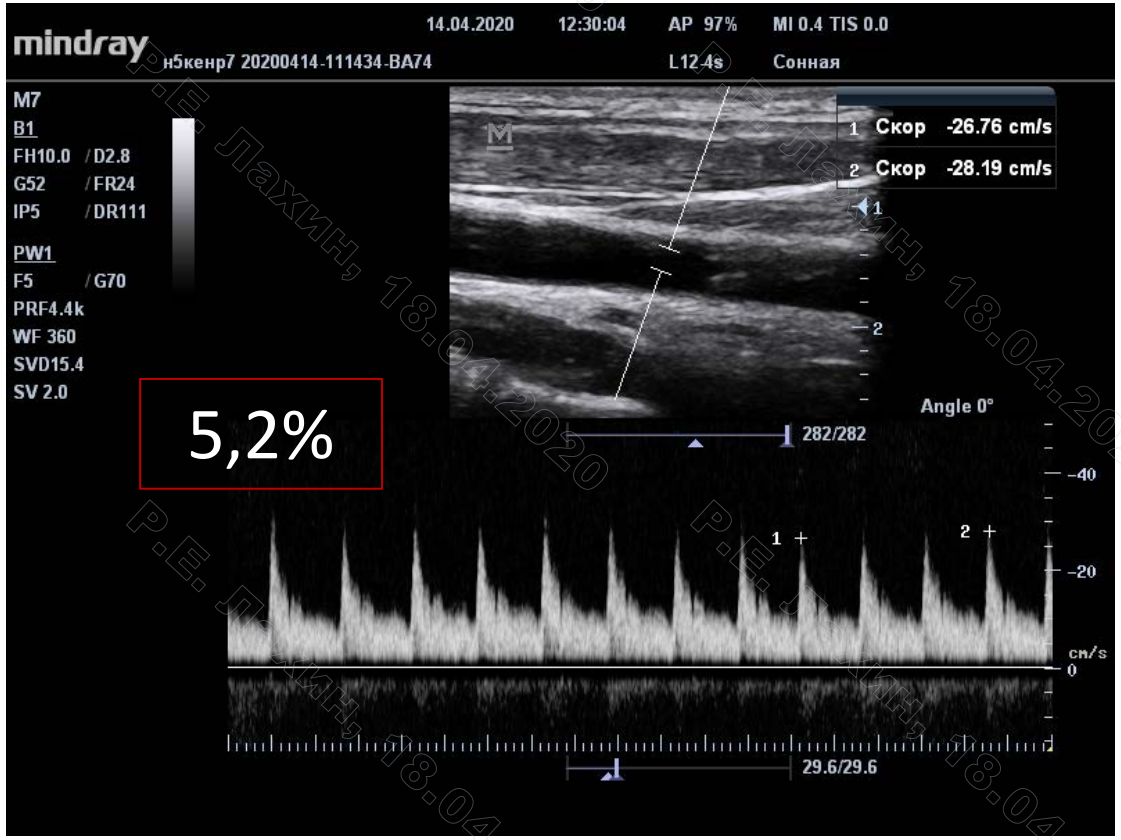
ΔVpeak-CA

- разность между максимальным и минимальным значениями пиковой скорости за один дыхательный цикл, деленную на среднее значение и умноженное на 100%

$$\Delta Vpeak - CA = \frac{Vpeak(\text{макс}) - Vpeak(\text{мин})}{Vpeak\ (\text{ср})} \times 100\%$$

Kim DH, Shin S, Kim N, Choi T, Choi SH, Choi YS.

Carotid ultrasound measurements for assessing fluid responsiveness in spontaneously breathing patients: corrected flow time and respirophasic variation in blood flow peak velocity. Br J Anaesth. 2018 Sep;121(3):541-549. doi: 10.1016/j.bja.2017.12.047.



Самостоятельное дыхание

ΔVpeak-CA = 9,1%
(чувствительность 72,7%;
специфичность 87,1%)

ΔVpeak-CA при сепсисе

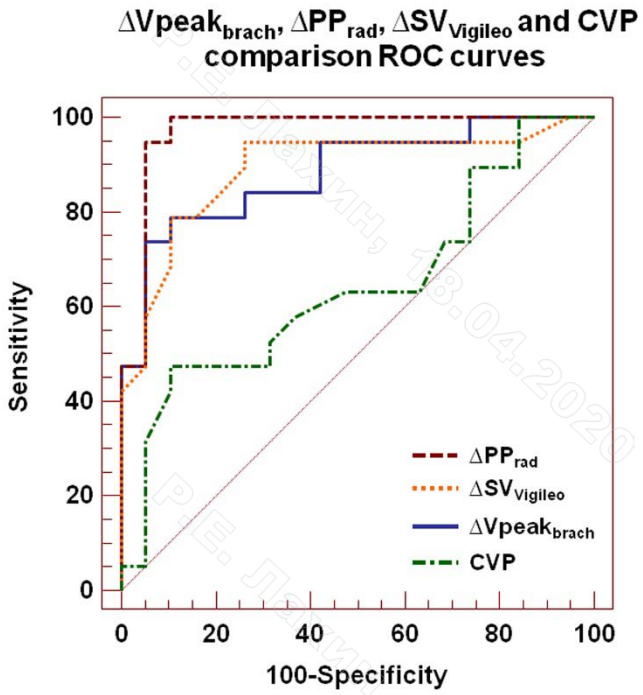
Am J Emerg Med. 2017 Sep;35(9):1258-1261. doi: 10.1016/j.ajem.2017.03.052. Epub 2017 Mar 22.

Exploring the best predictors of fluid responsiveness in patients with septic shock.

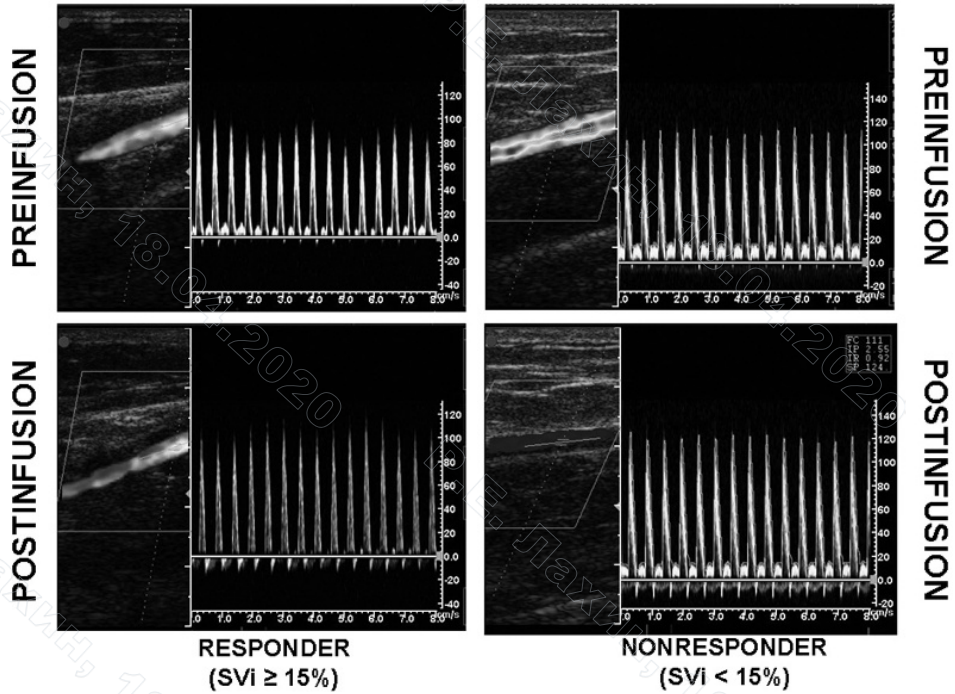
Lu N[1], Xi X[2], Jiang L[1], Yang D[3], Yin K[4].

- Изменение ударного объема на 11,5% с чувствительностью 75% и специфичностью 85%.
- Респираторные колебания нижней полой вены (ΔIVC) – на 20,5%, с чувствительностью 67% и специфичностью 77%.
- Пиковая скорость импульсноволновой допплерографии в сонной артерии (ΔCDPV) на 13% с чувствительностью 78% % и специфичностью 90%,
- Пиковая скорость импульсноволновой допплерографии плечевой артерии (ΔVpeak brach) на 11,7 % с чувствительностью 70% и специфичностью 80%.

Пиковая скорость импульсноволновой допплерографии плечевой артерии (ΔVpeak brach)



ΔVpeak brach value of 10% or more predicted fluid responsiveness with a 74% sensitivity and 95% specificity.



Manuel Ignacio Monge García, Anselmo Gil Cano, Juan Carlos Díaz Monrové. *Brachial artery peak velocity variation to predict fluid responsiveness in mechanically ventilated patients*, Critical Care, 2009, R142, DOI: 10.1186/cc8027

3. Симптомы и клинические признаки ОРВИ есть, имеется подозрение на COVID-19 (в том числе на основе анамнестических данных):

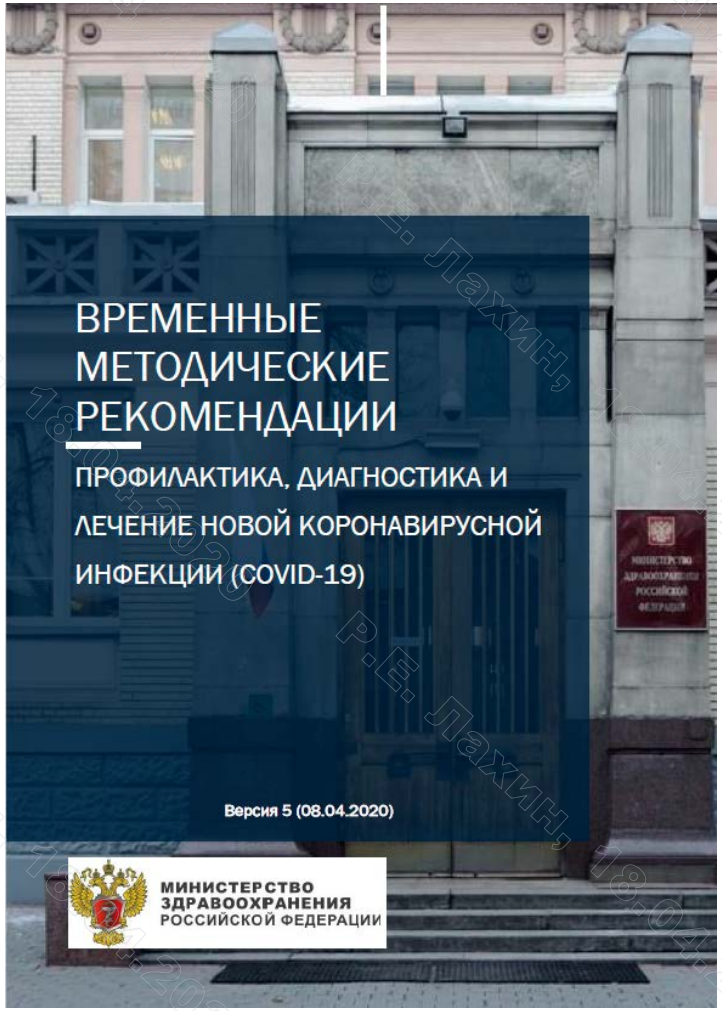
– рекомендуется выполнение компьютерной томографии ОГК;

– рекомендуется выполнение рентгенографии ОГК или УЗИ ОГКпри отсутствии возможности проведения компьютерной томографии ОГК. (особенности УЗИ ОГК описаны в приложении 1).

3. Оценка динамики верифицированной пневмонии COVID-19, вызванной SARS-CoV-2 (COVID-19):

— компьютерная томография ОГК;

—рентгенография ОГК (портативный рентген-аппарат) и ультразвуковое исследование ОГК (дополнительный метод) у пациентов в критическом состоянии, находящихся в отделениях интенсивной терапии и реанимации, при невозможности их транспортировки или при отсутствии возможности выполнения компьютерной томографии. Сортировка направлений на КТ при массовом поступлении – рекомендуется выполнение ультразвукового исследования. Лучевые методы диагностики не рекомендованы для скрининга (в амбулаторных условиях).



Ультразвуковое исследование органов грудней клетки при COVID-19

В таблице 3 приведены типичные проявления COVID-19 по данным ультразвукового исследования.

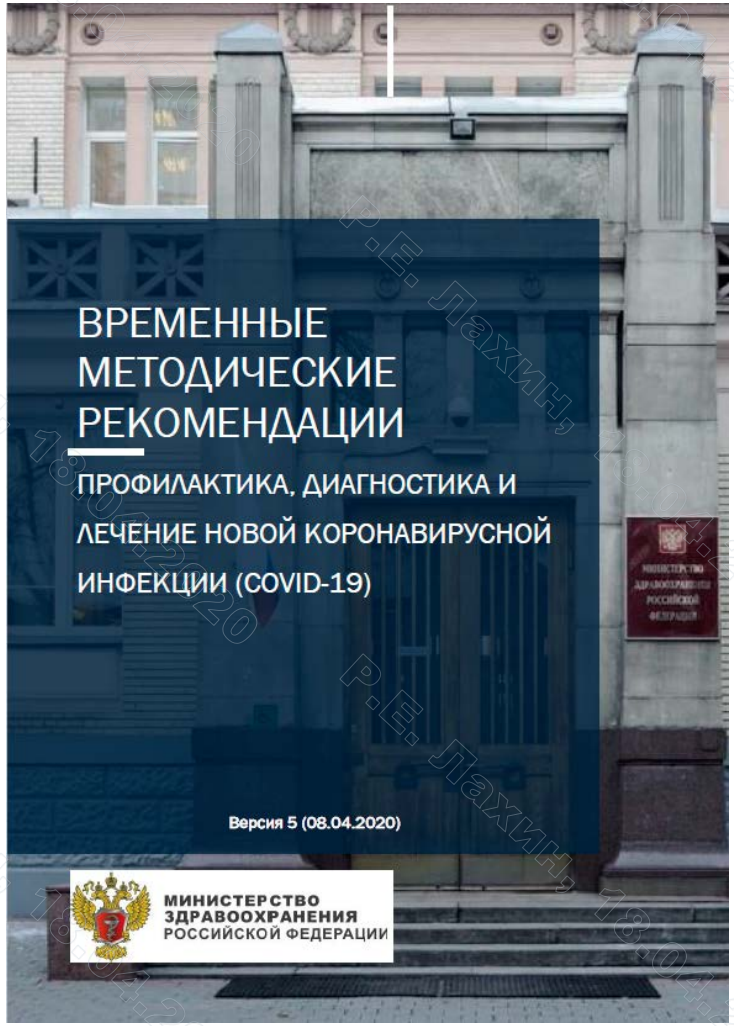
Ультразвуковое исследование (УЗИ) легких может быть использовано:

1. **При массовом поступлении пациентов и недостаточной доступности компьютерной томографии (КТ) для сортировки пациентов** – при выявлении УЗ-признаков интерстициальных изменений требуется КТ в срочном порядке, при отсутствии признаков интерстициальных изменений – КТ в плановом порядке.

По данным УЗИ можно выявить следующие признаки, указывающие на наличие интерстициальных изменений, которые в условиях пандемии **COVID-19** могут быть расценены в пользу **коронавирусной пневмонии:** появление В-линий (артефактов) более трех в одном межреберном промежутке, их расширение более 1,0 см и слияние в сочетании с утолщение плевральной линии.

Выявленные данных изменения **специфичны не только для вирусной пневмонии при COVID-19** и могут быть проявлением других заболеваний, что может повлечь большое количество ложноположительных результатов, если ориентироваться только на данные УЗИ.

2. **Динамическое наблюдение** за пациентами в стационаре и реанимации при недостаточной доступности КТ, **оценка степени тяжести** изменений.



DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-24-45

Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1)

В.В. Митьков*[1], Д.В. Сафонов*[2], М.Д. Митькова[1], М.Н. Алехин[3, 4], А.Н. Катрич[5, 6], Ю.В. Кабин[7], Н.Н. Ветшева[8, 9], Е.Д. Худорожкова[1]

Исходя из официальных документов (профессиональные стандарты), ультразвуковое исследование легких могут проводить только врачи ультразвуковой диагностики (то есть врачи, имеющие сертификат специалиста по специальности “Ультразвуковая диагностика”).

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Ультразвуковое исследование органов грудн клетки при COVID-19

В таблице 3 приведены типичные проявления COVID-19 по данным ультразвукового исследования.

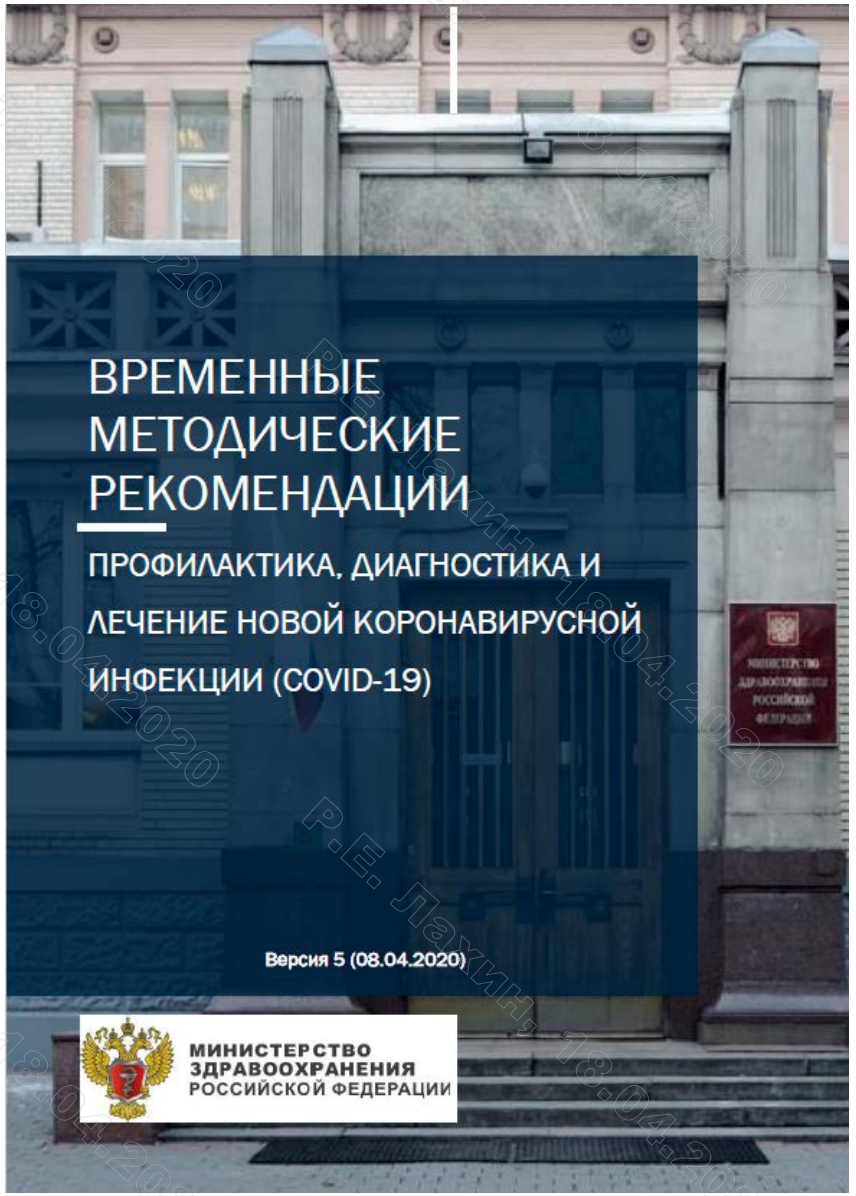
Ультразвуковое исследование (УЗИ) легких может быть использовано:

1. **При массовом поступлении пациентов и недостаточной доступности компьютерной томографии (КТ) для сортировки пациентов** – при выявлении УЗ-признаков интерстициальных изменений требуется КТ в срочном порядке, при отсутствии признаков интерстициальных изменений – КТ в плановом порядке.

По данным УЗИ можно выявить следующие признаки, указывающие на наличие интерстициальных изменений, которые в условиях пандемии **COVID-19** могут быть расценены в пользу **коронавирусной пневмонии:** появление В-линий (артефактов) более трех в одном межреберном промежутке, их расширение более 1,0 см и слияние в сочетании с утолщение плевральной линии.

Выявленные данных изменения **специфичны не только для вирусной пневмонии при COVID-19** и могут быть проявлением других заболеваний, что может повлечь большое количество ложноположительных результатов, если ориентироваться только на данные УЗИ.

2. **Динамическое наблюдение** за пациентами в стационаре и реанимации при недостаточной доступности КТ, **оценка степени тяжести** изменений.



Ультразвуковое исследование органов грудн клетки при COVID-19

В таблице 3 приведены типичные проявления COVID-19 по данным ультразвукового исследования.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) легких может быть использовано:

1. **При массовом поступлении пациентов и недостаточной доступности компьютерной томографии (КТ) для сортировки пациентов** – при выявлении УЗ-признаков интерстициальных изменений требуется КТ в срочном порядке, при отсутствии признаков интерстициальных изменений – КТ в плановом порядке.

По данным УЗИ можно выявить следующие признаки, указывающие на наличие интерстициальных изменений, которые в условиях пандемии **COVID-19** могут быть расценены в пользу **коронавирусной пневмонии:** появление В-линий (артефактов) более трех в одном межреберном промежутке, их расширение более 1,0 см и слияние в сочетании с утолщение плевральной линии.

Выявленные данных изменения **специфичны не только для вирусной пневмонии при COVID-19** и могут быть проявлением других заболеваний, что может повлечь большое количество ложноположительных результатов, если ориентироваться только на данные УЗИ.

2. **Динамическое наблюдение** за пациентами в стационаре и реанимации при недостаточной доступности КТ, **оценка степени тяжести** изменений.

Как пишем:
В дневнике (или утвержденной в Вашей организации карте)
Термины:
…при ультразвуковом фокусированном исследовании легких….
…при ультразвуковом мониторинге легких….

Степень тяжести изменений оценивается на основании сочетания следующих УЗ-критериев:

- состояние плевральной линии;
- количество В-линий;
- наличие и объем консолидаций легочной ткани;
- наличие свободной жидкости.

Ультразвуковая картина может показывать положительную или отрицательную динамику, однако, принимать решение о переводе пациентов в ОРИТ или выписки из стационара на амбулаторное лечение необходимо принимать только с учетом клинико-лабораторных данных, пример использования данных УЗИ для маршрутизации представлен в Приложении.

УЗИ легких при пневмониях в повседневной практике не используется, поэтому врачи ультразвуковой диагностики РФ не обладают достаточными знаниями как об УЗ-изображении нормальной ткани, так и о патологических изменениях легочной ткани при интерстициальных изменениях. Массовое применение методики в качестве первичного метода диагностики **коронавирусных пневмоний** может привести к большому количеству как ложноположительных, так и ложноотрицательных результатов. Таким образом, методика оптимальна для сортировки и оценки динамики состояния - в таблице 6 приведена схема принятия решений.

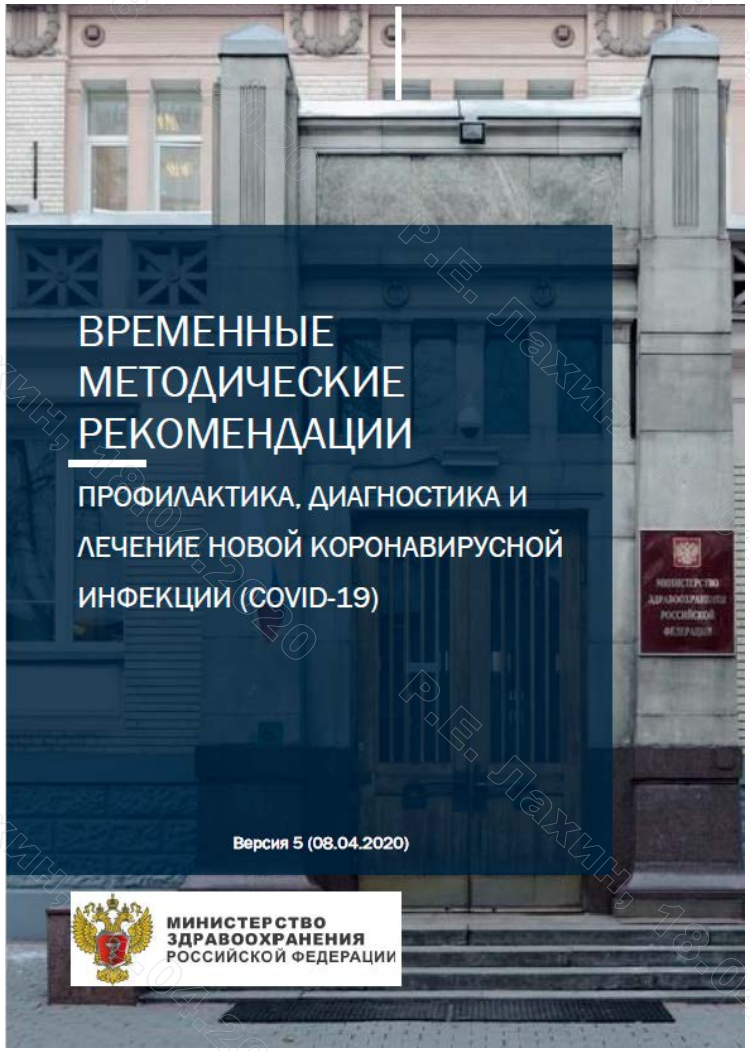
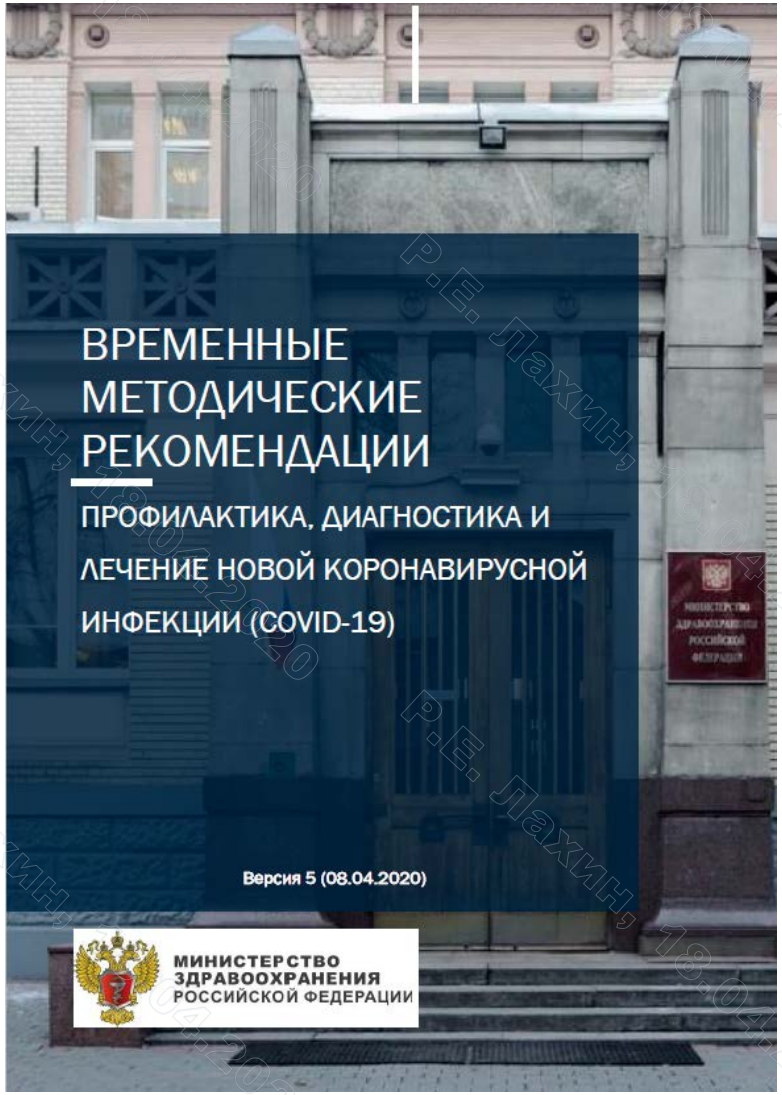


Таблица 6. Оценки степени тяжести в зависимости от ультразвуковой картины и дальнейшая сортировка пациентов с COVID-19

№	Ультразвуковая картина	Течение	Маршрутизация, если соответствует клинико-лабораторным данным
1	Визуализация А-линий	нет интерстициальных изменений	амбулаторно
2	Наличие единичных В-линий в межреберном промежутке– незначительные интерстициальные изменения	легкое течение	амбулаторное наблюдение
3	Множественные В-линии, утолщение плевральной линии – умеренные интерстициальные изменения	средняя степень тяжести	стационарное, срочное КТ
4	Консолидации в базальных отделах	тяжелое течение	стационарное, ОРИТ, срочное КТ

При сканировании датчик располагают на верхушечном сегменте легкого (2-3-4 межреберье по парастернальной и среднеключичной линии), переднем базальном (по среднеключичной и передней подмышечной 4-5-6 межреберье) и наружно-базальном сегментах (по задне-подмышечной линии). Такое исследование позволяет выявить большую часть патологических изменений лёгочной ткани, даже без распространения процесса на плевру. Можно использовать любой тип датчика, однако конвексный низкочастотный датчик (3,5-5,0 МГц) предпочтительнее для пациентов с высоким индексом массы тела и отеками подкожно–жировой клетчатки. Высокочастотный линейный датчик (более 7,5 МГц) подходит для получения изображения между только двумя ребрами, однако обладает более четким разрешением на небольшой глубине.



Положение пациента при проведении исследования

Положение пациента при ультразвуковом исследовании легких лежа на спине с приподнятым головным концом на 30^{o} с отведенными в плечевых и согнутых в локтевых суставах руками – доступ к боковым поверхностям грудной клетки и подмышечным областям

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

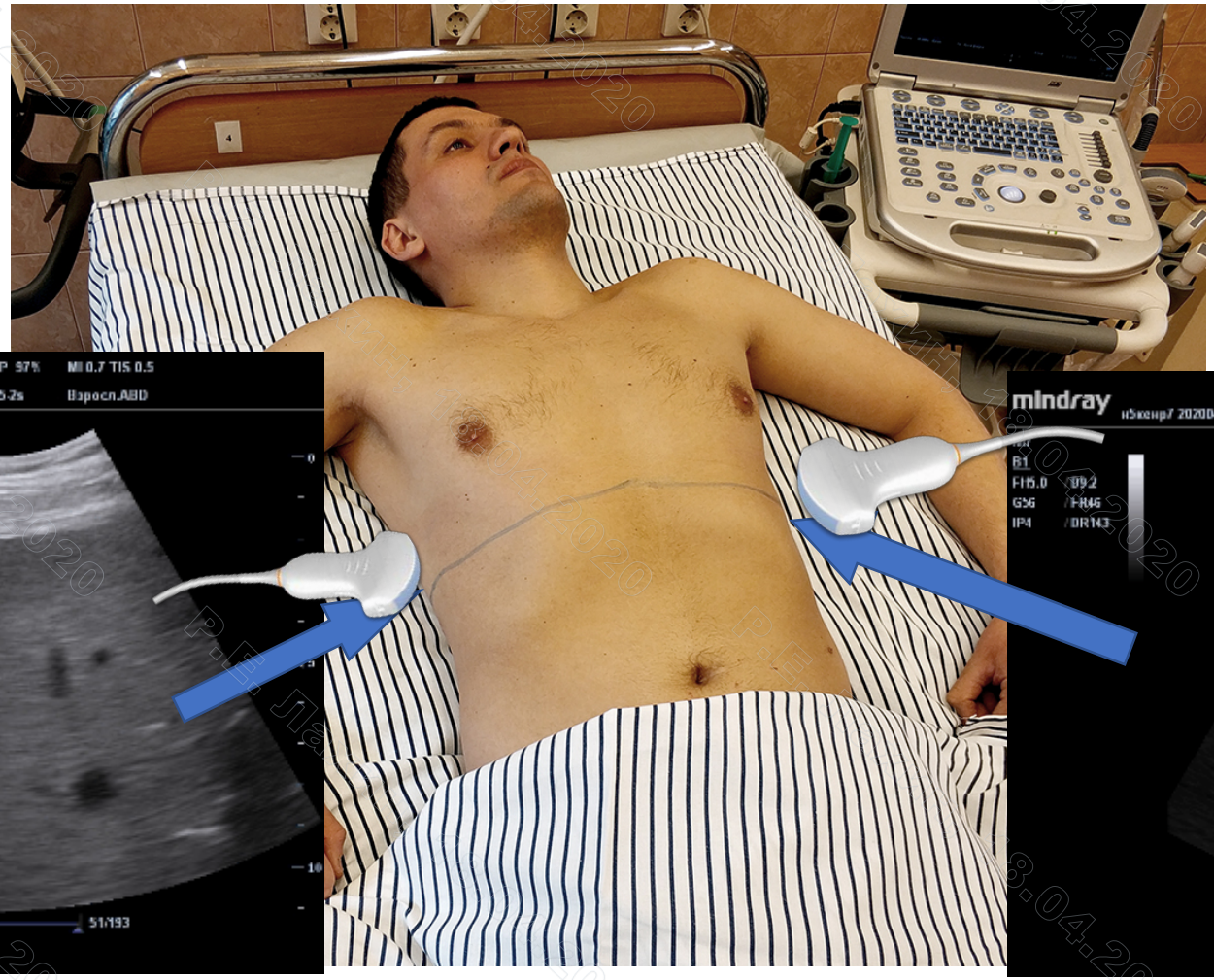
Положение пациента при проведении исследования

Позволяет получить доступ к боковым поверхностям грудной клетки, даже при наличии кабелей и каналов мониторного наблюдения и сосудистого доступа

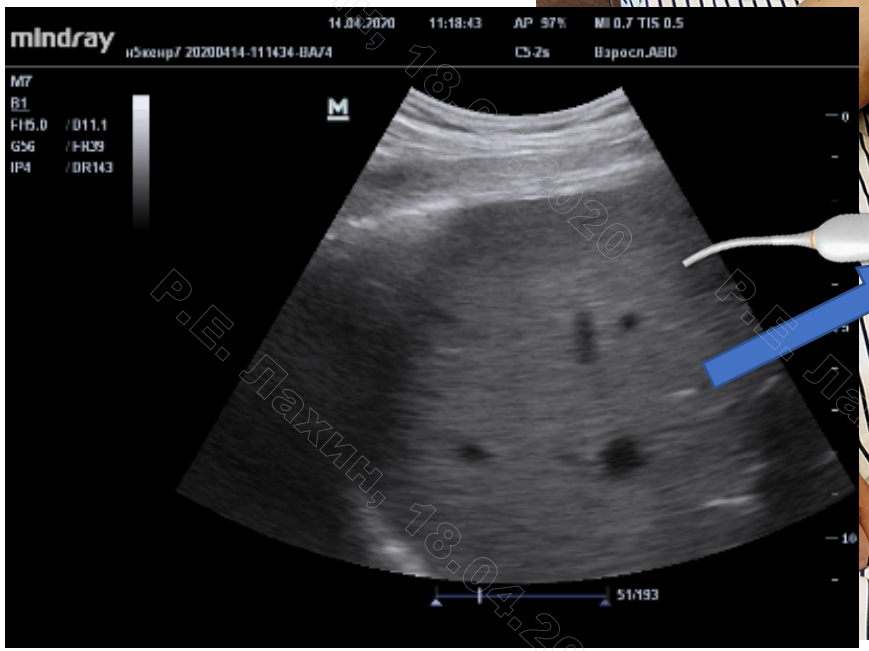
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

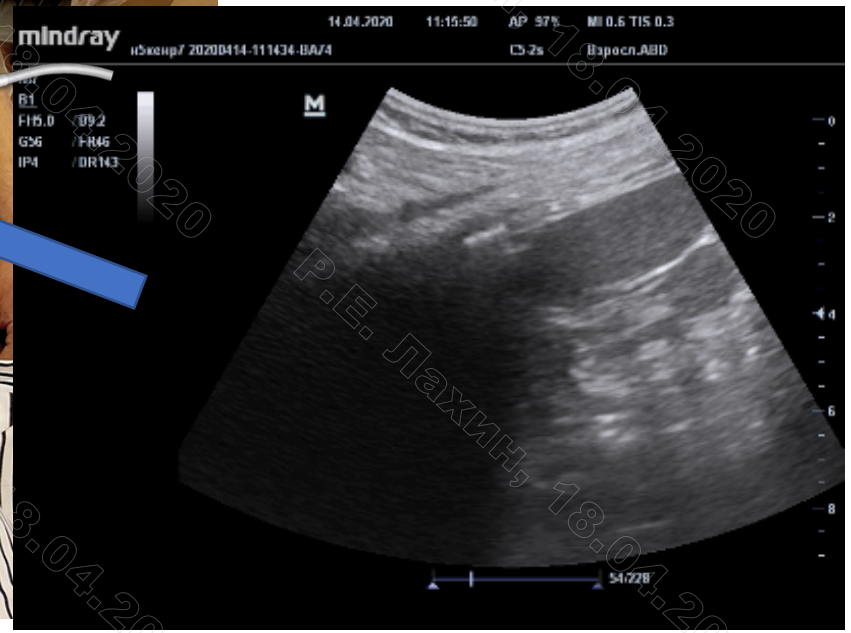
Линия диафрагмы

Справа



Слева

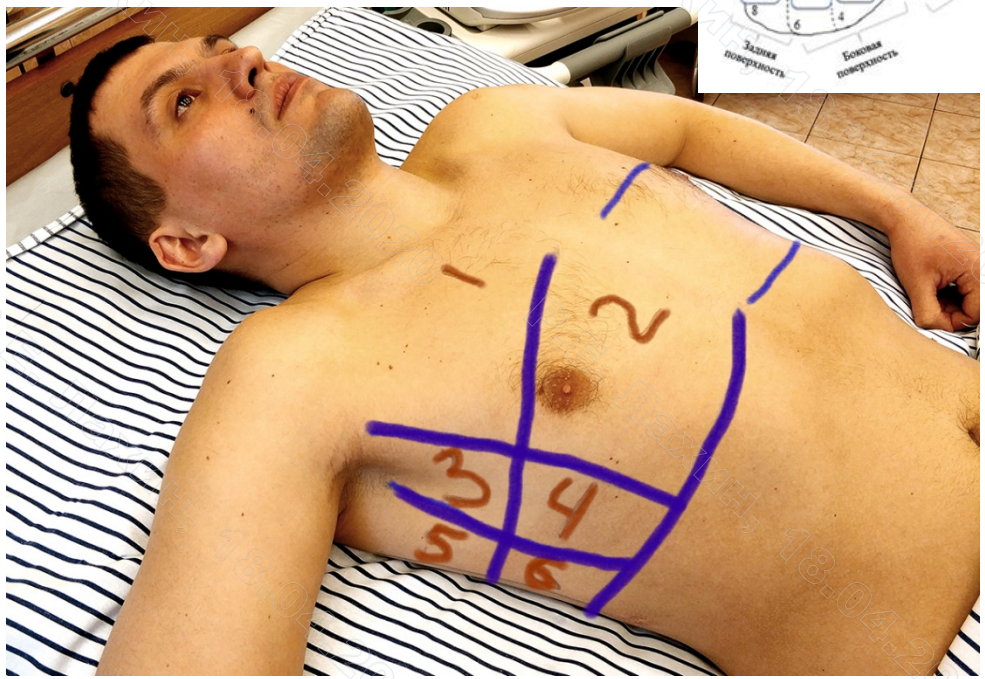


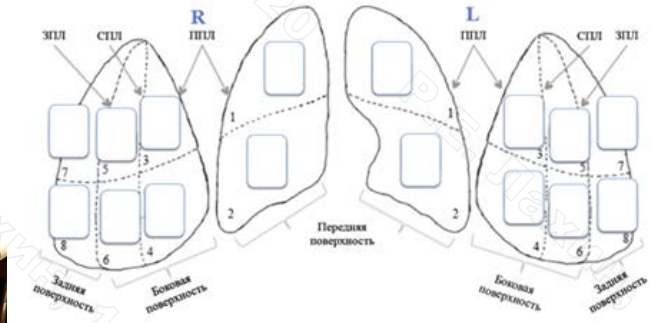


Р.Е. Лахин, 18.04.2020

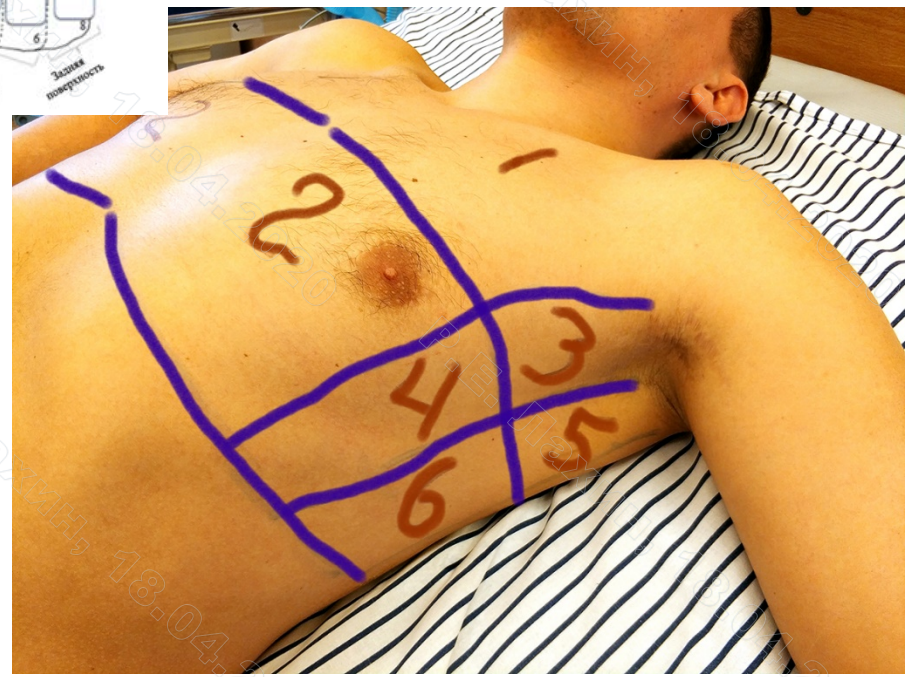
8 (16) зонный протокол

Справа



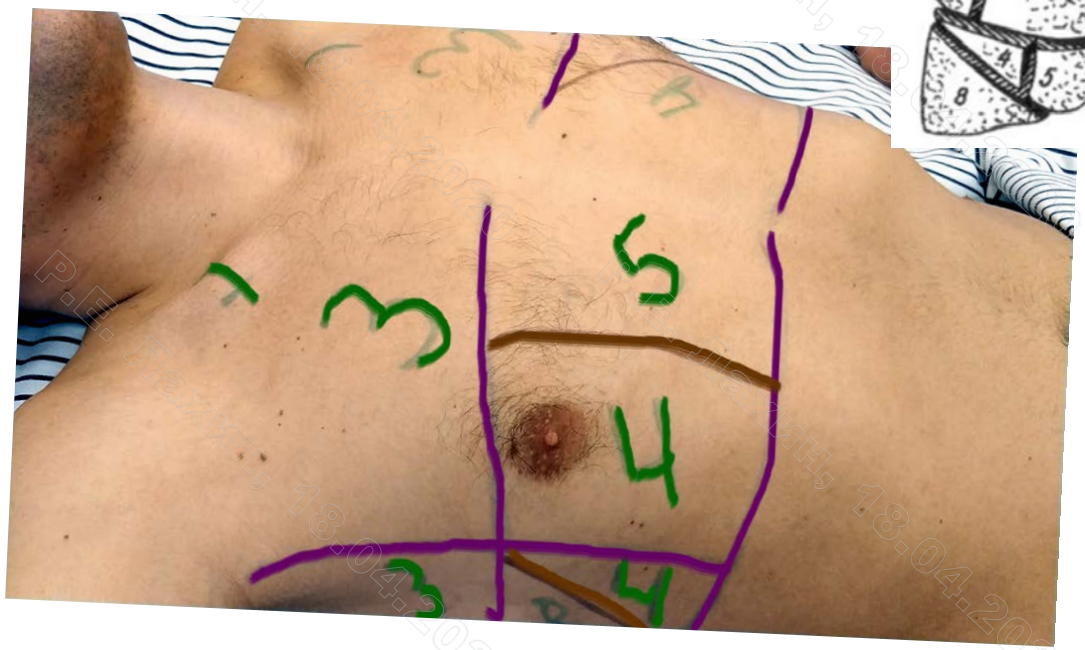


Слева

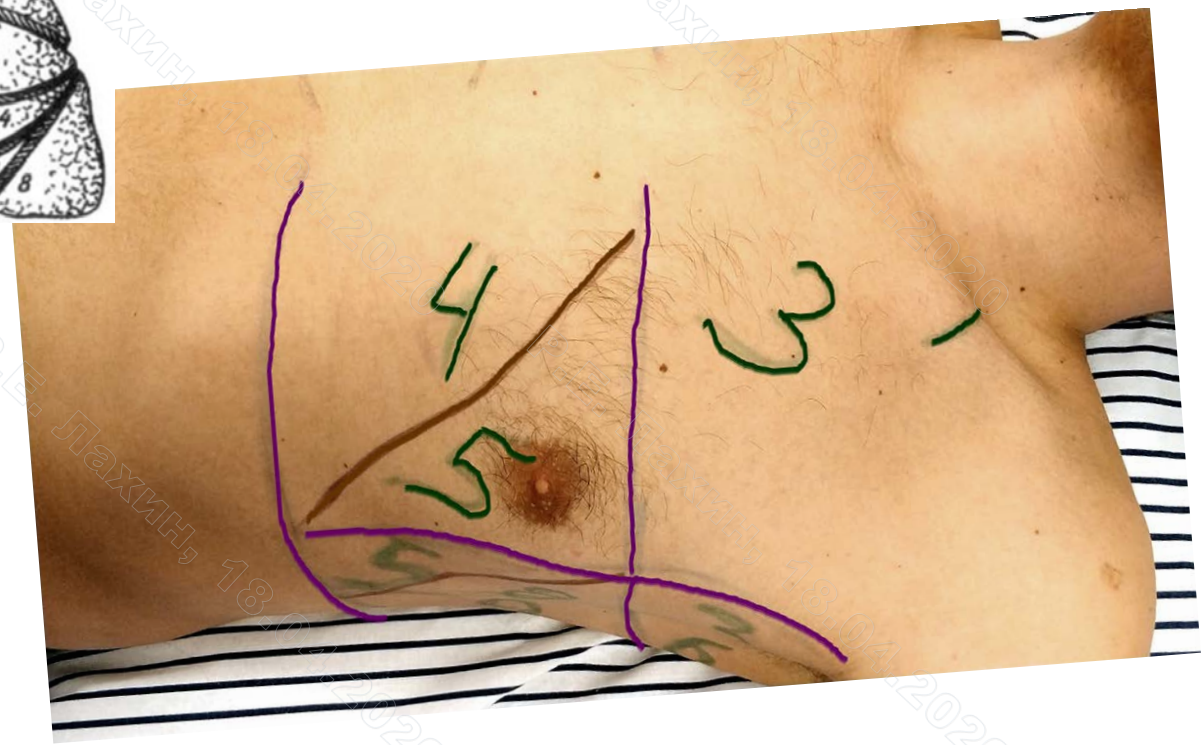


8 (16) зонный протокол
Сегменты

Справа



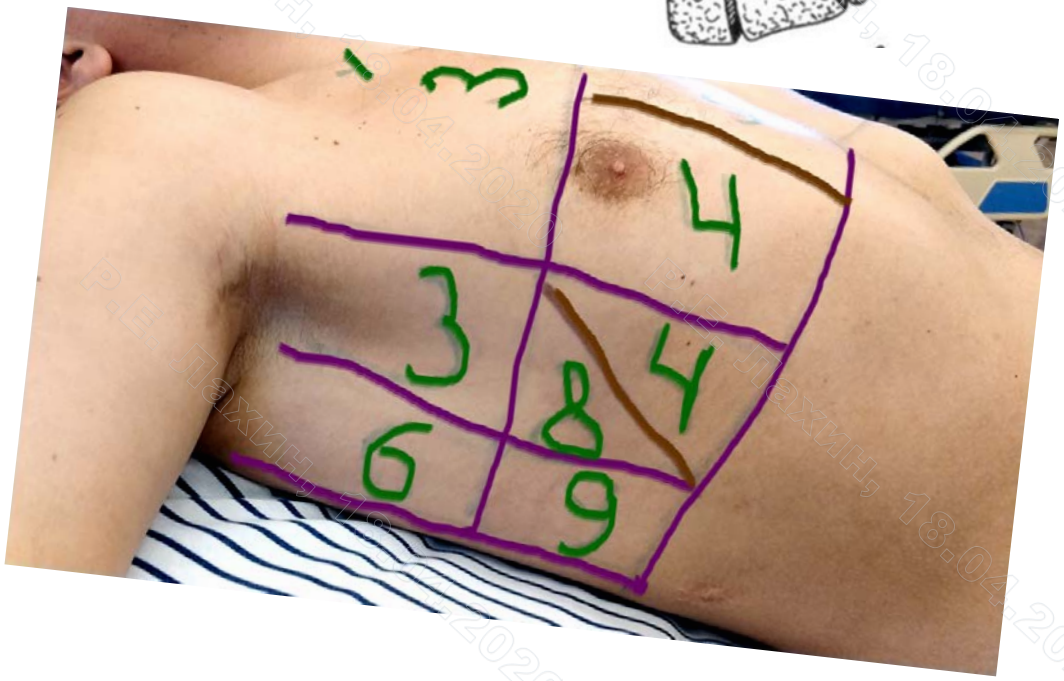
Слева



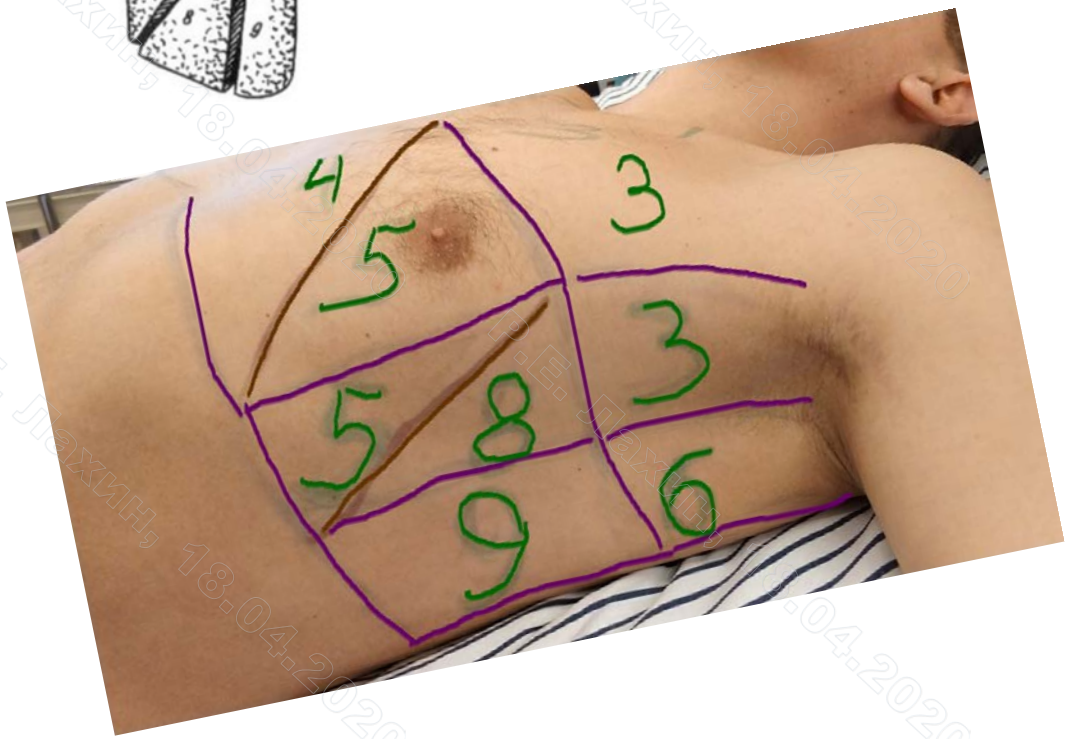
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

8 (16) зонный протокол
Сегменты

Справа

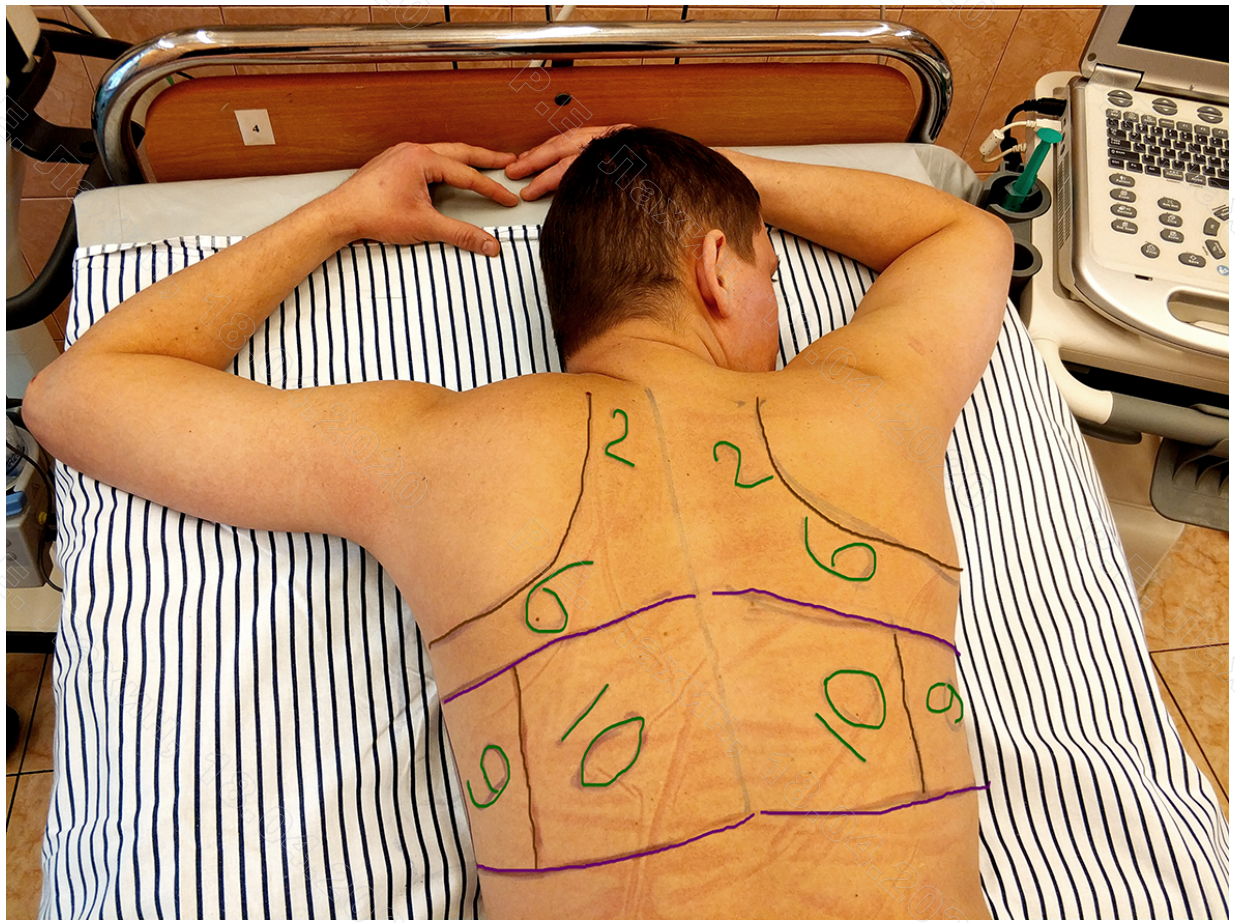


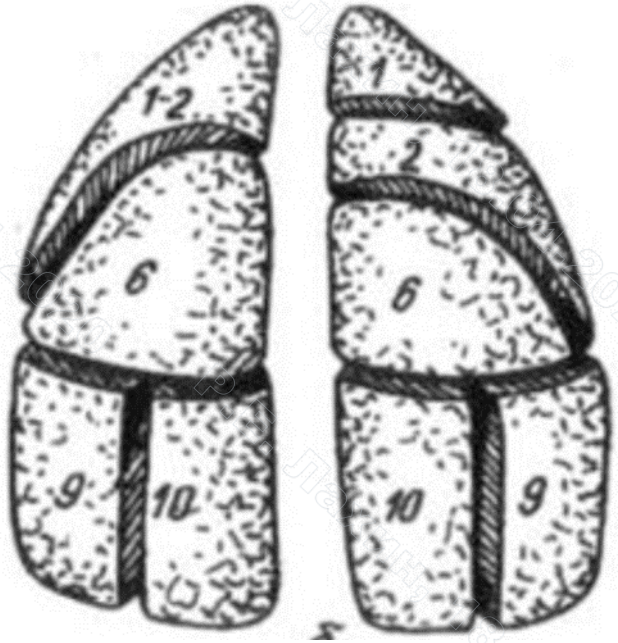
Слева



Р.Е. Лахин, 18.04.2020

8 (16) зонный протокол - Сегменты
Прон-позиция

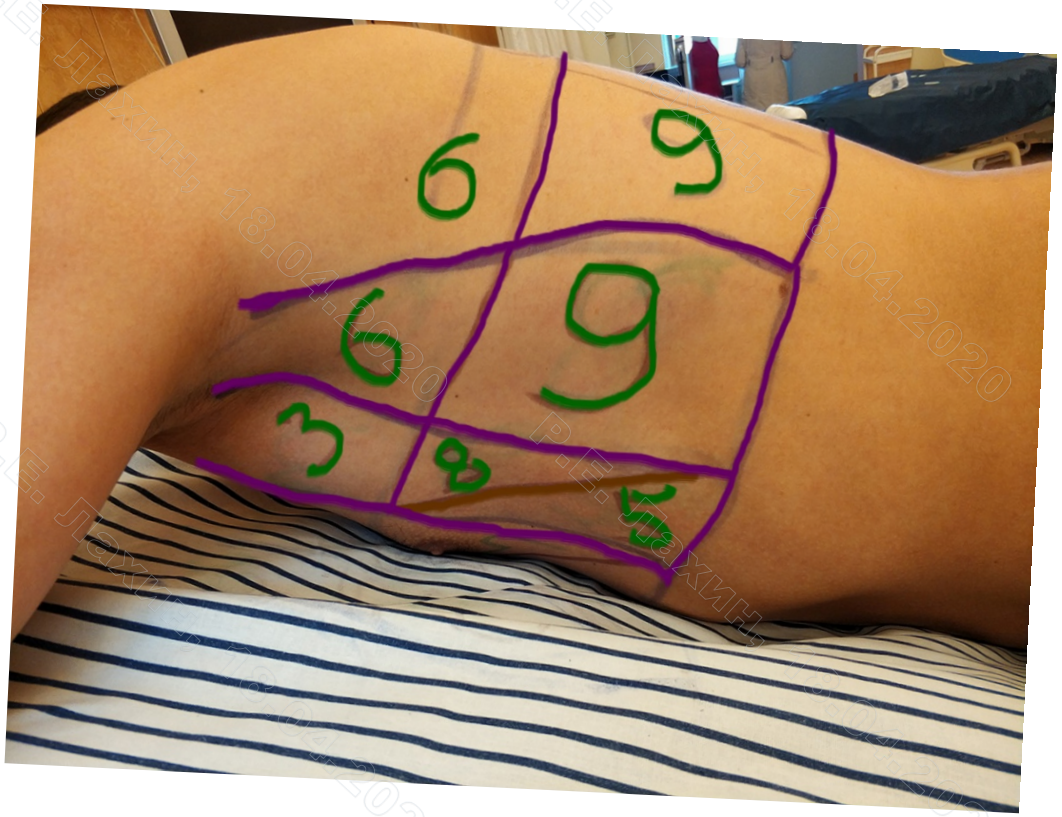




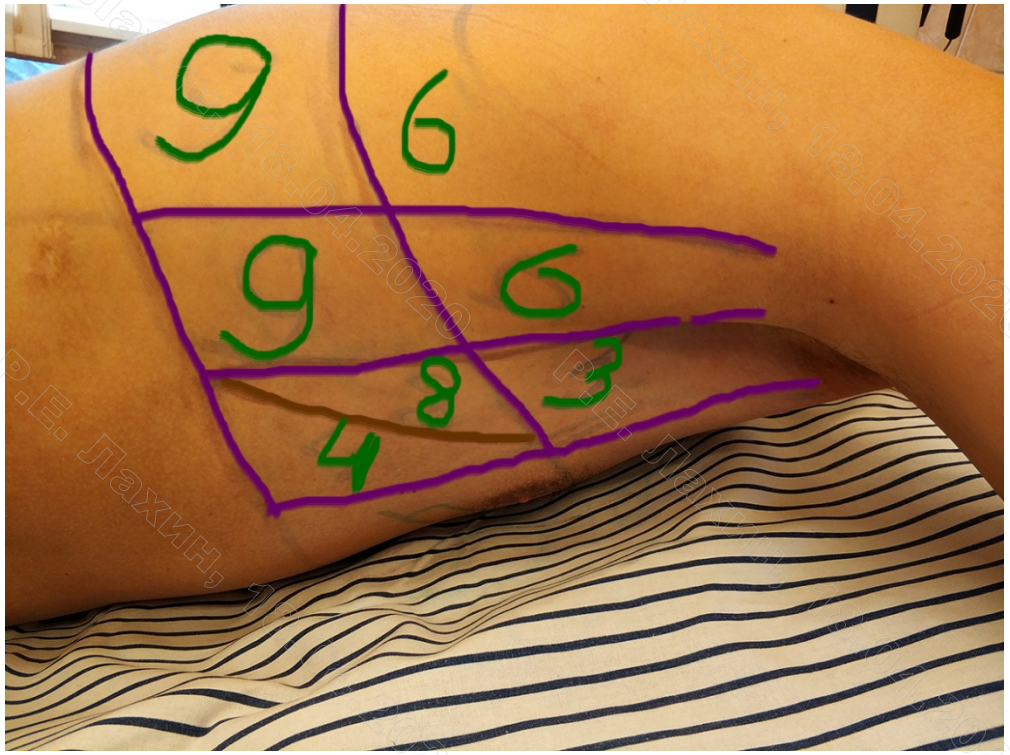
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

8 (16) зонный протокол - Сегменты
Прон-позиция – боковые поверхности

Справа



Слева



Р.Е. Лахин, 18.04.2020

14 зонный протокол

Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method.

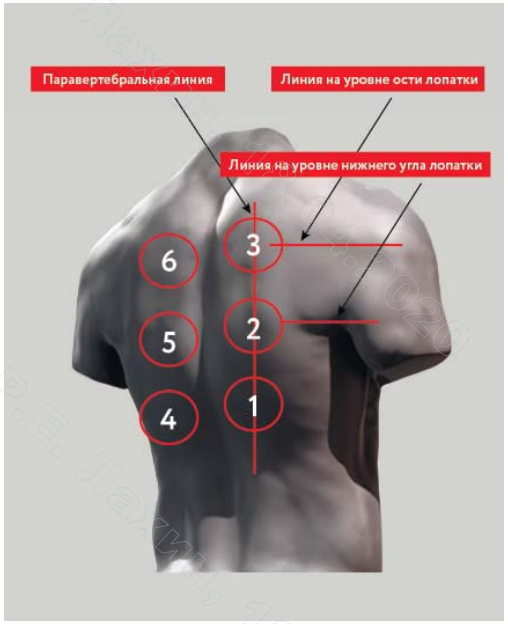
Soldati G[1], Smargiassi A, Inchingolo R[2], Buonsenso D[3], Perrone T, Briganti DF[4], Perlini S[4], Torri E[5], Mariani A[6], Mossolani EE[7], Tursi F[8], Mento F[9], Demi L[9]. J Ultrasound Med. 2020 Mar 30. doi: 10.1002/jum.15285.

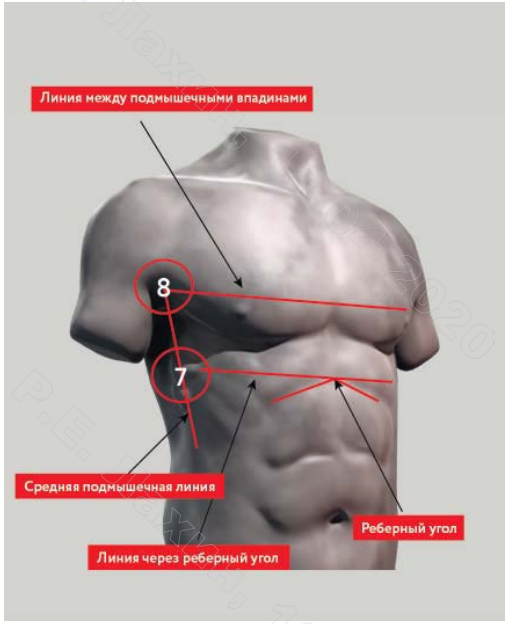
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА № 1, 2020

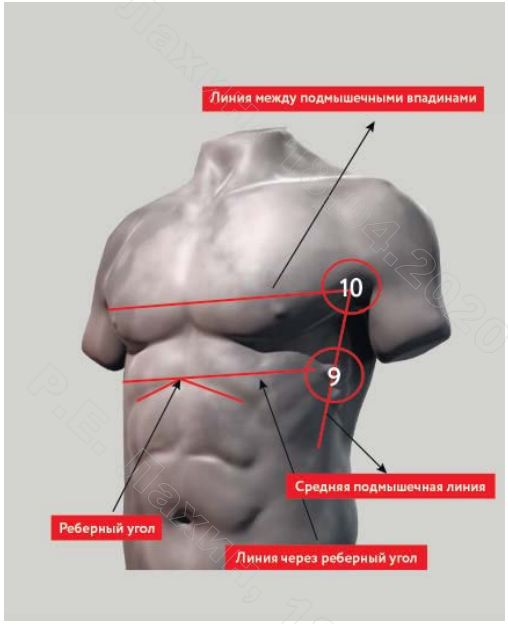
DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-24-45

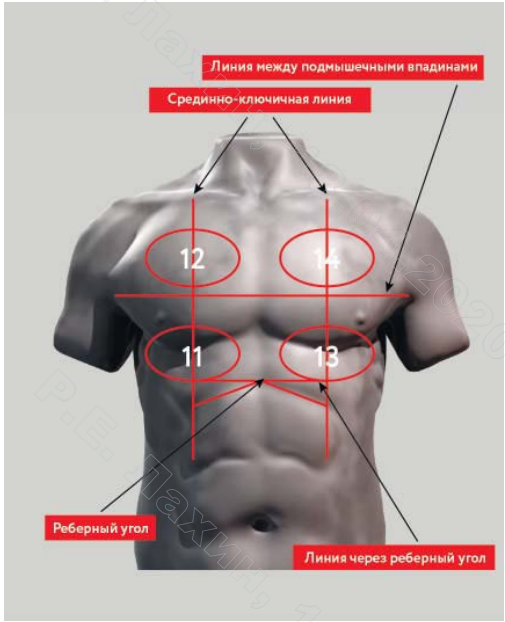
Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1)

В.В. Митьков*[1], Д.В. Сафонов*[2], М.Д. Митькова[1], М.Н. Алехин[3,4], А.Н. Катрич[5,6], Ю.В. Кабин[7], Н.Н. Ветшева[8,9], Е.Д. Худорожкова[1]







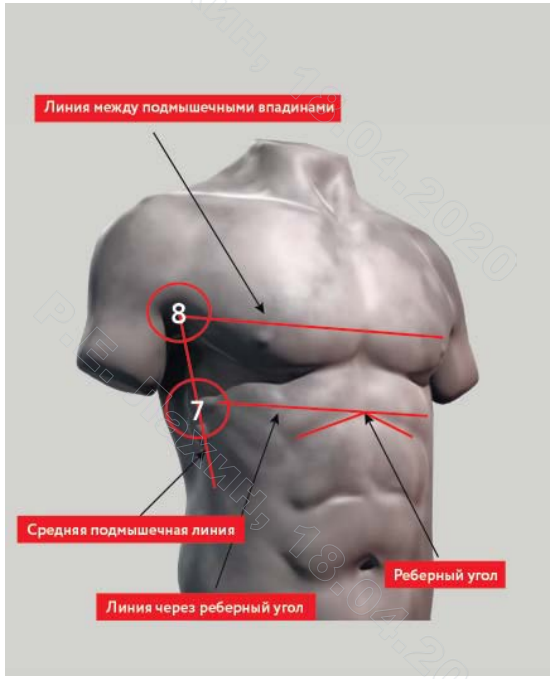


Протокол содержит четырнадцать (14) зон сканирования
(три задние, две боковые и две передние – с каждой стороны).

Разница в осмотре боковых поверхностей

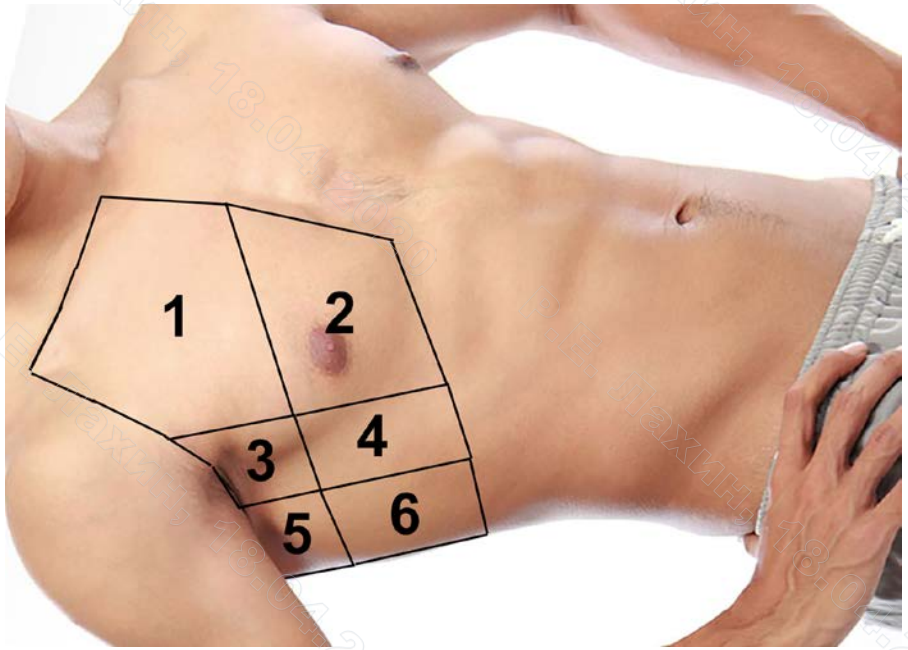
Осмотр вертикальный.

В положении сидя, стоя



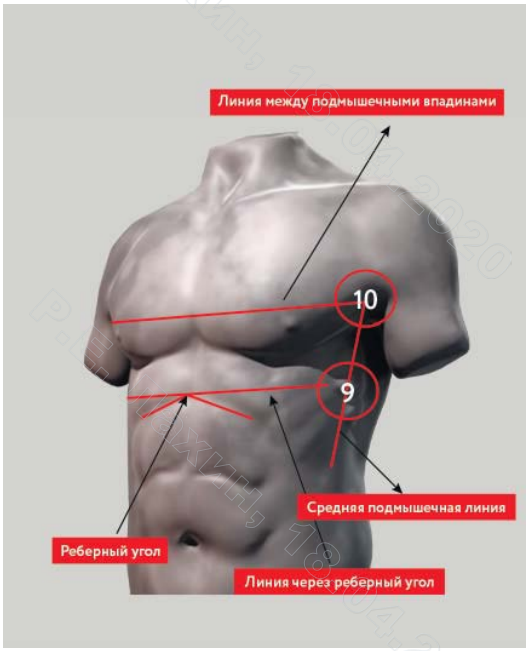
Осмотр горизонтальный.

В положении лежа



Осмотр вертикальный.

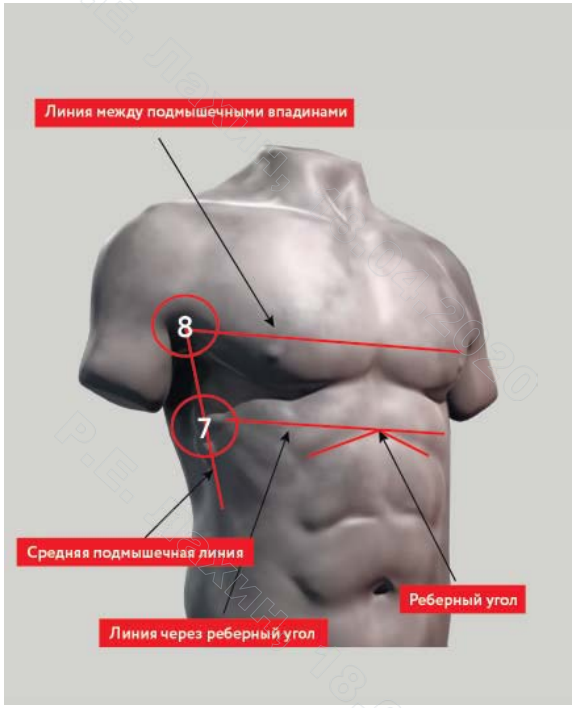
В положении сидя, стоя



Разница в осмотре боковых поверхностей

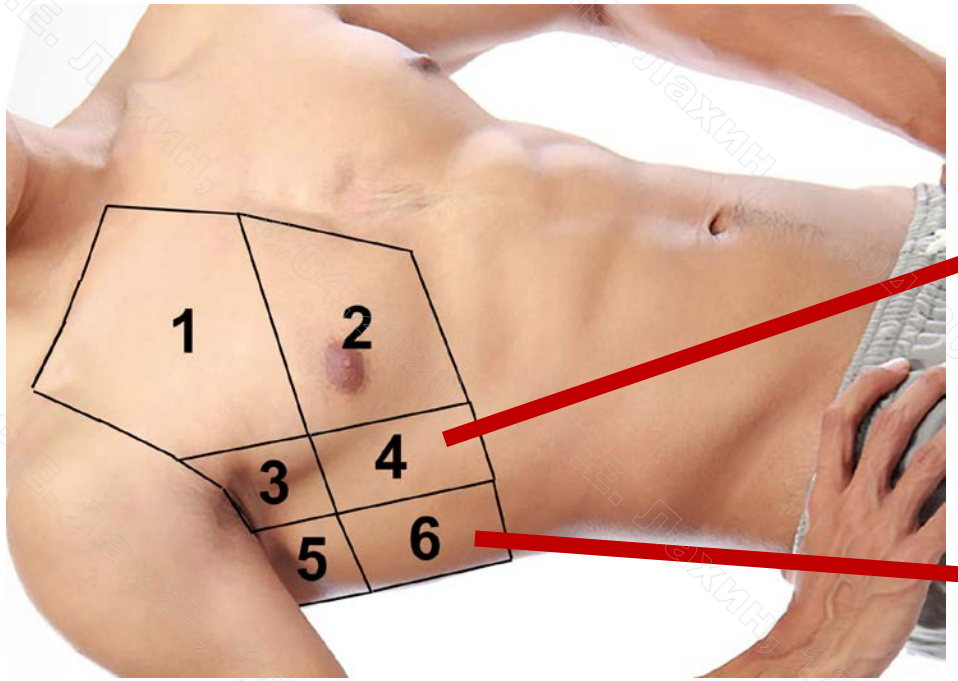
Осмотр вертикальный.

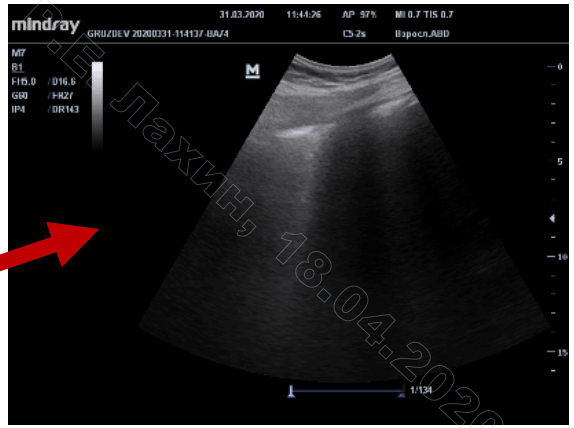
В положении сидя, стоя

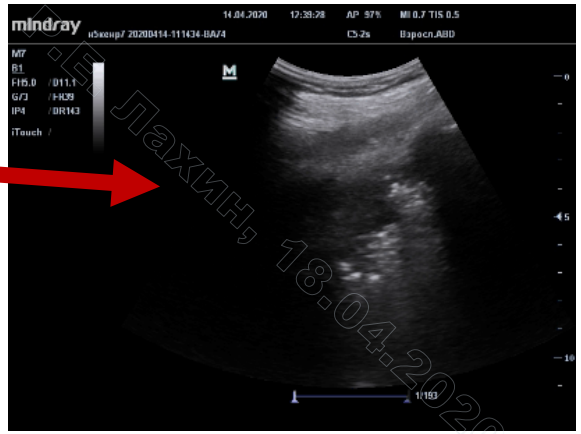


Осмотр горизонтальный.

В положении лежа







Гравитационный принцип

Разница в осмотре боковых поверхностей

Осмотр горизонтальный.

В положении лежа

E

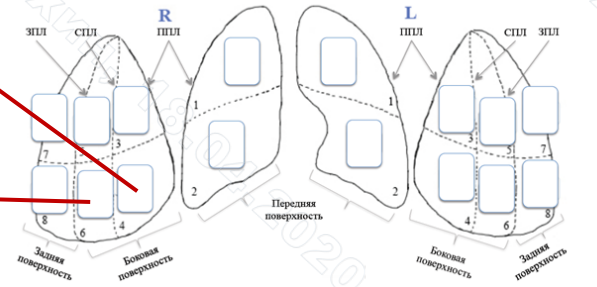
C

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПАЦИЕНТЕ

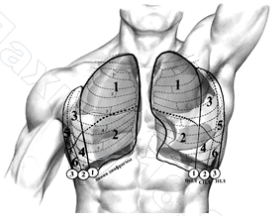
Дата « » 201 г. Фамилия
Время Имя
№ и.б. Отчество

ДАННЫЕ ОБЪЕКТИВНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Общее состояние: удовлетворительное ☐ средней степени тяжести ☐ тяжелое ☐ крайне тяжелое ☐
Сознание: ясное ☐ спутанное ☐ оглушение ☐ кома ☐
Шкала SOFA
Система дыхания: самост. ☐, ВВЛ ☐, ИВЛ ☐, PCV ☐, ASV ☐, PSV ☐, SIMV ☐, NIV ☐, CPAP ☐.
PEEP|Ps | , Ppeak , Pplat , RR , i:e , Vt , Cst , OI .
Аппарат УЗИ Датчик



Условные обозначения для заполнения: **N**-А паттерн или профиль нормального легкого; **B**- В паттерн, до 3 В-линий в межреберном промежутке; **B+**- В паттерн, больше 3 В-линий в межреберном промежутке;,**E**- профиль отека легкого; **sC**- субплевральная консолидация легкого **C**- консолидация легкого; **Pn**- профиль пневмоторакса; **Ns**- профиль отсутствия скольжения; **Lp**- пульс легкого;



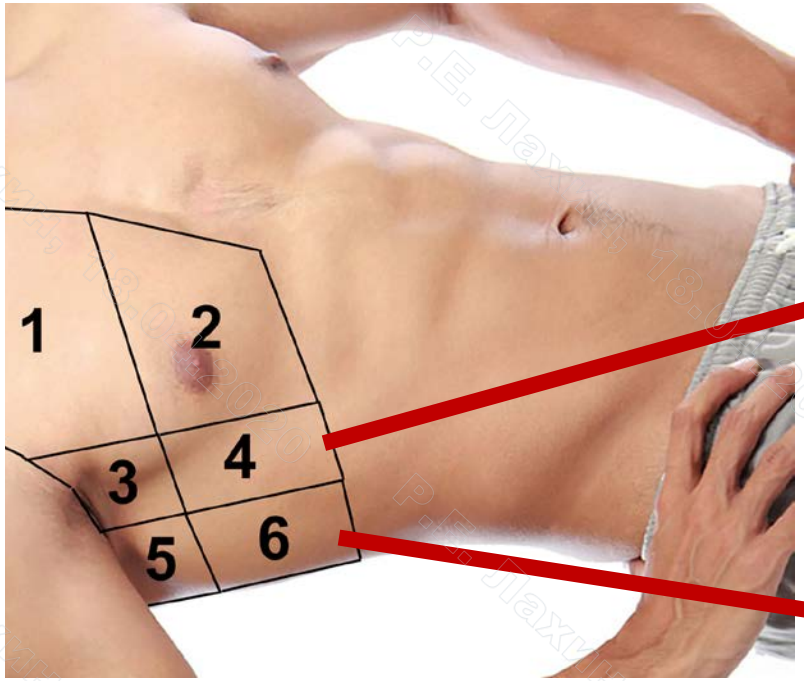
ПЛЕВРАЛЬНЫЙ ВЫПОТ

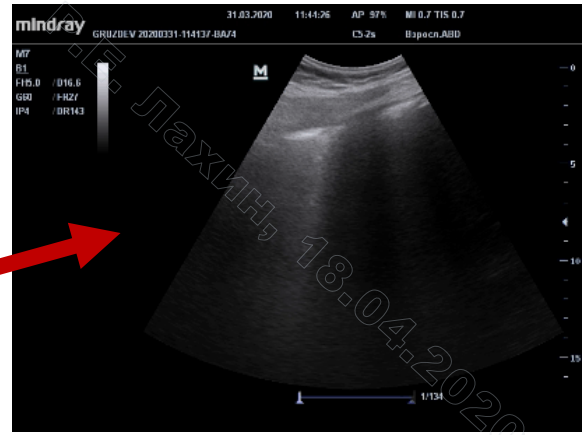
	Точка поиска жидкости по диафрагмальной линии (мм)		
	1	2	3
Справа			
Слева			

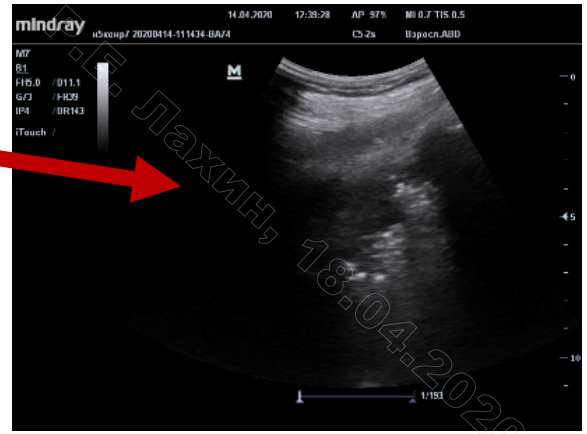
ППЛ, СПЛ, ЗПЛ- передне-, средне-, задне-подмышечная линия
ЛД- линия диафрагмы ПСЛ- парастернальная линия

Примечание

(наличие жидкости в боковом кармане)







Гравитационный принцип

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Разница в осмотре боковых поверхностей

Осмотр горизонтальный.

В положении лежа

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПАЦИЕНТЕ

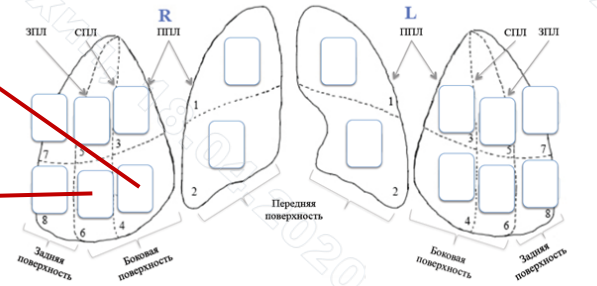
Дата « » 201 г. Фамилия
Время Имя
№ и.б. Отчество

ДАННЫЕ ОБЪЕКТИВНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

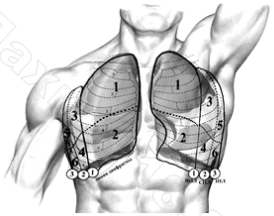
Общее состояние: удовлетворительное ☐ средней степени тяжести ☐ тяжелое ☐ крайне тяжелое ☐
Сознание: ясное ☐ спутанное ☐ оглушение ☐ кома ☐
Шкала SOFA
Система дыхания: самост. ☐, ВВЛ ☐, ИВЛ ☐, PCV ☐, ASV ☐, PSV ☐, SIMV ☐, NIV ☐, CPAP ☐.
PEEP|Ps | , Ppeak , Pplat , RR , i:e , Vt , Cst , OI .
Аппарат УЗИ Датчик

C

C



Условные обозначения для заполнения: **N**-А паттерн или профиль нормального легкого; **B**- В паттерн, до 3 В-линий в межреберном промежутке; **B+**- В паттерн, больше 3 В-линий в межреберном промежутке;,**E**- профиль отека легкого; **sC**- субплевральная консолидация легкого **C**- консолидация легкого; **Pn**- профиль пневмоторакса; **Ns**- профиль отсутствия скольжения; **Lp**- пульс легкого;



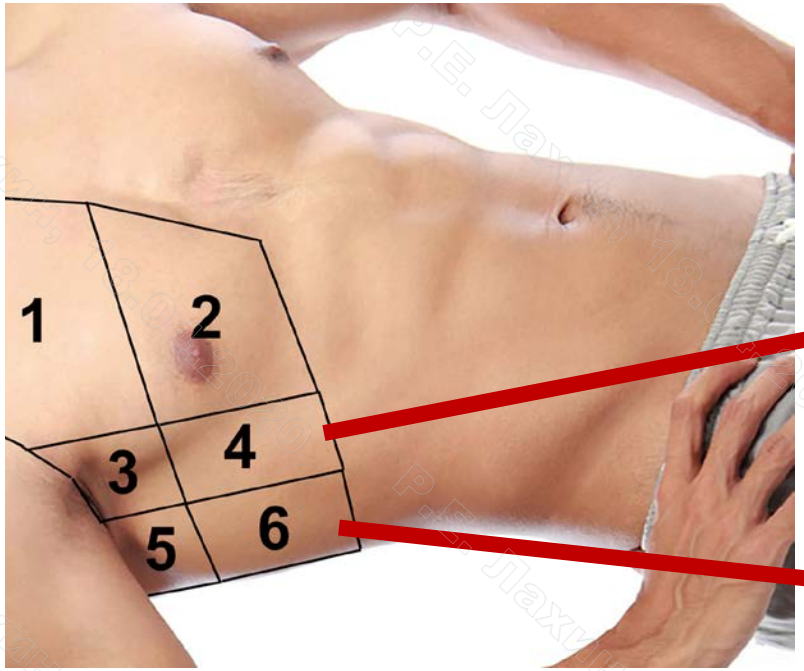
ПЛЕВРАЛЬНЫЙ ВЫПОТ

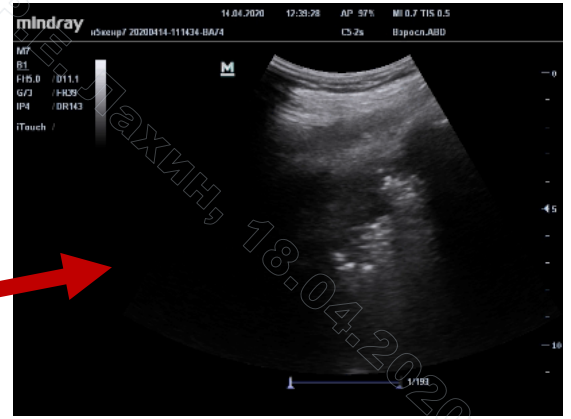
	Точка поиска жидкости по диафрагмальной линии (мм)		
	1	2	3
Справа			
Слева			

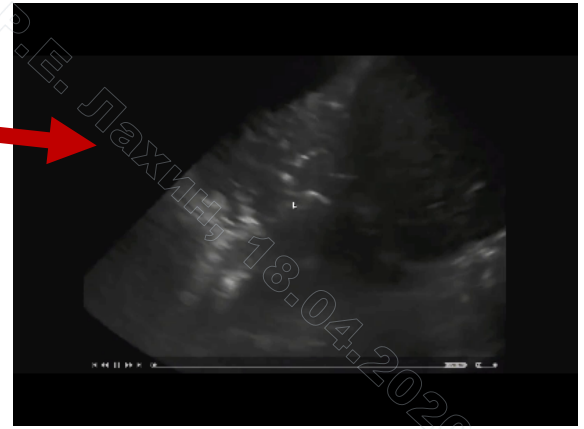
ППЛ, СПЛ, ЗПЛ- передне-, средне-, задне-подмышечная линия
ЛД- линия диафрагмы ПСЛ- парастернальная линия

Примечание

(наличие жидкости в боковом кармане)



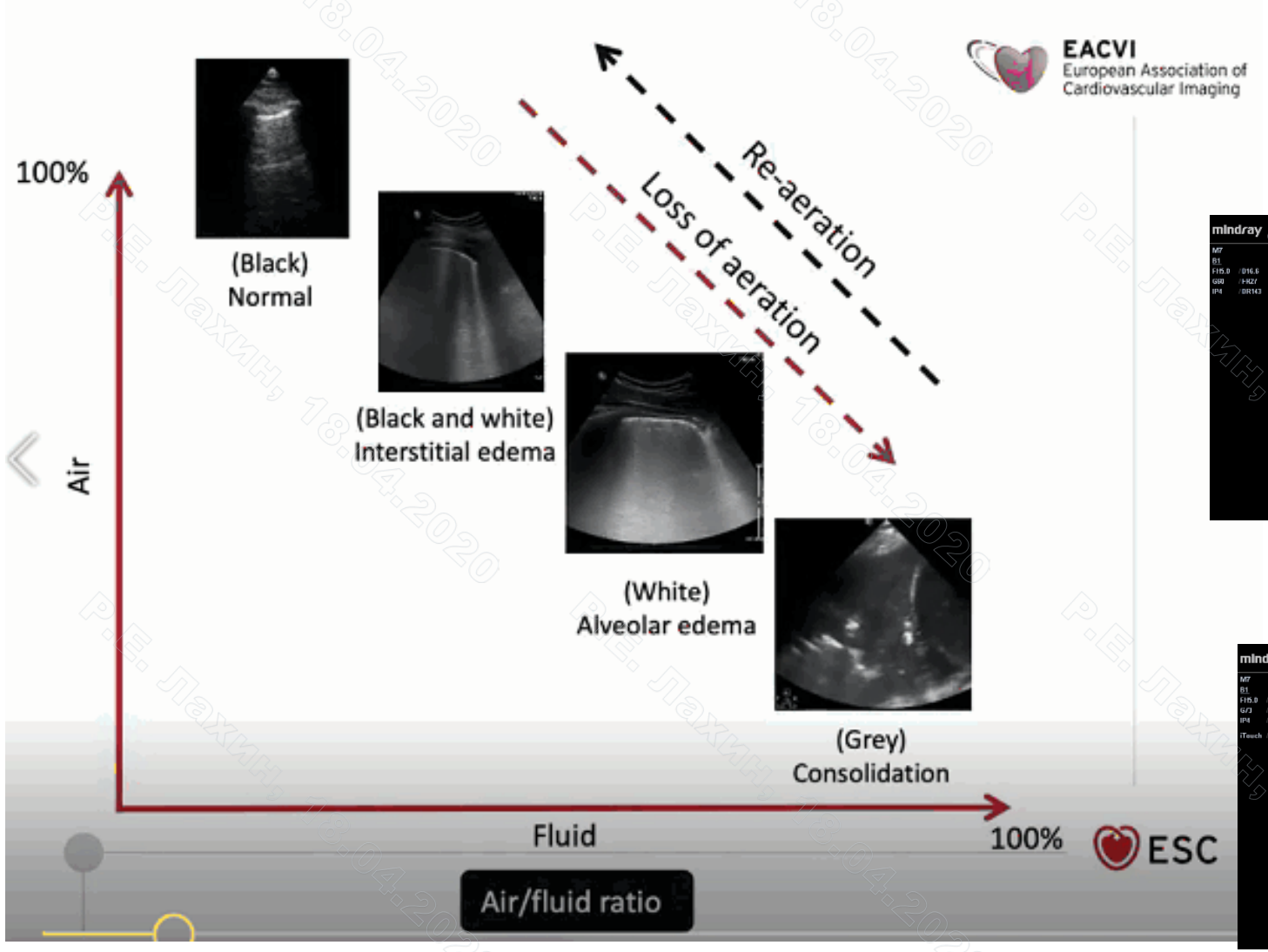


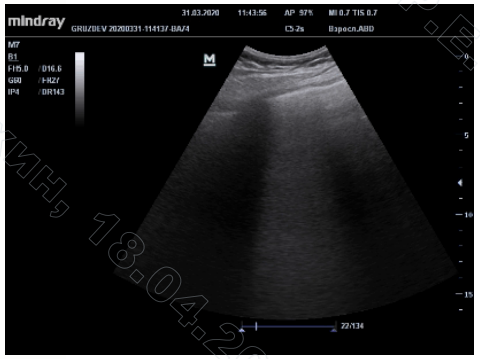


Гравитационный принцип

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

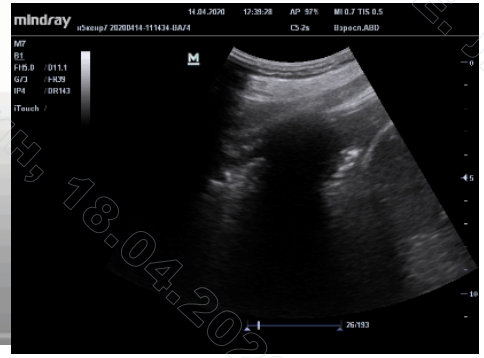
Ультразвуковые признаки

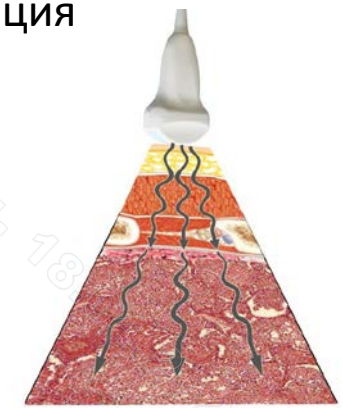




В-линии

Консолидация





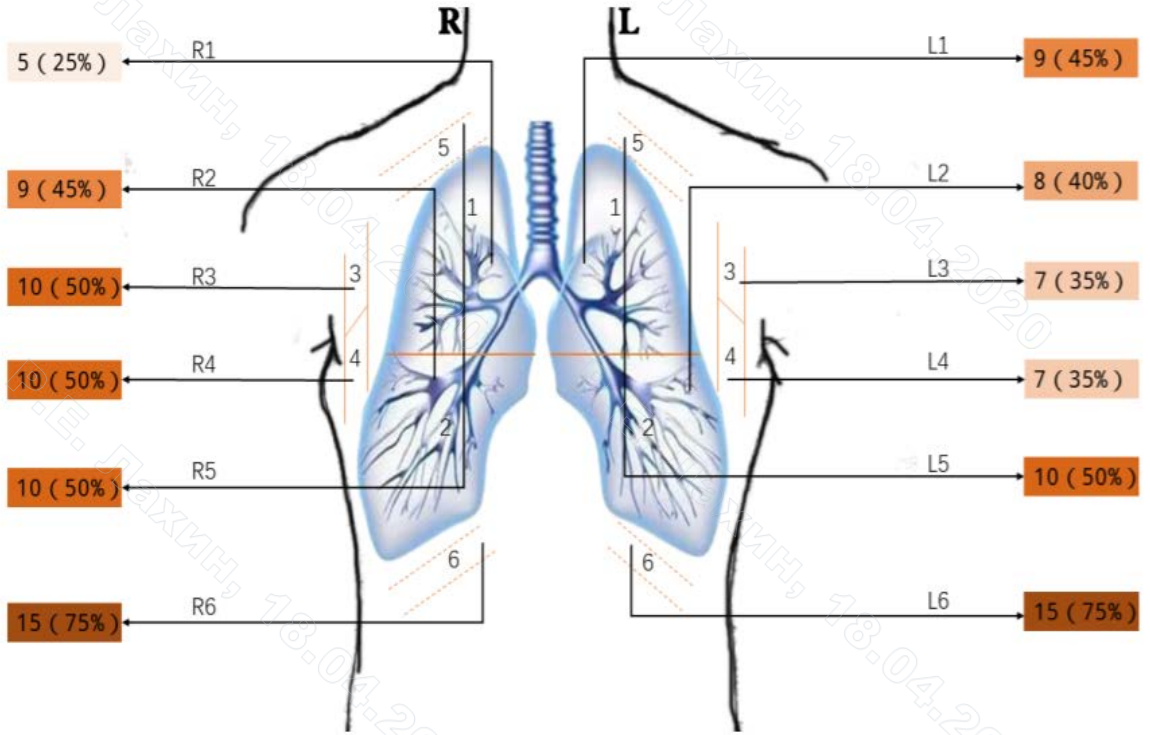
A preliminary study on the ultrasonic manifestations of peripulmonary lesions of non-critical novel coronavirus pneumonia (COVID-19)

Yi Huang[1], Sihan Wang[1], Yue Liu[1], Yaohui Zhang[1], Chuyun Zheng[1], Yu Zheng[2], Chaoyang Zhang[3], Weili Min[4],Huihui Zhou[5],Ming Yu[5], Mingjun Hu[1]

20 пациентов

Типы поражения:

- грубая и прерывистая плевральная линия (36/240),
- субплевральная консолидация (53/240), признак воздушной бронхограммы или признак воздушной бронхограммы при субплевральной периплевральной консолидации (37/240),
- B-линии (91/240),
- локализованное утолщение плевры (19/240)
- локализованный плевральный выпот (24/240)
- плохой кровоток при консолидации, выявленной цветным допплеровским ультразвуком (50/53).

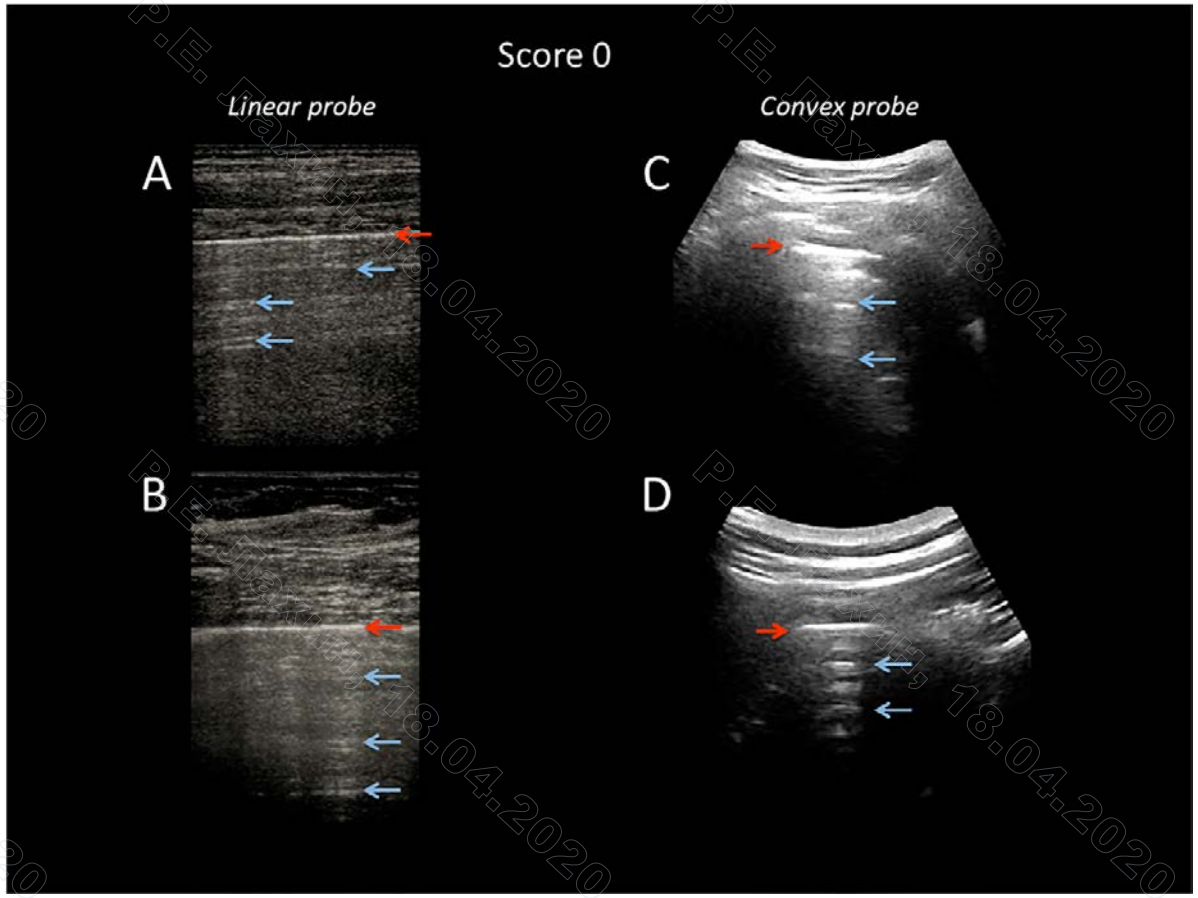


Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method.

Soldati G[1], Smargiassi A, Inchingolo R[2], Buonsenso D[3], Perrone T, Briganti DF[4], Perlini S[4], Torri E[5], Mariani A[6], Mossolani EE[7], Tursi F[8], Mento F[9], Demi L[9]. J Ultrasound Med. 2020 Mar 30. doi: 10.1002/jum.15285.

0 баллов:

плевральная линия является непрерывной и гладкой. Горизонтальные артефакты присутствуют (А-линии). Они обусловлены высокой отражательной способностью нормально аэрируемой поверхности легких и характеризуют визуальное представление множественных отражений, происходящих между датчиком и самой поверхностью легких.



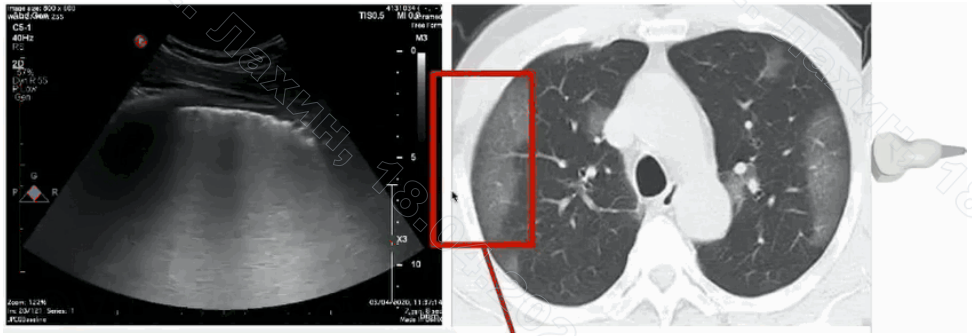
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

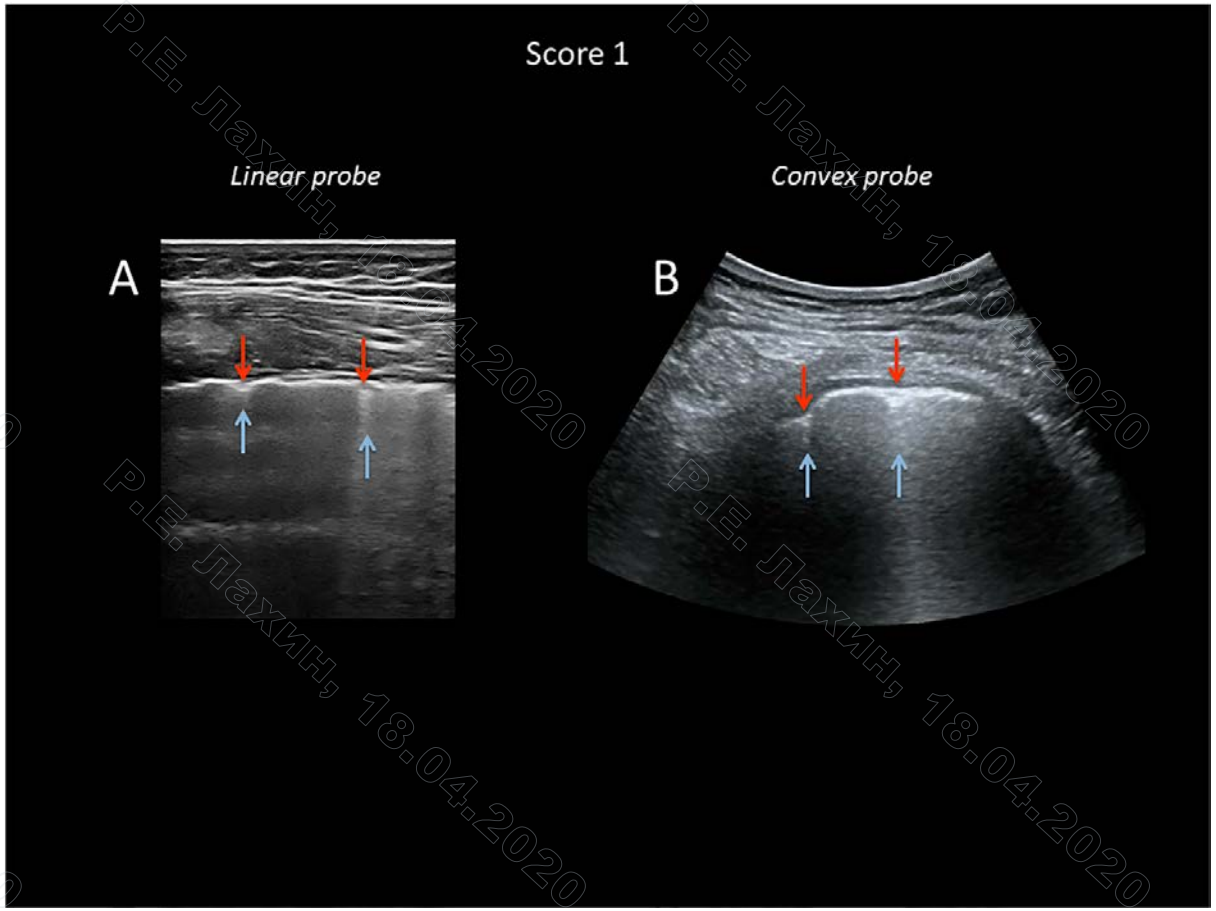
Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method.

Soldati G[1], Smargiassi A, Inchingolo R[2], Buonsenso D[3], Perrone T, Briganti DF[4], Perlini S[4], Torri E[5], Mariani A[6], Mossolani EE[7], Tursi F[8], Mento F[9], Demi L[9]. J Ultrasound Med. 2020 Mar 30. doi: 10.1002/jum.15285.

1 балл:

плевральные листки разделены. Под отступом видны вертикальные участки белого цвета. Они обусловлены локальными изменениями акустических свойств легких (вода, кровь, консолидация). Это явление открывает доступные пути для ультразвука, которые могут объяснить появление вертикальных артефактов





Р.Е. Лахин, 18.04.2020

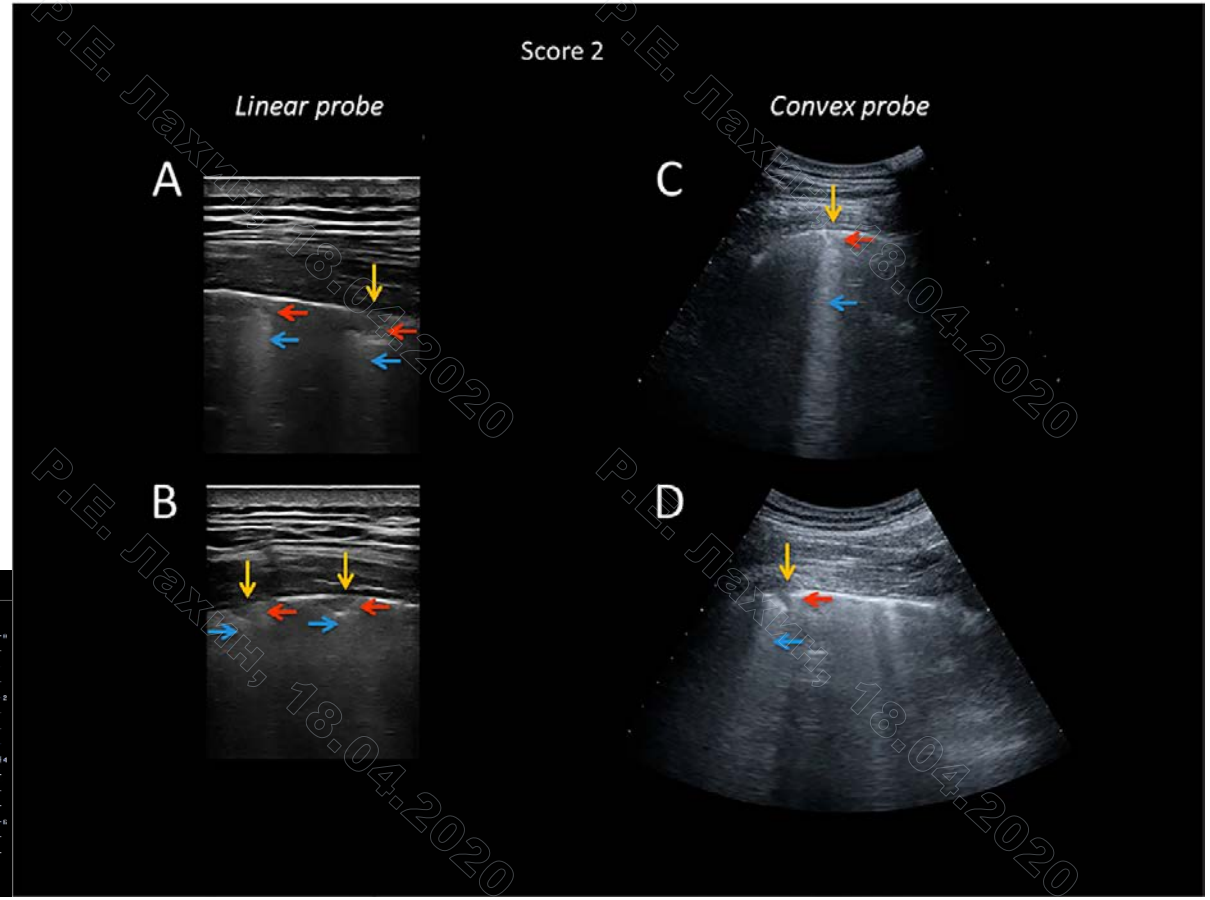
Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method.

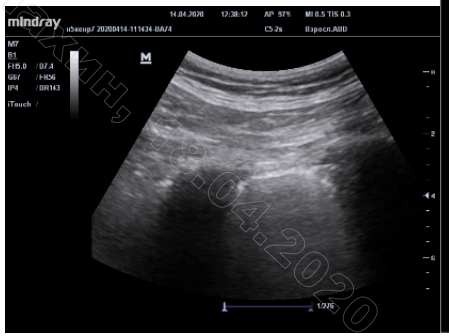
Soldati G[1], Smargiassi A, Inchingolo R[2], Buonsenso D[3], Perrone T, Briganti DF[4], Perlini S[4], Torri E[5], Mariani A[6], Mossolani EE[7], Tursi F[8], Mento F[9], Demi L[9]. J Ultrasound Med. 2020 Mar 30. doi: 10.1002/jum.15285.

2 балла:

плевральная линия изменена. Под плеврой появляются небольшие или большие консолидированные области (более темные области) с соответствующими белыми областями ниже консолидированной области (белое легкое).

Затемнение консолидированных областей сигнализирует о потере аэрации и переходе этих областей к акустическим свойствам мягких тканей, представленной консолидацией.





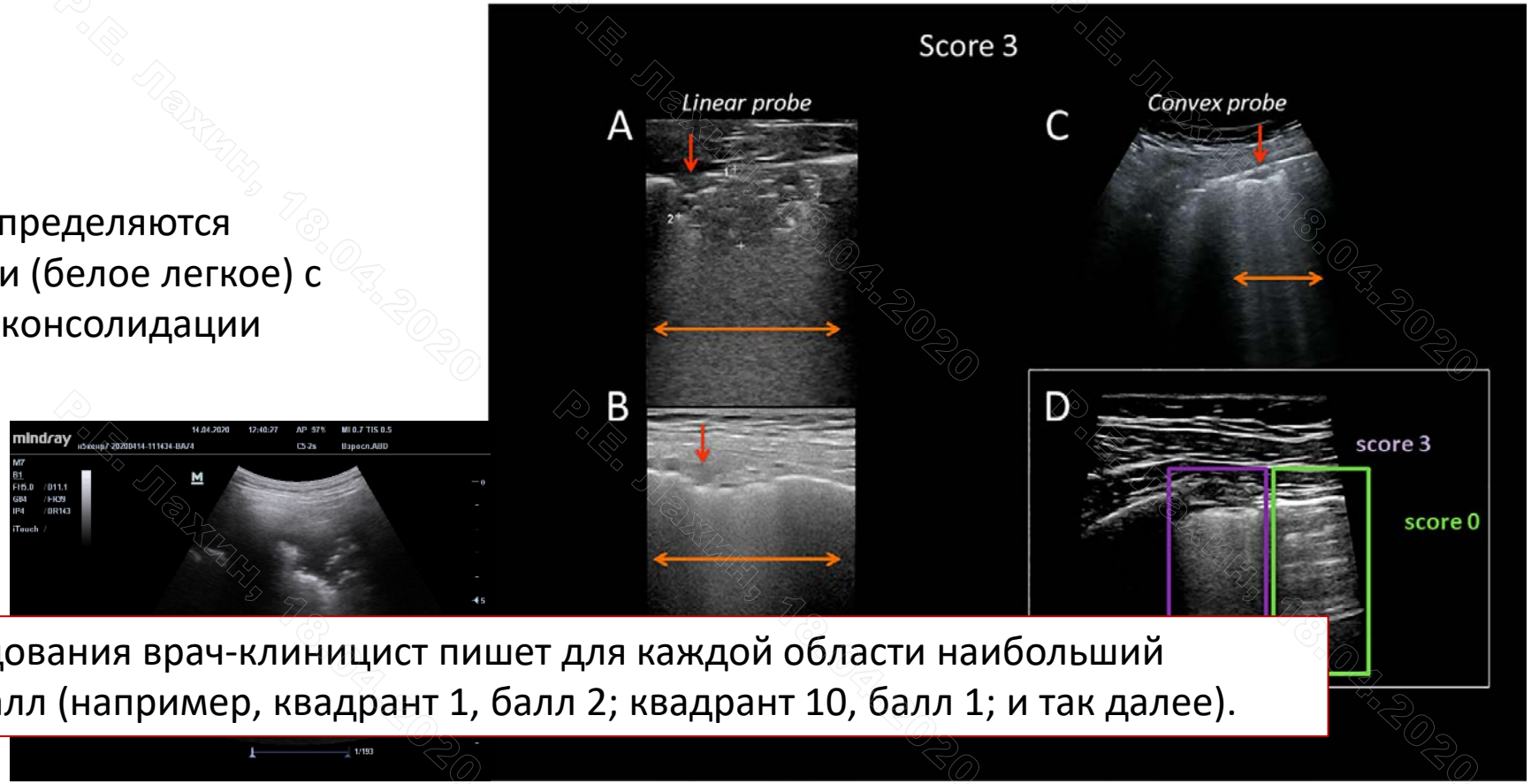
Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method.

Soldati G[1], Smargiassi A, Inchingolo R[2], Buonsenso D[3], Perrone T, Briganti DF[4], Perlini S[4], Torri E[5], Mariani A[6], Mossolani EE[7], Tursi F[8], Mento F[9], Demi L[9]. J Ultrasound Med. 2020 Mar 30. doi: 10.1002/jum.15285.

3 балла:

В сканированной области определяются сплошные, сливные В-линии (белое легкое) с или без более крупных зон консолидации



В конце исследования врач-клиницист пишет для каждой области наибольший полученный балл (например, квадрант 1, балл 2; квадрант 10, балл 1; и так далее).

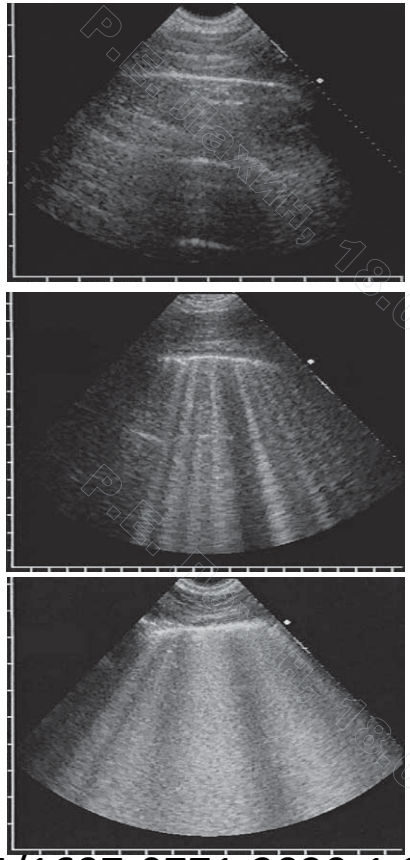
Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1)

Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д., Алехин М.Н., Катрич А.Н., Кабин Ю.В., Ветшева Н.Н., Худорожкова Е.Д.

- **0** – отсутствие патологических изменений. Определяется тонкая четкая ровная плевральная линия с несколькими А-линиями и без В-линий или с В-линиями в количестве менее 3 в одном межреберье.

- 1а – умеренные интерстициальные изменения (см. рис. 3). Определяются незначительно утолщенная неровная плевральная линия, в отдельных местах прерывистая за счет микроконсолидаций в виде точечных гипоэхогенных включений, и множественные В-линии.

- **1б** – выраженные интерстициальные изменения (см. рис. 4). Определяются значительно утолщенная неровная прерывистая плевральная линия и широкие сливающиеся В-линии – “белое легкое”.

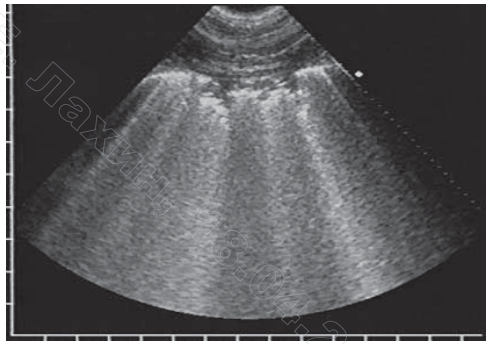


Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 24–45. DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-24-45.

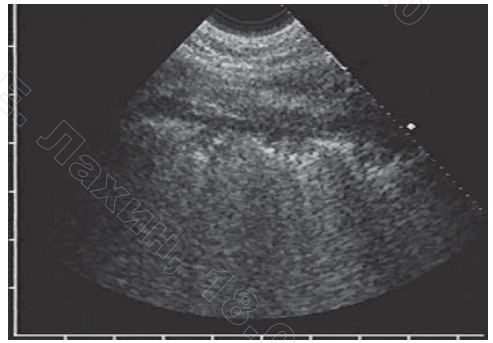
Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1)

Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д., Алехин М.Н., Катрич А.Н., Кабин Ю.В., Ветшева Н.Н., Худорожкова Е.Д.

- **2а** – локальная кортикальная консолидация. Определяется локальная кортикальная консолидация в виде гипоэхогенного участка небольшого размера с однородной или неоднородной за счет отдельных мелких гиперэхогенных включений структурой, отсутствием плевральной линии по поверхности и неровными местами нечеткими границами с глубжележащей легочной тканью.



- **2б** – распространенная кортикальная консолидация. Определяется протяженная вдоль поверхности легкого распространенная кортикальная консолидация с неоднородной структурой за счет множественных мелких гиперэхогенных включений, отсутствием плевральной линии по поверхности и неровными местами нечеткими границами с глубжележащей воздушной легочной тканью.

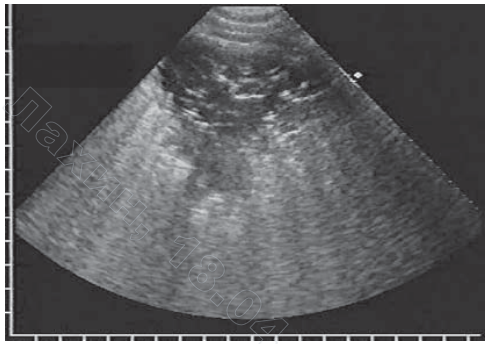


Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 24–45. DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-24-45.

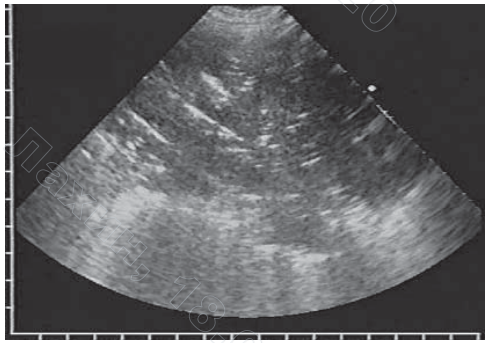
Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1)

Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д., Алехин М.Н., Катрич А.Н., Кабин Ю.В., Ветшева Н.Н., Худорожкова Е.Д.

- **3а** – сегментарная консолидация. Определяется сегментарная консолидация в виде гипоэхогенной зоны, по форме приближающаяся к треугольной, с неоднородной структурой за счет линейных гипер эхогенных сигналов воздушной эхобронхограммы, отсутствием плевральной линии по поверхности и неровными местами нечеткими границами с глубжележащей воздушной легочной тканью.



- **3б** – долевая консолидация. Определяется долевая консолидация в виде обширной гипоэхогенной зоны с неоднородной структурой за счет линейных гиперэхогенных сигналов воздушной эхобронхограммы, отсутствием плевральной линии по поверхности и неровными местами нечеткими границами с глубжележащей воздушной легочной тканью.



Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 24–45. DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-24-45.

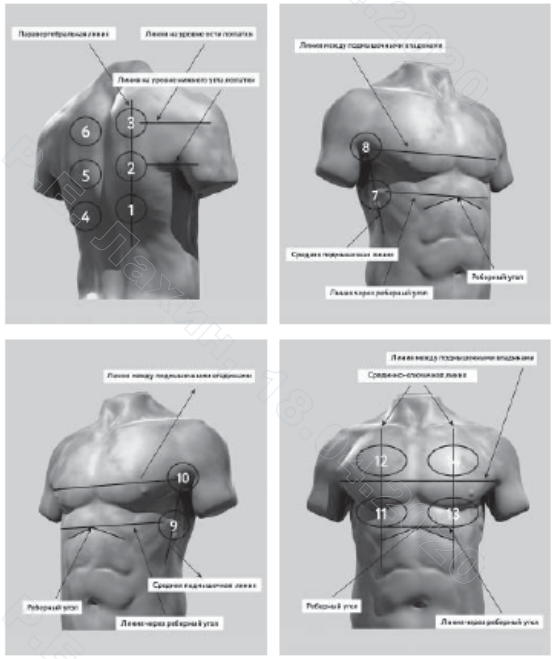
Приложение 1

Протокол ультразвукового исследования легких в условиях COVID-19

Стандартная титульная часть.

Зоны сканирования	Градации*
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
7доп**	
8	
9	
9доп**	
10	
11	
12	
13	
14	

Зоны сканирования [По 4, с изменениями]



Градации ультразвуковых изменений в легких:

X – невозможность визуализации;
0 – отсутствие патологических изменений;
1а – умеренные интерстициальные изменения;
1б – выраженные интерстициальные изменения;
2а – локальная кортикальная консолидация;
2б – распространенная кортикальная консолидация;
3а – сегментарная консолидация;
3б – долевая консолидация.

* В случае затруднения визуализации в какой-либо зоне сканирования по различным причинам (например, подкожная эмфизема, пневмоторакс, невозможность повернуть лежачего пациента набок для визуализации задних отделов и др.) в столбце «Градации» ставится знак «X».

** В случае невозможности повернуть пациента набок необходимо попытаться получить частичное представление о задних нижних зонах (которые в настоящее время считаются «зонами-мишенями» для COVID-19) путем установки датчика на уровне стандартных зон 7 и 9, но как можно дорзальнее. Для этого вводятся дополнительные зоны 7доп и 9доп. В случае хорошей визуализации не используются.

Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1)

Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д., Алехин М.Н., Катрич А.Н., Кабин Ю.В., Ветшева Н.Н., Худорожкова Е.Д.

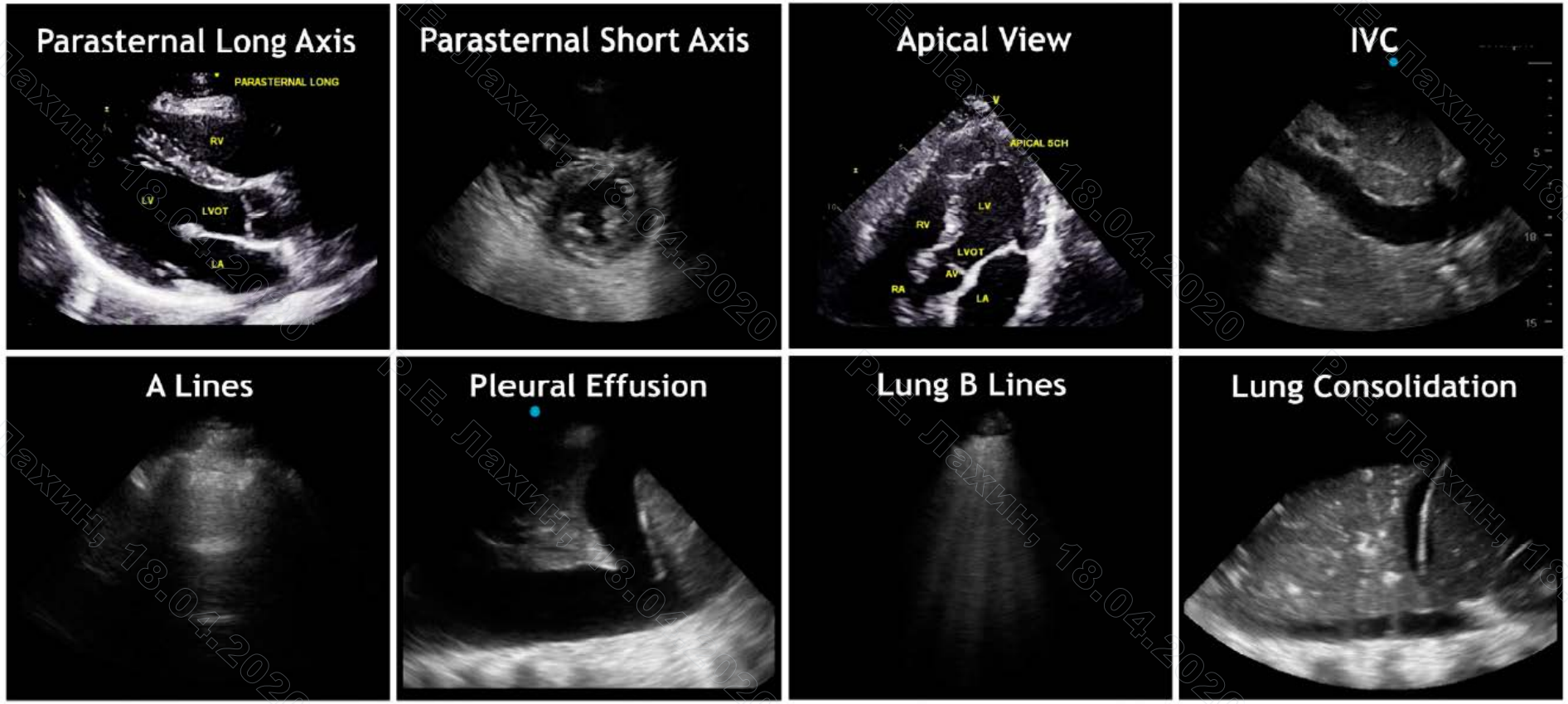
Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 24–45. DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-24-45.

ASE AMERICAN SOCIETY OF ECHOCARDIOGRAPHY

Sound Saves Lives

ASE Statement on Point-of-Care Ultrasound (POCUS) During the 2019 Novel Coronavirus Pandemic

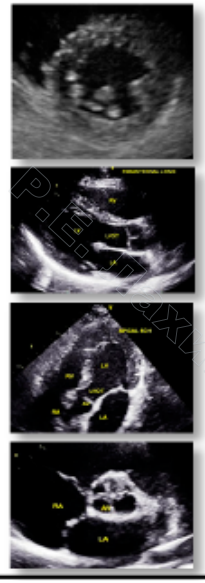
© 2020 American Society of Echocardiography



Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Сердце

Table 1. ASE POCUS Protocol in Suspected or Confirmed COVID-19 Infection. A modified POCUS protocol to assist in the assessment of COVID-19 patients includes heart, chest and vessel views.

COVID19 POCUS Protocol	Structure Imaged	Assessment	Disease Associations
Cardiac 	**Левый желудочек**	Размер, глобальная и региональная сократимость	Миокардит, ОКС, Кардиомиопатия Шок
	Правый желудочек	Размер и функция. TP и ДЛА, если необходимо	ТЭЛА Кардиомиопатия
	Перикард	Свободная жидкость	Тампонада
	Клапаны	Большая регургитация или стеноз	Выявление существующего заболевания ССС

ASE American Society of Echocardiography
Sound Saves Lives

ASE Statement on Point-of-Care Ultrasound (POCUS) During the 2019 Novel Coronavirus Pandemic

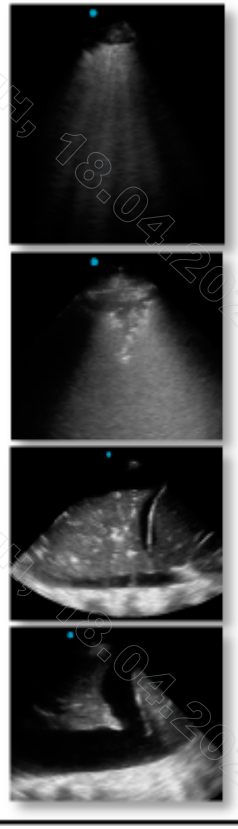
© 2020 American Society of Echocardiography

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

ASE Statement on Point-of-Care Ultrasound (POCUS) During the 2019 Novel Coronavirus Pandemic

© 2020 American Society of Echocardiography

Легкие

Lung 	**8 или 12 точек исследования**	В-линии (А-линии, скольжение плевры – норма)	Отек или пневмония
		Субплевральная консолидация Измененная плевра	Пневмония ОРДС
		Долевая консолидация с аэробронхограммой	Пневмония ОРДС
		Плевральный выпот	Застойная сердечная недостаточность

ASE AMERICAN SOCIETY OF ECHOCARDIOGRAPHY
Sound Saves Lives

ASE Statement on Point-of-Care Ultrasound (POCUS)
During the 2019 Novel Coronavirus Pandemic

© 2020 American Society of Echocardiography

Сосуды

Vascular	**ВЯВ или НПВ**	Волемический статус	Застойная сердечная недостаточность, гиповолемия
	+/- Вены нижней конечности	2 точки компрессии (бедро, подколенная ямка)	Тромбоз глубоких вен

Р.Е. Лахин, 18.04.2020

Умение вывести, измерить и интерпретировать ультразвуковую картинку — это практический манипуляционный навык, если Вы не возьмете в руки ультразвуковой датчик, то никогда не научитесь это делать

Военно-медицинская академия им С.М. Кирова

Профессор кафедры военной анестезиологии
и реаниматологии

д. м. н. Лахин Роман Евгеньевич

Р.Е. Лахин, 18.04.2020