

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

ABCDE догоспитального ультразвукового исследования: литературный обзор. Часть II

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

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

С- аневризма брюшного отдела аорты

- Ультразвуковое исследование является чувствительным и специфичным методом обнаружения аневризмы брюшного отдела аорты
- **Чувствительность и специфичность составляет 100 и 98%**
- На догоспитальном этапе , фельдшерами скорой медицинской помощи было выполнено **PHUS-сканирование** брюшной аорты 20 пациентам с симптомами аневризмы БОА

D-Инсульт. Транскраниальная ультразвуковая доплерография

- Раннее догоспитальное выявление ишемического инсульта может способствовать благоприятному исходу
- Внутривенный тромболизис безопасно проводить в том случае, если КТ или МРТ исключили внутричерепное кровоизлияние
- С помощью транскраниальной доплерографии может быть обнаружена острая окклюзия артерий, обуславливающая ишемический инсульт
- Чувствительность и специфичность УЗИ при окклюзии СМА составляли 90% и 98%
- Помимо окклюзии артерий, может быть обнаружен спазм сосудов из-за субарахноидального кровоизлияния, вследствие разрыва аневризмы сосудов головного мозга

Транскраниальная ультразвуковая доплерография через височное ОКНО



D-диаметр оболочки зрительного нерва

- Отек диска зрительного нерва, выявляемый при офтальмоскопии и увеличение **диаметра оболочки зрительного нерва (ONSD)** являются показателями повышенного **внутричерепного давления (ВЧД)**
- С помощью УЗИ зрительного нерва можно измерить диаметр оболочки
- Измерение диаметра оболочки зрительного нерва с использованием порогового значения 5,0 мм имеют чувствительность и специфичность 100% и 95% при прогнозировании повышенного ВЧД по сравнению с КТ

Е - травмы

- **Ультразвуковое исследование при переломах костей** -общая чувствительность составила 68,3%
- Чувствительность при переломах бедренной и плечевой кости составила 100% и 76,2%
- Выявление внутрисуставных переломов было наиболее сложным, чувствительность- 48%
- **RHUS может быть успешно использовано для удаления инородных предметов из мягких тканей** (определение локализации и глубины инородного объекта)

Е – травмы УЗИ глаза

- **измерение диаметра оболочки зрительного нерва**
- **проникающее повреждение глазного яблока**
- **инородное тело**
- **отслоение сетчатки и стекловидного тела**
- **окклюзия центральной артерии сетчатки**
- **дислокация хрусталика**
- **ретробульбарная гематома**
- **кровоизлияния в сетчатку и стекловидное тело**

PHUS– метод контроля при интубации трахеи

- В условиях неотложной помощи на догоспитальном этапе **чрескожная крикотиреоидотомия** является предпочтительным методом инвазивного лечения проходимости дыхательных путей
- **Экстренная чрескожная крикотиреоидотомия** может привести к разрыву задней стенки трахеи
- **PHUS** повысило вероятность правильного введения устройства в 5,6 раз и снизило частоту травм гортани и трахеи со 100% до 33%
- **Ограничения PHUS** -увеличение времени введения трубки в дыхательные пути

PHUS- метод контроля при пункции плевральной полости

- Пациентам с выраженными симптомами плеврального выпота на догоспитальном этапе может потребоваться дренирование плевральной полости
- **PHUS** плевральной полости выявляет свободную жидкость и определяет ее локализацию
- Аспирация плевральной жидкости под ультразвуковым контролем является безопасным и эффективным методом получения жидкости

PHUS- метод контроля при пункции перикарда

- **PHUS** используется для контроля обеспечения центрального венозного доступа
- Пациентам с перикардальным выпотом на догоспитальном этапе может потребоваться экстренная лечебная тактика
- Перикардиоцентез под ультразвуковым контролем при непрерывной визуализации является эффективным, безопасным и простым в выполнении методом

Применение ТКДГ

- У пациентов с ишемическим инсультом применяют **транскраниальную ультразвуковую доплерографию (ТКДГ)** для усиления тромболитической активности **тканевого активатора плазминогена (t-РА)**
- Непрерывная **ТКДГ** через височное окно в течение 2 часов с одновременным введением **t-РА**, через два часа после начала тромболизиса- реканализация у 49% в группе непрерывной **ТКДГ**
- По результатам **ТКДГ** представляется возможным оценить динамику по восстановлению реканализации

Применение ТКДГ

- **Транскраниальная ультразвуковая доплерография с контрастным усилением** - используются эхоконтрастные вещества в виде микропузырьков, для улучшения визуализации кровеносных сосудов
- **ТКДГ с контрастным усилением позволяет оценить догоспитальное проведение ультразвукового тромболизиса при подозрении на ишемический инсульт без необходимости проведения КТ или МРТ**

Регионарная анестезия

- **Регионарная анестезия под контролем УЗИ-** метод обезболивания в предоперационный и послеоперационный периоды при плановых хирургических вмешательствах на конечностях, включая догоспитальный этап при травмах, для обеспечения эффективного обезболивания
- Блокада бедренного нерва под контролем ультразвукового исследования эффективно снимает боль при переломах бедра
- **Поперечно-плоскостная блокада (ТАР-блокада)** –эффективный метод обезболивания при переломах костей таза, может применяться на догоспитальном этапе

CAVEAT-протокол

- В случае большого количества пациентов с травмами, используется **система неотложной сортировки**, для определения дальнейшей тактики ведения пациентов
- **CAVEAT (Stanislaw Peter Stawicki, James M Howard, John P Pryor, David P Bahner, Melissa L Whitmill, and Anthony J Dean)** –компоненты исследования:
 - плевральная полость
 - полное ультразвуковое исследование по FAST-протоколу
 - нижняя полая вена
 - верхние и нижние конечности

SAVEAT-протокол

Необходимость исследования	Шаг	Объем исследования	Оценка	Характеристика
Первичная оценка (обязательно)	1	Плевральная полость	Органы грудной клетки	Пневмоторакс
	2	Полное исследование по FAST-протоколу	Брюшная полость; Реберно-диафрагмальный синус	Гемоперитонеум Гемоторакс
	3	Нижняя полая вена	Статус внутрисосудистого объема	Уменьшение объема НПВ

SAVEAT-протокол

Необходимость исследования	Шаг	Объем исследования	Оценка	Характеристика
Вторичная оценка (по желанию)	4	Верхние и нижние конечности	Ультразвуковое исследование длинных трубчатых костей с оценкой локализации болевого синдрома и целостности костной структуры	Диагностика переломов

Применение ультразвукового метода в будущем.

Ультразвуковой тромболизис

- **Оператор-независимое устройство CLOTBUST** состоит из 18 ультразвуковых излучателей, устройство устанавливается напротив височного окна при транскраниальном исследовании, посылая акустические волны на тромб, после внутривенного введения препаратов, содержащих тромболитики (**активатор плазминогена t-PA**)
- В исследование было включено 15 добровольцев без признаков ишемического инсульта, **CLOTBUST** показал хорошие результаты, не было отмечено нарушений со стороны ЦНС и целостности ГЭБ
- Безопасность и эффективность **CLOTBUST** в настоящее время оценивается на пациентах с инсультом, получающих внутривенно тканевой активатор плазминогена

Телемедицина

- В диагностически сложных ситуациях в связи с развитием дистанционных технологий, возможно обучение в режиме реального времени при поддержке удаленного управления, с применением телемедицинских технологий
- Проведено дистанционное обучение ультразвуковому исследованию на фантоме, с целью выявления свободной жидкости при травме сотрудников противопожарной службы
- Проведено дистанционное обучение медицинских сестер, не владеющих методом ультразвукового исследования, у больных пневмотораксом (N=18) после удаления трубчатого дренажа

Мобильная ультразвуковая система

- Возможность носимых ультразвуковых устройств-**мониторинг состояния пациентов в месте оказания медицинской помощи**
- Ультразвуковое устройство может быть закреплено на теле в качестве повязки или носимого ультразвукового пластыря для мониторингирования сердечной деятельности во время оказания СЛР и в качестве ультразвукового контроля для обеспечения сосудистого доступа

Оценка положения иглы при внутрикостном доступе

- Во время проведения реанимационных мероприятий на догоспитальном этапе, может потребоваться внутрикостный доступ
- **Важно оценить правильное положение иглы**
- По мнению **Tsung**, цветовое доплеровское картирование- метод, подтверждающий внутрикостный доступ введения иглы

PHUS- метод прогнозирования результатов после экстренной торакотомии

- **PHUS-** эффективный метод прогноза у пациентов, перенесших экстренную торакотомию
- 187 пациентов поступили с остановкой сердца в результате травмы, экстренная торакотомия слева была выполнена в 77,5% случаев, торакотомия с хирургическим доступом «раскладушка» - у 22,5%
- 6 пациентов выжило, 3 подходящие доноры органов

PHUS- метод прогнозирования результатов после экстренной торакотомии

- Эхокардиография диагностировала движение крови в предсердиях и желудочках у выживших пациентов
- При отсутствии движения крови в камерах сердца или выпота в перикард, выживаемость была равна нулю
- **PHUS** помогает избежать значительного количества экстренной торакотомии, которые в конечном итоге оказались бесполезными у большинства пациентов

Экстракорпоральное жизнеобеспечение

- В 2013 году **Lamhaut** пришел к выводу, что догоспитальное **экстракорпоральное жизнеобеспечение** - безопасный метод
- **Экстракорпоральная сердечно-легочная реанимация (ECPR)** рассматривается для лечения рефрактерной остановки сердца
- **Будущее применение PHUS-** чрескожная канюляция при экстракорпоральной мембранной оксигенации под ультразвуковым контролем и трансторакальная эхокардиография с контрастированием для оценки правильного расположения центрального венозного катетера

Ограничения PHUS

- **окружающее освещение**
- **замкнутое пространство**
- **наличие повязок, шин**
- **быстрое время транспортировки**

Ограничения PHUS

- Ультразвуковое исследование считается безвредным методом диагностики, однако может быть нагрев тканей в зависимости от следующих факторов:
- **продолжительности воздействия**
- **акустической мощности**
- **характеристик ткани**
- Свойства глаза, такие как высокое поглощение ультразвука, могут вызывать нагрев хрусталика быстрее, чем другие ткани, это необходимо учитывать при ультразвуковом исследовании глаза

Ограничения PHUS

- Низкая чувствительность УЗИ в диагностике паренхиматозных повреждений при травме
- При травматическом повреждении аорты **PHUS не является заменой КТ-ангиографии** у пациентов, перенесших травму грудной клетки
- **PHUS на месте происшествия необходимо выполнять параллельно с другими лечебно-диагностическими процедурами, при транспортировке санавиацией или машиной СМП**
- Средняя продолжительность PHUS -2,5 мин (диапазон 1–3)

Заключение

- Использование PHUS в соответствии с подходом ABCDE, дает преимущества в диагностике и тактике лечения у больных, имеющих критическое состояние
- Догоспитальное ультразвуковое исследование может повлиять на принятие решения о лечебной тактике, способа транспортировки и выборе наиболее подходящей ЛПУ
- Расширяются возможности POCUS в диагностике и тактике ведения, благодаря таким методикам, как ультразвуковой тромболизис при ишемическом инсульте

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.



Спасибо за внимание!

