

**Кейт Киллу
Скотт Далчевски
Виктор Коба**

УЗИ в отделении интенсивной терапии

**Перевод с английского
под редакцией
д-ра мед. наук Р.Е. Лахина**



**Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2016**

НАЧАЛО РАБОТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, НАВЫКИ УПРАВЛЕНИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

Ашот Саргсян, доктор медицины

Кейтлин Гарсиа, член Американского общества эхокардиографии,
зарегистрированный специалист по сосудистым технологиям

Содержание

Физика	16
Датчики	19
Аппарат ультразвукового исследования	21
Определения	22
Режимы	24
Управление	26
Ориентация изображения	27
Терминология	29
Ориентация датчика	31

Преимущества ультразвука

- Неинвазивность
- Большие возможности
- Быстрота, универсальность и воспроизводимость
- Экономия времени
- Знакомство с вашим ультразвуковым аппаратом

Управление может быть представлено по-разному на разных аппаратах, но принцип одинаков.

Очень важно вначале настроить аппарат, для того чтобы получить изображение наивысшего качества.

Обучение, как правило, захватывающее.

Физика

Длина волны

Это расстояние, которое проходит ультразвуковая волна за один цикл.

Частота

Число повторения волны за 1 с.

1 герц = 1 волна/с.

Частота ультразвука равна обычно 2–12 млн МГц (М — мега).

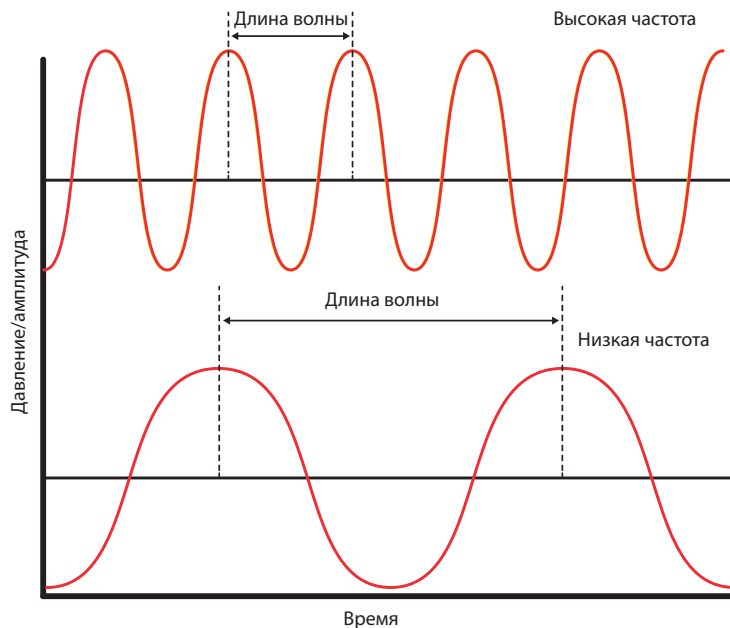
Скорость

Скорость ультразвуковой волны, проходящей через среду, зависит от плотности среды.

Скорость в мягких тканях 1540 м/с.

Амплитуда

Пиковый подъем ультразвуковой волны (чем выше амплитуда, тем более выражена волна от-
ражения).

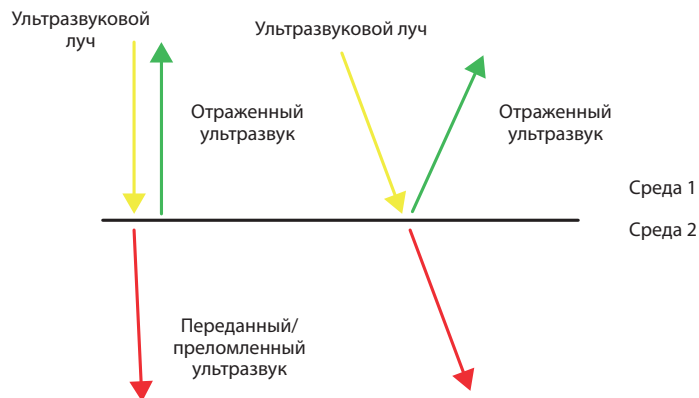


Отражение

Перенаправление части ультразвуковой волны обратно к излучателю. Отражение является основой, на которой базируется ультразвуковое сканирование. Чем более перпендикулярны ультразвуковые лучи исследуемым структурам, тем лучше отражение и визуализация.

Преломление

Это перенаправление ультразвуковой волны, когда она проникает через границу между двумя средами с различной плотностью (акустическими свойствами).



Акустическая мощность

Это количество энергии, излучаемое датчиком. Энергия должна быть уменьшена, насколько возможно. **ALARA** (так низко, насколько это уместно) — принцип, который необходимо соблюдать для минимизации возможных биологических эффектов ультразвуковой энергии в тканях.

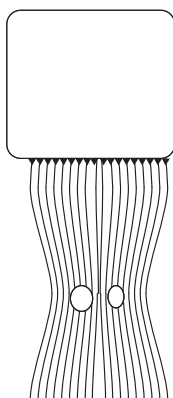
Разрешение

Осевое разрешение

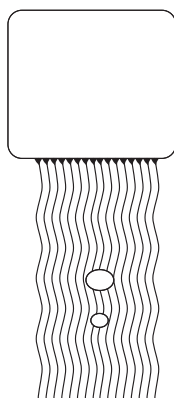
Возможность различать две близко расположенные структуры, которые лежат на разной глубине параллельно ультразвуковым лучам. Может быть улучшено при использовании датчика более высокой частоты.

Боковое разрешение

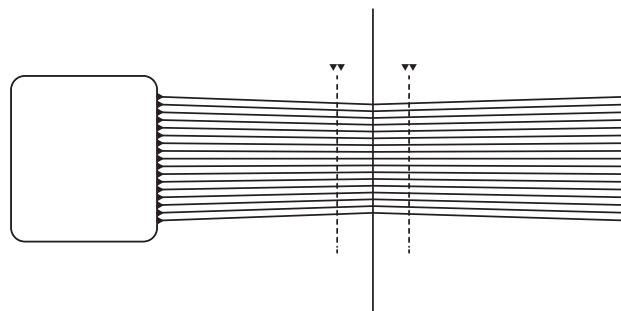
Возможность различать две близко расположенные структуры, которые лежат на одной глубине. Может быть улучшено настройкой фокуса.



Боковое
разрешение



Осевое
разрешение



Фокусная зона

Датчики

Пьезоэлектрический эффект

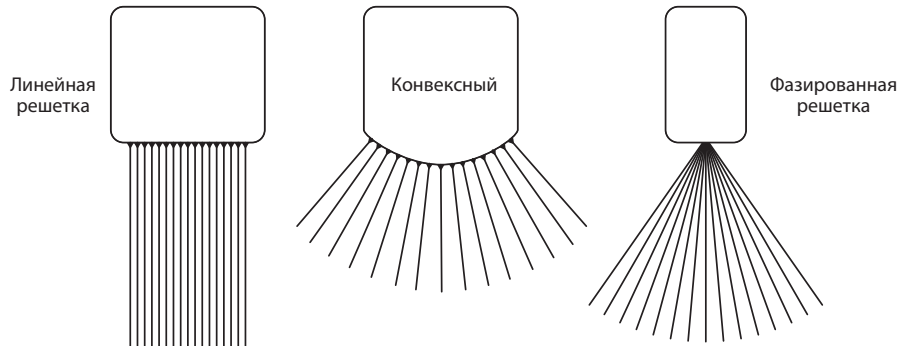
В ультразвуковом датчике есть кристаллы, сделанные из пьезоэлектрического материала. Когда переменное электричество проходит через кристалл, кристалл деформируется и генерирует ультразвуковую волну, которая проникает в ткани. Когда ультразвуковая волна отражается, она проникает обратно в датчик, ударяется о поверхность кристалла, кристалл деформируется, преобразуя эту механическую энергию (давление ультразвуковой волны) в электрические сигналы.

Новые датчики — матричные, они содержат кристаллы или группы кристаллов и расположены вдоль рабочей поверхности датчика.

В датчиках с последовательным преобразованием про-

исходит последовательная активация каждого кристалла (излучающего ультразвуковую волну и ожидающего ее возвращения перед активацией следующего кристалла). К этому типу, как правило, относятся линейные и конвексные датчики.

Фазированные матричные датчики используют группу кристаллов, активируя каждый элемент этой группы с каждым ультразвуковым импульсом (вся группа кристаллов посылает ультразвуковую волну и ждет ее возвращения перед небольшим изменением угла для отправления очередной волны. Это действие повторяется, пока не отсканируется полный сектор). Примером данного типа является кардиальный датчик.





Диапазон частот 2–5 МГц.

Датчик с большой изогнутой рабочей поверхностью с возможностью отличного проникновения ультразвука в глубокие структуры и хорошим боковым разрешением. Обычно используется при абдоминальном исследовании

Диапазон частот 7–13 МГц.

Высокое разрешение для поверхностных структур.

Плохое проникновение в глубоко расположенные ткани.

Используется для исследования сосудов, скелетно-мышечной системы, нервов и зрительных структур

Диапазон частот 2,5–5 МГц.

Маленькая плоская поверхность датчика и лучшее проникновение в более глубокие структуры.

Используется в исследовании сердца, легких, брюшной полости

Диапазон частот 4–11 МГц.

Маленькая поверхность датчика и лучшее проникновение в глубокие структуры.

Обычно используется при исследовании абдоминальной области, легких и сосудов у взрослых