

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно - Ясенецкого»
Кафедра лучевой диагностики ИПО

ABCDE догоспитального ультразвукового исследования: литературный обзор. Часть I

Review | [Open Access](#) | Published: 08 August 2018

ABCDE of prehospital ultrasonography: a narrative review

[Rein Ketelaars](#) , [Gabby Reijnders](#), [Geert-Jan van Geffen](#), [Gert Jan Scheffer](#) & [Nico Hoogerwerf](#)

[Critical Ultrasound Journal](#) **10**, Article number: 17 (2018) | [Cite this article](#)

Выполнила: ординатор 1-го года
обучения специальности
«Ультразвуковая диагностика»

Хаджиогло Татьяна

Леонидовна

Актуальность

- ▶ Ультразвуковое исследование на догоспитальном этапе имеет большое значение, поскольку в условиях экстренной ситуации решение должно быть принято в короткие сроки, в связи с этим чаще применяется **фокусная ультразвуковая диагностика (POCUS)**, что позволяет врачам СМП диагностировать критические состояния
- ▶ **Ультразвуковое исследование на догоспитальном этапе (PHUS)** может повлиять на принятие решения о лечебной тактике, способа транспортировки и выборе наиболее подходящей ЛПУ

Цель

- **Оценить возможности догоспитального ультразвукового исследования (PHUS) в соответствии с подходом ABCDE**
- **Изучить ультразвуковые профили BLUE-протокола**
- **Оценить использование протоколов-FALLS и RUSH**

Диагностическое применение ABCDE

- **A:** оценка дыхательных путей
- **B:** оценка легких, сердца, нижней полой вены/ травмы грудной клетки/ зондирование желудка
- **C:** кровообращение-остановка сердца/ не травматический шок/ травматический шок/ аневризма брюшного отдела аорты
- **D:** центральная нервная система- транскраниальная ультразвуковая доплерография при инсульте/ измерение диаметра оболочки зрительного нерва
- **E:** травмы

Догоспитальное ультразвуковое исследование (PHUS)

- Использование **PHUS** дает преимущества в диагностике и тактике лечения у больных, имеющих критическое состояние
- 40 врачей не владеющих методом ультразвуковой диагностики приняли участие в 4-часовом практическом обучении и продемонстрировали хорошие результаты выполнения ультразвукового исследования (**POCUS**)
- Диагностическая точность **PHUS** широко варьирует (чувствительность 85%–90% и специфичность 96%–100% для УЗИ грудной клетки, брюшной полости и перикарда)

Догоспитальное ультразвуковое исследование (PHUS)

- ▶ Транспортировка машиной СМП: чувствительность и специфичность **PHUS** 94,7% и 95,2% соответственно
- ▶ Транспортировка санавиацией: чувствительность от 50%–78,6% (для расширенного FAST-протокола (**eFAST**) по сравнению с КТ
- ▶ **PHUS- высокоточный метод , по сравнению с клиническими методами оценки состояния пациентов**

Диагностическое применение ABCDE:

А-дыхательные пути

- ▶ Ультразвуковое исследование трахеи и щитовидной железы может применяться для подтверждения правильности расположения эндотрахеальной трубки (ЭТТ)
- ▶ Чувствительность и специфичность ультразвукового исследования трахеи при экстренной интубации 98% и 94%
- ▶ **Важно подтверждение правильного положения ЭТТ с помощью POCUS на догоспитальном этапе**

В- легкие, сердце, нижняя полая вена

- **Полное обследование легких** включает сканирование четырех зон в каждой половине грудной клетки (верхне-передняя и нижне-передняя, верхне-боковая и базально-боковая торакальные области)
- **Эхокардиография**-оценивает общую функцию левого желудочка и регургитацию митрального или трикуспидального клапана
- **Ультразвуковое исследование нижней полой вены** определяет ее коллабирование

В- легкие, сердце, нижняя полая вена

- Чувствительность и специфичность ультразвукового исследования сердца составили 94,3% и 91,9% по сравнению с другими методами диагностики (включая электрокардиограмму, рентген грудной клетки и определение натрийуретического пептида В-типа (BNP))
- **«Тройное сканирование»** состоящее из ультразвукового исследования легких, нижней полых вен и эхокардиографии для быстрого выявления причины острой одышки или нестабильного гемодинамического состояния

В- легкие, сердце, нижняя полая вена

- У 57 пациентов с острой одышкой, вызванной острой декомпенсированной сердечной недостаточностью (ОДН), ХОБЛ и пневмонией, после **«тройного сканирования»** точность диагноза, основанного на анамнезе и физическом осмотре, увеличилась с 53% до 77%
- Прикроватное ультразвуковое исследование легких **BLUE-(bedside lung ultrasound in emergency)** в экстренных случаях позволяет быстро диагностировать острую дыхательную недостаточность, **диагностическая точность > 90%**

BLUE-протокол. Ультразвуковые профили

Название профиля	Локализация	Ультразвуковые признаки	Диагноз
A-профиль	Передняя область	<ul style="list-style-type: none">• «скольжение висцеральной плевры» при дыхании• единичные вертикальные артефакты В-линии• горизонтальные артефакты (А-линии)	Нормальное легкое

BLUE-протокол. Ультразвуковые профили

Название профиля	Локализация	Ультразвуковые признаки	Диагноз
В-профиль		<ul style="list-style-type: none">• «скольжение легкого»• диффузные В-линии с нормальной плеврой	Отек легких
В*-профиль		<ul style="list-style-type: none">• множественные В-линии и их диффузное распределение, с отсутствием «скольжения легкого»	Пневмония

BLUE-протокол. Ультразвуковые профили

Название профиля	Локализация	Ультразвуковые признаки	Диагноз
А/В-профиль	Боковая область	<ul style="list-style-type: none">• на одной стороне-В-линии• на другой-А-линии	Пневмония
С-профиль	Передняя область	<ul style="list-style-type: none">• наличие консолидации	Пневмония
А-профиль без тромбоза глубоких вен нижних конечностей (ТГВ)		<ul style="list-style-type: none">• «скольжение легкого»• А-линии• нет ТГВ	Нормальное легкое

BLUE-протокол. Ультразвуковые профили

Название профиля	Локализация	Ультразвуковые признаки	Диагноз
A-V-PLAPS профиль		<ul style="list-style-type: none">• «скольжение легкого»• A-линии• нет ТГВ• задне-латеральная консолидация и/или плевральный выпот	Пневмония
A-профиль с тромбозом глубоких вен нижних конечностей		<ul style="list-style-type: none">• «скольжение легкого»• A-линии• ТГВ	ТЭЛА

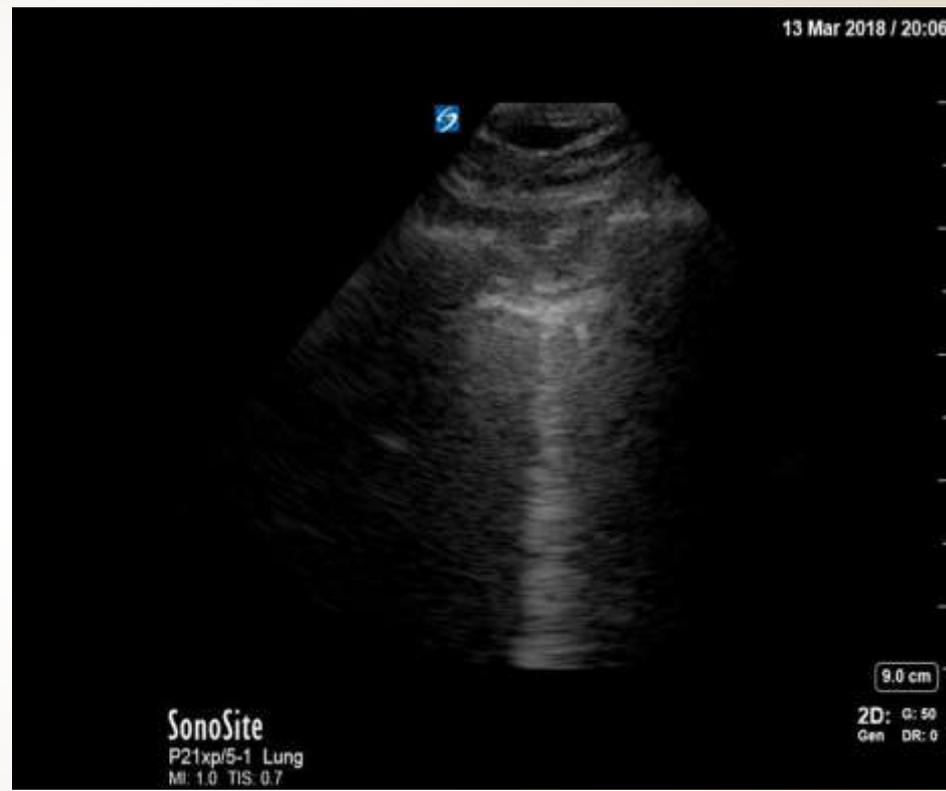
BLUE-протокол. Ультразвуковые профили

Название профиля	Локализация	Ультразвуковые признаки	Диагноз
A*-профиль	Передняя область	<ul style="list-style-type: none">• отсутствие «скольжения легкого» и А-линии• наличие признака штрих-кода и «точки легкого»	Пневмоторакс (при обязательной визуализации «точки легкого»)
A-профиль без TGB и PLAPS		<ul style="list-style-type: none">• «скольжение легкого»• А-линии• отсутствует TGB, PLAPS	Бронхиальная астма/или ХОБЛ

Ультразвуковая картина легких в норме



Гиперэхогенная плевральная линия и единичные вертикальные артефакты (В-линии)



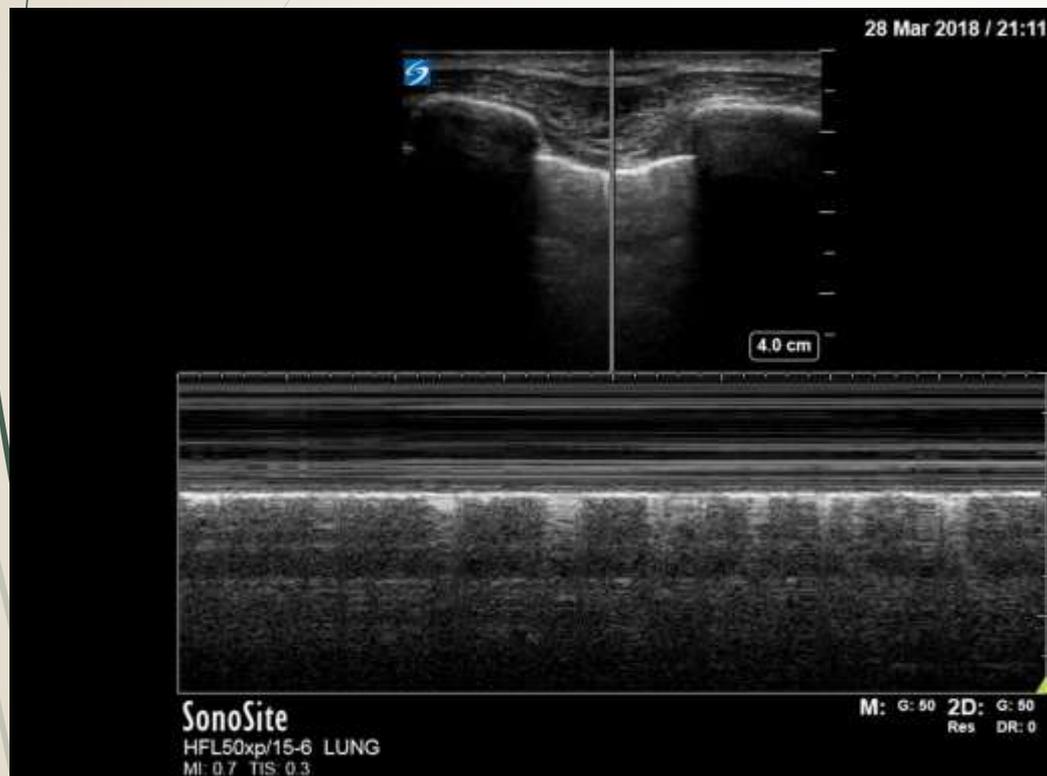
Гиперэхогенная плевральная линия и единственный вертикальный артефакт В-линия

В-травмы грудной клетки

Пневмоторакс

- Использование **POCUS** в диагностике пневмоторакса имеет **высокую диагностическую точность**
- Скольжение легкого «Lung Sliding» **отсутствует**
- Над зоной пневмоторакса полностью отсутствуют **В-линии**
- **А-линии** видны в виде грубых, множественных горизонтальных артефактов, но без «скольжения легкого»

Ультразвуковая картина легких в норме М-режим



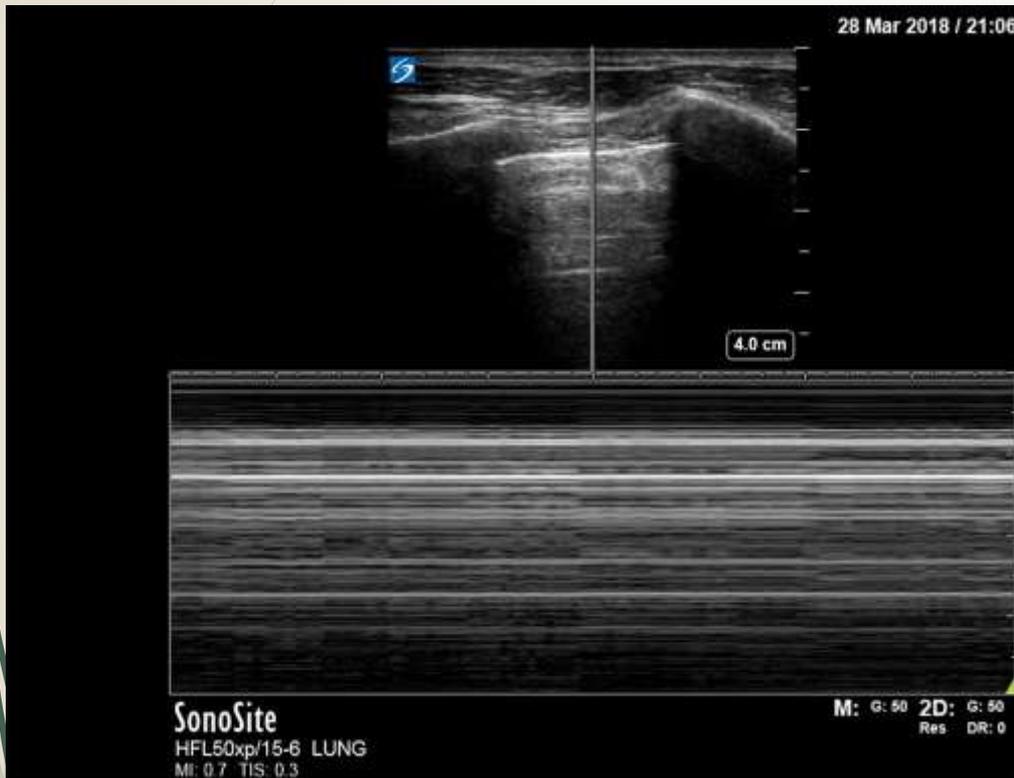
Визуализируется гиперэхогенная плевральная линия, над плевральной линией расположены линейные структуры (мягкие ткани передней грудной стенки) «море с тихими волнами»
Под плевральной линией- мелкозернистая структура- «скольжение легкого», напоминает «песок» феномент «морской берег»

Пневмоторакс



Отсутствует «скольжение легкого»;
визуализируются А-линии; В-линии
отсутствуют

Пневмоторакс в М-режиме



М-режим не регистрирует движений плевральной линии, все изображение приобретает вид линейных структур «признак штрих-кода»

Пневмоторакс

- При выявлении пневмоторокса важным является последующее решение о выполнении дренирования плевральной полости
- Выявление пневмоторакса при транспортировке санавиацией:
- Диагностическая точность УЗИ при пневмотораксе 91% и 96%
- **Ограничения использования PHUS для органов грудной клетки при транспортировке санавиацией:**
 - недостаточно времени для проведения исследования
 - ограниченное пространство самолета
 - необходимо дополнительное обучение для улучшения качества диагностики
 - наличие кардиостимулятора (редко)

Гемоторакс. POCUS

- ▶ Ультразвуковое исследование является чувствительным, специфичным и точным методом обнаружения гемоторакса у пациентов с травмами
- ▶ **Чувствительность и специфичность 67% и 99%** в сравнении с рентгенографией -54% и 99%

Разрыв диафрагмы

- Разрыв диафрагмы встречается у 5% пациентов с тупой травмой живота
- Отмечается высокое стояние купола диафрагмы, диафрагмальная поверхность печени находится значительно выше нормального расположения
- Плевральный выпот
- Перемещение органов брюшной полости в плевральную полость

В-зондирование желудка

- ▶ Единственным показанием к желудочному зондированию на догоспитальном этапе является вздутие желудка (после вентиляции мешком Амбу с лицевой маской)
- ▶ **Чувствительность и специфичность PHUS,** подтверждающая установку желудочного зонда составляет 98,3% и 100% соответственно

С-кровообращение-остановка сердца

- ▶ **Фокусированная эхокардиография (FOCUS)** - может помочь определить обратимые причины остановки сердца, выбрать подходящую лечебную тактику и принять правильное решение о прекращении сердечно-легочной реанимации (СЛР)
- ▶ **Обратимые причины**
 - снижение функции желудочков (59%)
 - тампонада сердца (9,8%)
 - значительное расширение правого желудочка (7,8%)
 - гиповолемия (3,9%)

С-кровообращение-остановка сердца

- **Критерии прекращения реанимационных мероприятий при остановке сердца вне медицинского учреждения:**
- отсутствие восстановления спонтанного кровообращения
- не проводилась дефибрилляция сердца с помощью автоматического наружного дефибриллятора (АНД)
- остановка сердца не была засвидетельствована работником службы СМП или лицом, оказывающим первую медицинскую помощь
- не проводилась СЛР случайным свидетелем

С-не травматический шок

- Для оценки состояния тяжелобольных пациентов с острой недостаточностью кровообращения используется **протокол инфузионной терапии под контролем ультразвукового исследования легких FALLS (fluid administration limited by lung sonography)**, направленный на снижение смертности от септического шока
- **FALLS-протокол** направлен на последовательное исключение обструктивного, кардиогенного и гиповолемического шока для ускорения диагностики септического шока

FALLS-протокол

Обструктивный шок

Эхокардиография

- Тампонада сердца
- ТЭЛА
- Расширение правого желудочка

УЗИ легких

- Напряженный пневмоторакс?
- Отсутствует скольжение легкого?
- BLUE-протокол-А*профиль

Кардиогенный шок

УЗИ легких

- Отек легких
- Скольжение легкого присутствует ?
- BLUE-протокол-В профиль

Гиповолемический шок

УЗИ легких

- Скольжение легкого присутствует?
- BLUE-протокол-А профиль
- Начать инфузионную терапию
- Наблюдение за динамикой шока

Септический шок

УЗИ легких

- Оставшаяся причина шока
- Развитие отека легких без улучшения гемодинамики
- BLUE-А профиль переходит в В профиль

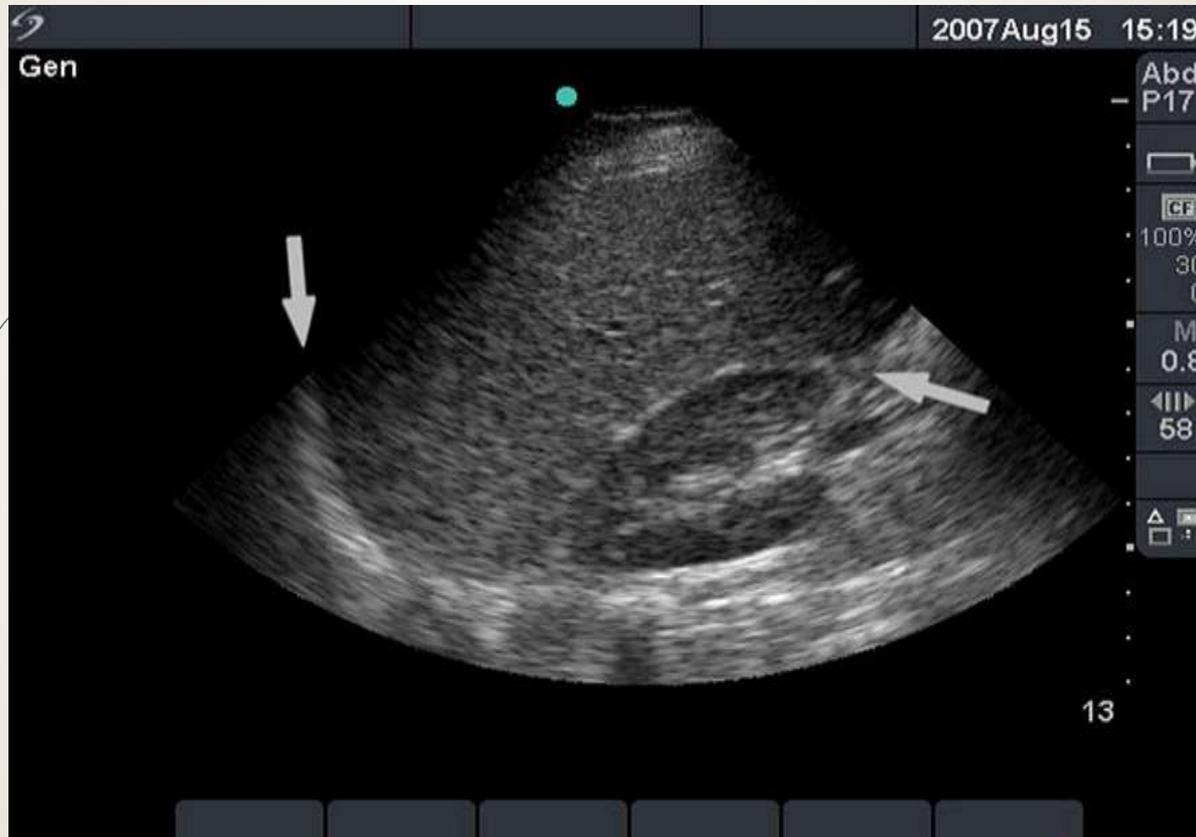
RUSH-протокол

- **RUSH – (Rapid Ultrasound in Shock)** оценка гемодинамики при шоке. Включает в себя трехэтапный протокол ультразвукового сканирования. **RUSH-протокол** может быть выполнен на догоспитальном этапе
- Эхокардиография (оцениваются размеры и оценка сократимости левого желудочка)
- Статус внутрисосудистого объема (оценивается по размеру НПВ, оценки состояния легких и брюшной полости)
- Сканирование грудного и брюшного отдела аорты на наличие расслаивающейся аневризмы, а также глубоких вен на наличие тромбоза

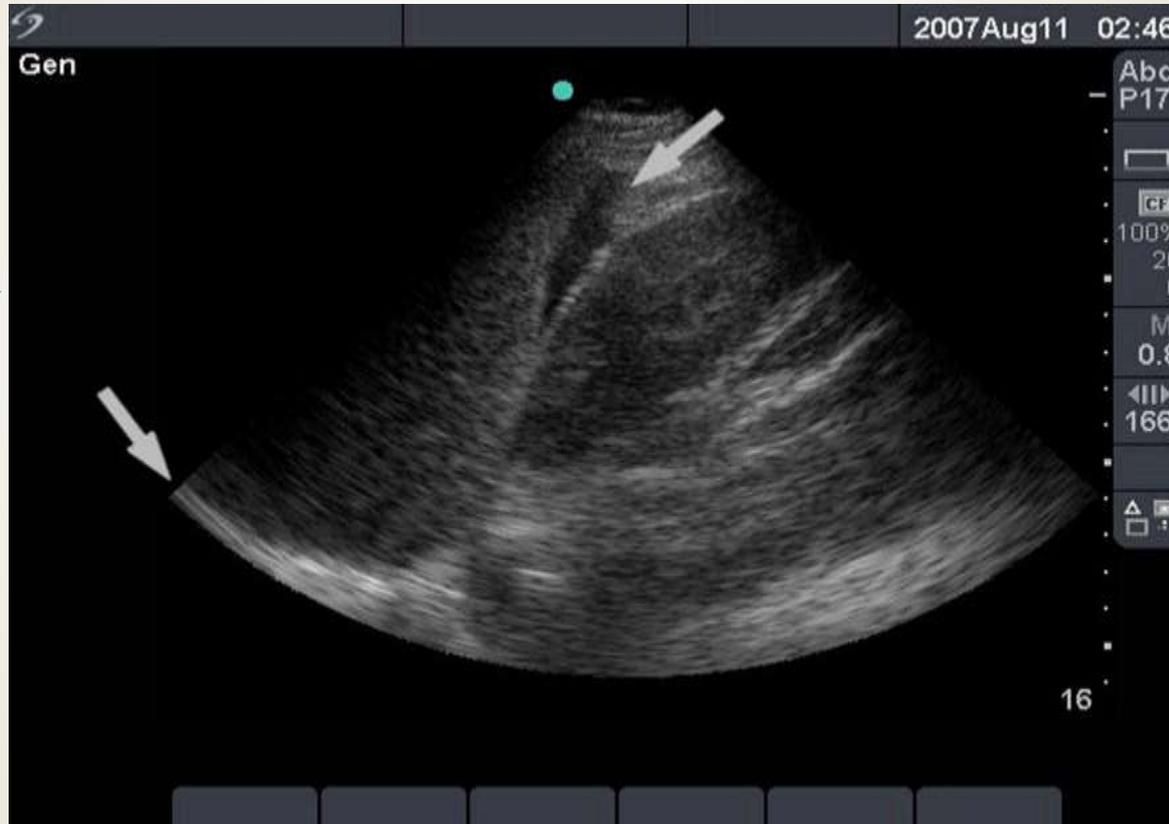
C- травматический шок

- ▶ При травматическом шоке **FAST-протокол** может использоваться для обнаружения гемоперитонеума
- ▶ При отрицательном FAST- рекомендуется повторять исследование каждые 15 мин. Повторное УЗИ брюшной полости может снизить количество ложноотрицательных результатов на 50%
- ▶ При абдоминальной травме **чувствительность и специфичность** сопоставимы между госпитальными и догоспитальными исследованиями: **100% и 97,5% - госпитальных и 90% и 99%- догоспитальных**
- ▶ Не травматический пневмоперитонеум почти всегда вызван перфорацией желудочно-кишечного тракта. Обнаружение на догоспитальном этапе может способствовать раннему лечению и транспортировке. **Чувствительность и специфичность УЗИ брюшной полости при пневмоперитонеуме составляет 85% – 100%**

Визуализация правого верхнего квадранта (карман Морисона)



Визуализация левого верхнего квадранта. Гемоперитонеум





Продолжение следует



Список литературы

- ▶ **Ketelaars, R., Reijnders, G., van Geffen, G. J., Scheffer, G. J., & Hoogerwerf, N. (2018). ABCDE of prehospital ultrasonography: a narrative review. Critical ultrasound journal, 10(1), 1-18.**