

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ

Кафедра лучевой диагностики ИПО

ПРИМЕНЕНИЕ ФОКУСНОГО УЗИ (*POINT-OF-CARE ULTRASOUND, POCUS*) В ОТДЕЛЕНИЯХ СЕРДЕЧНО- ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ: КРАТКИЙ ОБЗОР

Выполнила: ординатор 1 года обучения
специальности УЗД
Вторушина Екатерина
Викторовна



Красноярск, 2021 г.

Актуальность

В условиях ограниченных диагностических возможностей, в которых находится врач СМП, при экстренной ситуации, когда решение должно быть принято в течение нескольких секунд или минут, все чаще проводится фокусная ультразвуковая диагностика, проведение которой стало возможным благодаря появлению портативных ультразвуковых аппаратов.

Важным является и то, что фокусное УЗИ может проводиться не врачом-экспертом, специалистом инструментальной диагностики, а врачом, который оказывает неотложную помощь пострадавшему (анестезиолог-реаниматолог).

Цель

- Оценить возможности фокусного УЗИ (*point-of-care ultrasound, **POCUS***) в выявлении причин остановки сердца (клинической смерти) при проведении сердечно-легочной реанимации

Реанимационные мероприятия являются важным элементом в «цепи выживания»* при остановке сердца (ОС), как в больнице, так и вне ее.



В рекомендации по проведению реанимационных мероприятий Европейского совета по реанимации рекомендуют выполнять УЗИ при подозрении на обратимое состояние после прекращения деятельности сердца, хотя отмечается, что улучшение результатов с использованием ультразвука при ОС еще не доказано.

*«цепь выживания» — последовательности действий, при выполнении которых (в указанной последовательности) достигаются наилучшие результаты при проведении СЛР

***POCUS* при остановке сердца**

Полезность метода при остановках сердца предполагается при нарушениях ритма, не требующих дефибрилляции (таких как, электрическая активность без пульса и асистолия), с целью выявления потенциально устранимых причин остановки сердца, таких как тампонада, тромбоэмболия легочной артерии, гиповолемия и напряженный пневмоторакс.

Варианты протоколов *POCUS*

	CAUSE	FEEL FEER	SESAME	PEA *
Cardiac	1	1	4	2
Lung ultrasound: pneumothorax	2	–	1	1
Proximal DVT (lower extremities)	–	–	2–3 (first in non-traumatic arrest)	3
Abdomen: e.g., free fluid, ruptured abdominal aorta	–	–	2–3 (first in traumatic arrest)	3

FEEL - Фокусная ЭхоКГ при неотложной помощи

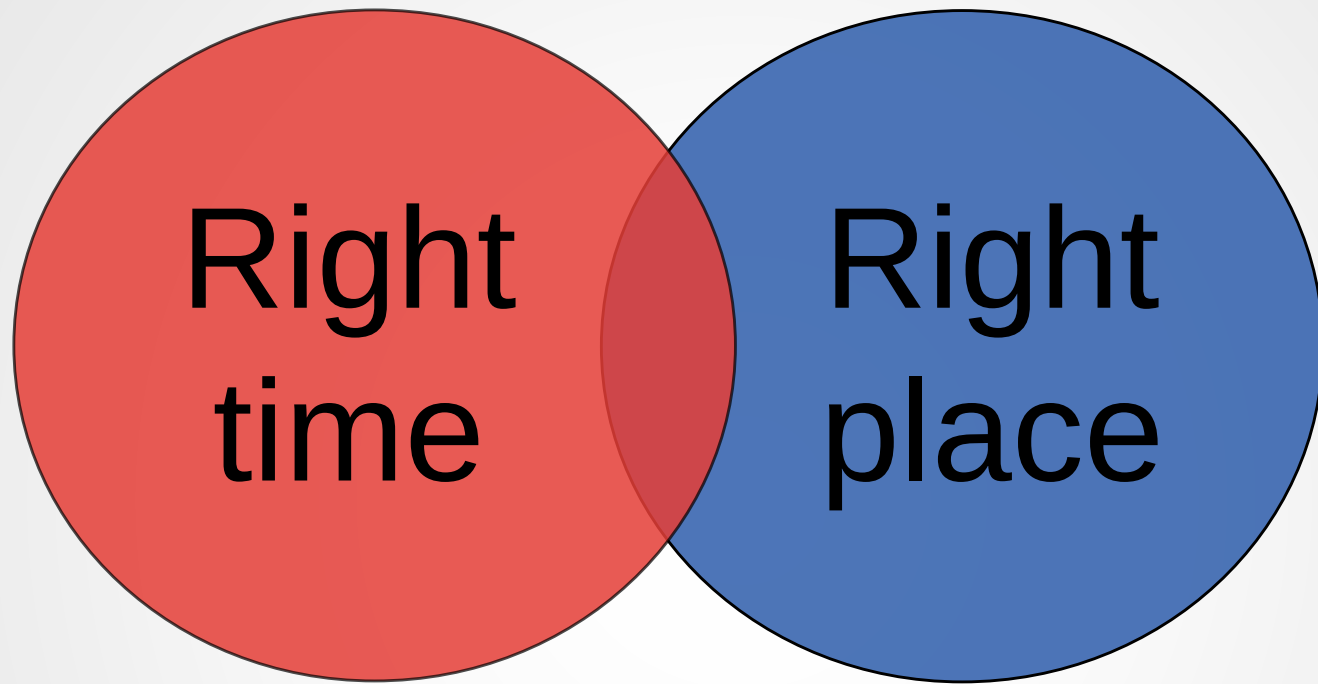
FEER - Фокусная ЭхоКГ в реанимации

CAUSE - Ультразвуковое исследование при остановке сердца

PEA – (*Pulmonary, Epigastrium, Abdominal*) –УЗИ для оценки причин электрической активности без пульса

SESAME - УЗИ для ОРИТ - целостный подход

*Цифры указывают на порядок, в котором выполняется сканирование



POCUS не должен мешать СЛР!

УЗ-оборудование для POCUS

Основные преимущества портативного УЗ-устройства:

- Малогабаритный;
- Быстрый;
- Неинвазивный;
- С быстрой загрузкой системы.



Алгоритм использования POCUS

CARDIAC ARREST

Basic or advanced CPR
First cardiac rhythm assessment

Echo

Shockable rhythm

Non-shockable rhythm

VT- VF

Fine VF: POCUS may aid in
differential diagnosis
(Fine VF = False asystolia)

PEA

ASYSTOLIA

Presence (false EMD) or
absence of cardiac contractility
on echo

CARDIAC STANDSTILL

EMD in PEA: true
asystolia= poor prognosis

10% of asystolic patients
have cardiac contractility
(false asystolia)= best
prognosis

Defibrillation

Continue standard CPR

Every 2' or 5 cycles of compressions-ventilations:

- **Check for ROSC:** pulses, capnography, invasive arterial pressure
- **Check mechanical contraction** and observe for regional wall motion abnormalities that, in context of patient and EKG, can be treated with PCI

Continue standard CPR
Every 2' or 5 cycles of
compressions-
ventilations::

- **Check for ROSC:**
pulses,
capnography,
invasive arterial
pressure
- **Check mechanical
contraction**

See figure 2
to 6

ГИПОВОЛЕМИЯ

ЭхоКГ

Underfilled chambers.



Flat IVC



УЗИ легких

Pleural effusion

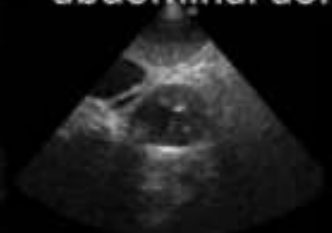


УЗИ брюшной полости

Peritoneal effusion



Ruptured abdominal aorta



- Обедненные камеры сердца;
- НПВ спадается на вдохе;
- Диаметр НПВ $< 1,5$ см

Плевральный
выпот

- Жидкость в брюшной полости;
- Разрыв аорты

НАПРЯЖЕННЫЙ ПНЕВМОТОРАКС

ЭхоКГ

Underfilled chambers

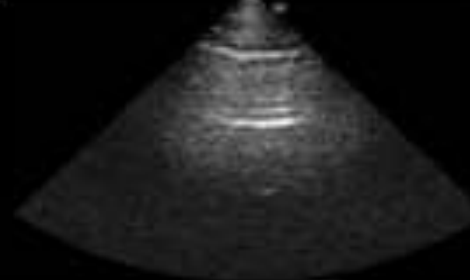
Plethoric IVC



УЗИ легких

"A" profile

No sliding in real time



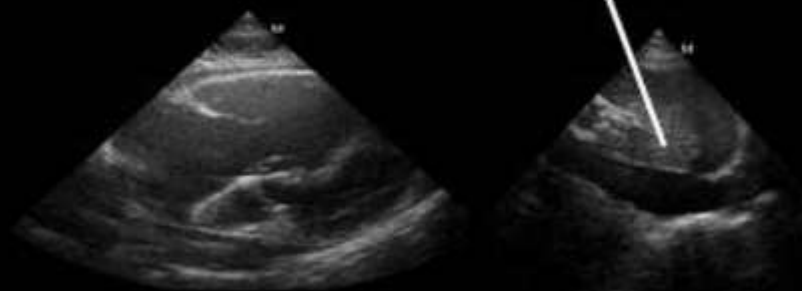
- Обедненные камеры
- Расширенная НПВ

- Отсутствие скольжения легкого
- Отсутствие В-линий
- Отсутствие легочного пульса
- Наличие точки легкого

ЭхоКГ

Dilated RV

Plethoric IVC



- Расширенный правый желудочек
- Расширенная НПВ

УЗИ вен нижних конечностей

Femoral DVT



Popliteal DVT



Тромбоз
глубоких вен
бедр

Тромбоз
подколенной
вены

ТАМПОНАДА СЕРДЦА

ЭхоКГ

Underfilled chambers +
Pericardial effusion



Plethoric IVC



- Обедненные камеры
- Перикардальный выпот

- Расширенная НПВ

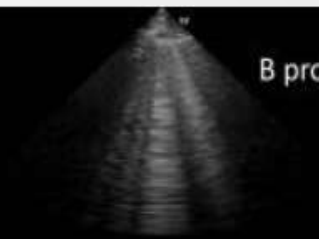
PUMP FAILURE (HYPODYNAMIC LV)

- Ischemic (regional)
- Septic
- End-stage cardiac failure
- Toxic/tablets
- Ions (K⁺, H⁺)

Poor LV contraction
(high visual MV-septum separation at early diastole and low global function)



B profile (wet lung)



ACUTE SEVERE VALVULAR PROBLEM (HYPERDYNAMIC LV)

- Papillary muscle rupture
- Aortic dissection (aortic regurgitation)

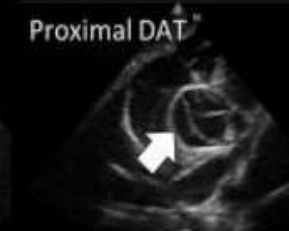
Hyperdynamic LV contraction
(low visual MV-septum separation at early diastole and normal global function)



PM rupture



Proximal DAT



B profile (wet lung)



PUMP FAILURE (HYPODYNAMIC RV)

- RV infarction
- Septic
- End-stage RV failure

Dilated RV



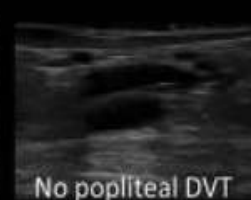
A profile (dry lung)
Normal sliding



No femoral DVT



No popliteal DVT



MIXED RV-LV FAILURE

- Prolonged CA, Chronic end-stage heart failure, Toxic/tablets, Ions (K⁺, H⁺), septic

ACUTE CARDIAC RUPTURE (myocardial infarction, mostly with pericardial effusion and hyperdynamic LV)

ПРОГНОЗ

Point-of-care ultrasound

```
graph TD; A[Point-of-care ultrasound] --> B[Истинная асистолия?]; A --> C[Мелковолновая ФЖ?];
```

Истинная
асистолия?

Мелковолновая
ФЖ?

1) Исследования показали, что у 10-35% пациентов с остановкой сердца УЗИ может выявить сердечные сокращения.

2) Многоцентровое исследование (n = 793): у пациентов с выявленной при УЗИ сердечной деятельностью (33%) вероятность восстановления кровообращения (более 50%) и выживаемость выше, чем у тех, у кого сердечных сокращений не было выявлено (14,1%).

ПРОГНОЗ

Point-of-care ultrasound

```
graph TD; A[Point-of-care ultrasound] --> B[Истинная асистолия?]; A --> C[Мелковолновая ФЖ?];
```

Истинная
асистолия?

Мелковолновая
ФЖ?

3) Метаанализ 8 исследований ($n = 568$) также показал низкую вероятность восстановления кровообращения и выживаемости при отсутствии сердечных сокращений и умеренное ее увеличение при их наличии.

Однако наличие сердечной деятельности не может быть принято как критерий для выполнения или невыполнения СЛР, т.к. все же остается небольшое количество пациентов у которых есть шанс на восстановление кровообращения и выживание!

Возможное применение POCUS при СЛР

- Оценка эффективности компрессии при СЛР =>

контроль:

- положения рук
- приложенных сил.

ВЫВОД

Применение *POCUS* при проведении СЛР позволяет:

1. Диагностировать обратимые причины остановки сердца (гиповолемия, ТЭЛА, тампонада сердца, напряженный пневмоторакс);
2. Отличить истинную асистолию от мелковолновой ФЖ;
3. Наблюдать за всем процессом СЛР;
4. Оценить эффективность компрессии грудной клетки;
5. Использовать данный метод для проведения медицинских вмешательств (перикардиоцентез под контролем УЗИ).

Список использованных источников

1. Blanco P, Martinez Buendia C. Point-of-care ultrasound in cardiopulmonary resuscitation: a concise review. J Ultrasound 2017;20:193-98.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

