

Voluson
E8

Routine
Har-high
97
Gn 10
C6 / M7
P5 / E3
SRI II 5

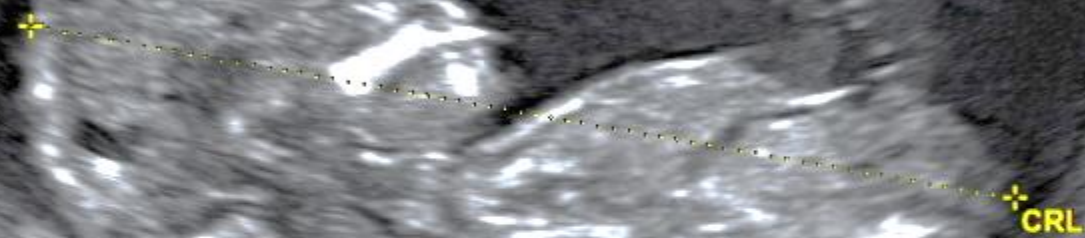
Medical Imaging

Lecture 7

Ultrasound Imaging

Dr. Forat Hamzah

Dr. Nasma Adnan



CRL 6.51cm
GA 12w6d 71.8%

Outline

- Sound
- Classification of the sound waves
- Ultrasound imaging
- Ultrasound imaging system components
- How a ultrasound imaging system works ?
- Ultrasound imaging system benefits & risks

What is sound? ماهو التصوير بالرنين المغناطيسي

- ❖ Sound is a form of energy, and it is formed when air molecules vibrate and move in a pattern called waves.

الصوت هو شكل من أشكال الطاقة ، ويتشكل عندما تهتز جزيئات الهواء وتتحرك في نمط يسمى الموجات

- ❖ In addition, the sound move through a transmission medium such as a gas, liquid or solid. بالإضافة إلى ذلك ، ينتقل الصوت عبر وسيط نقل مثل غاز أو سائل أو صلب.

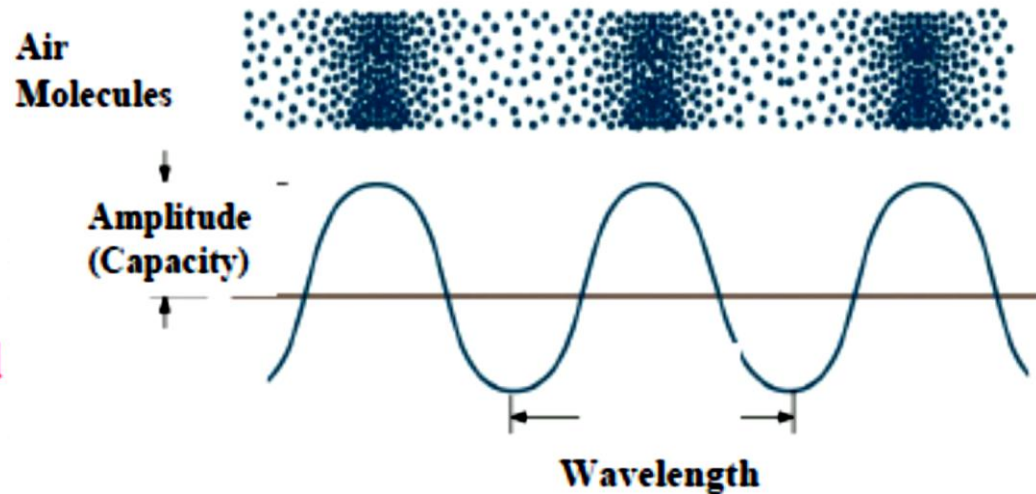
- ❖ *Calculate the length of the sound wave*

$$f / c = \lambda$$

طول الموجة الصوتية = سرعة الصوت / تردد الموجة

Hz 343 m/s Decibel

1224 km/h



Classification of the sound waves تصنيف الموجات الصوتية

❖ **Audible Sounds:** النطاق المسموع

It is audible range of the human ear with frequencies in the range from 20 to 20,000 Hz. هو المدى المسموع للأذن البشرية بترددات في المدى من 20 إلى 20000 هرتز.

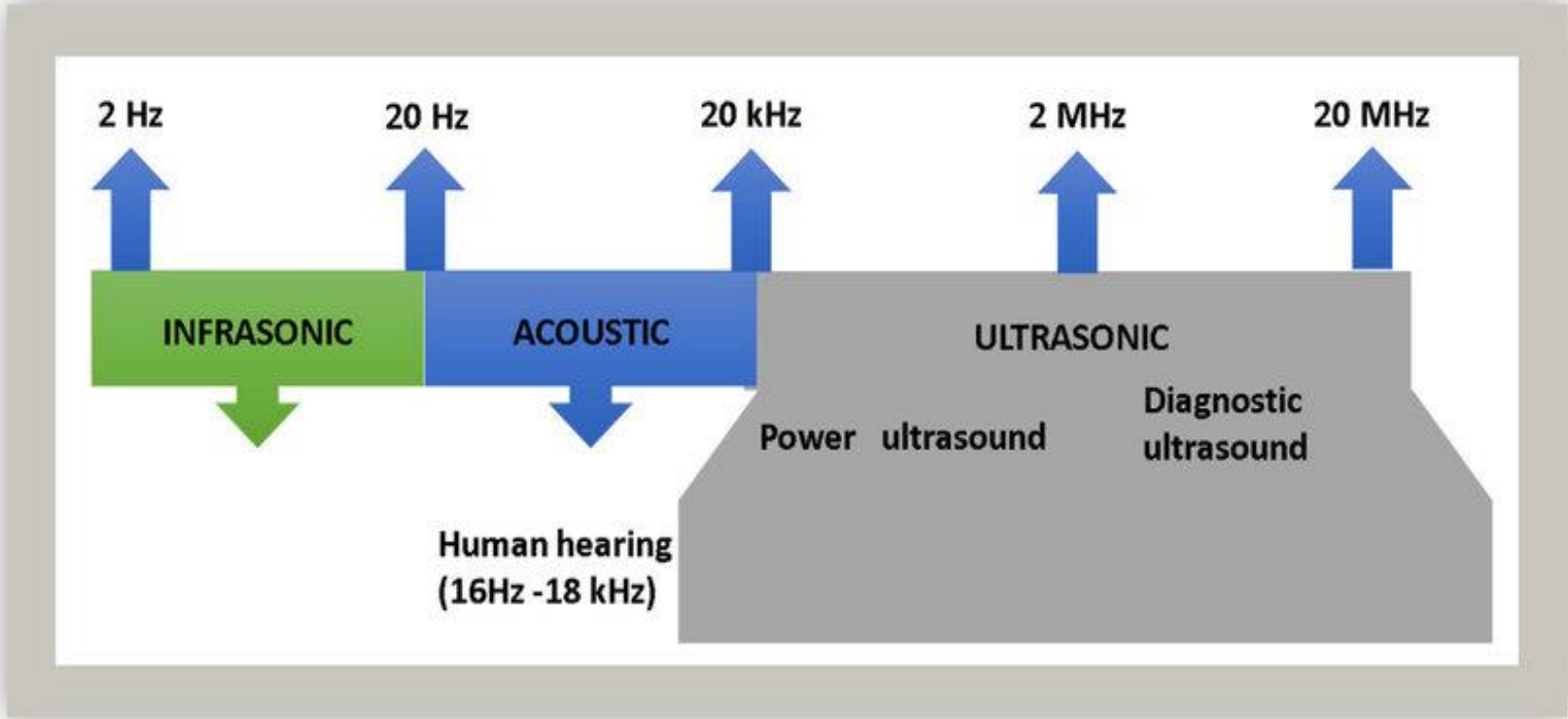
❖ **Infrasound:** النطاق تحت الصوتي

It is the inaudible range of the human ear with a frequency of less than 20 Hz.

إنه النطاق غير المسموع للأذن البشرية بتردد أقل من 20 هرتز.

❖ **Ultrasounds:** النطاق فوق الصوتي

These are sound waves that are outside the human ear's senses with frequencies above 20,000 Hz. هذه موجات صوتية خارج حواس أذن الإنسان بترددات أعلى من 20000 هرتز.



Ultrasound imaging التصوير بالموجات فوق الصوتية

❖ It is a type of medical imaging for obtaining 3D images of the of human body

هو نوع من التصوير الطبي للحصول على صور ثلاثية الأبعاد لجسم الإنسان

❖ *It uses ultrasounds range* يستخدم نطاق الموجات فوق الصوتية

❖ Used to look at organs and structures inside the body, such as view the heart, blood vessel, blood flowing, liver, and other organs..

تستخدم لفحص الأعضاء والهياكل داخل الجسم ، مثل رؤية القلب والأوعية الدموية وتدفق الدم والكبد والأعضاء الأخرى.

❖ In addition, it is also used with checking process during the pregnancy.

بالإضافة إلى ذلك ، يتم استخدامه أيضاً مع عملية الفحص أثناء الحمل



Ultrasound System

Linear Array



Convex Array



Anorectal Array



Displays

Control Panel

Transducers

Transducer Cables



Ultrasound imaging system components مكونات نظام التصوير بالموجات فوق الصوتية

❖ *Ultrasound imaging system consists of the following parts :*

- ❖ Control unit containing a computer, display screen, and a transducer (probe) that is used to do the scanning.

❖ وحدة تحكم تحتوي على جهاز كمبيوتر وشاشة عرض ومحول طاقة (المسبار) الذي يستخدم للقيام بالمسح.

- ❖ The probe is a small hand-held device attached to the scanner by a cord (wire). Some exams may use different transducers (with different abilities) during a single exam

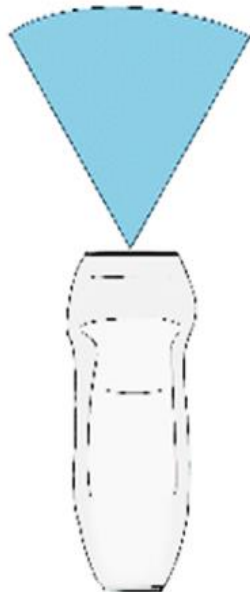
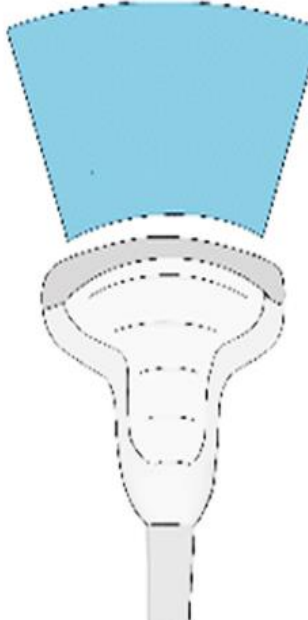

المسبار عبارة عن جهاز صغير محمول باليد متصل بالماسح بواسطة سلك (سلك). قد تستخدم بعض الاختبارات محاولات طاقة مختلفة (بقدرات مختلفة) خلال اختبار واحد

- ❖ Ultrasound gel placed directly on the skin to allow the sound waves to travel from the probe to the body.

❖ يوضع جل الموجات فوق الصوتية مباشرة على الجلد للسماح للموجات الصوتية بالانتقال من المسبار إلى الجسم.

- ❖ Storage unit وحدة التخزين

- ❖ Printer الطابعة

Transducer Type	Phased array	Curvilinear	Linear
Frequency	1-5 MHz	2-5MHz	5-10Mhz
Depth	35cm	30cm	9cm
			<p data-bbox="1381 464 1748 506">Used for DVT diagnosis</p> 
Applications	Heart, lungs, pleura, abdomen	Gallbladder, kidney, liver, bladder, uterus, ovaries, aorta	Arteries, veins, skin, musculoskeletal, testicles, eyes, breast

How a Ultrasound Imaging System Works?

كيف يعمل نظام التصوير بالموجات فوق الصوتية؟

i) High-frequency sound waves (Ultrasounds) are transmitted from the transducer (probe) through the gel into the body.

تنتقل الموجات الصوتية عالية التردد (الموجات فوق الصوتية) من محول الطاقة (المسبار) عبر الجل إلى الجسم.

ii) Next , the probe collects the sounds that bounce back from the body and the computer, then uses those sound waves to create an image.

بعد ذلك ، يجمع المسبار الأصوات التي ترتد من الجسم والكمبيوتر ، ثم يستخدم تلك الموجات الصوتية لإنشاء صورة.

iii) The ultrasound image is visible on a video display screen that looks like a computer or television monitor.

تظهر صورة الموجات فوق الصوتية على شاشة عرض فيديو تشبه شاشة الكمبيوتر أو شاشة التلفزيون.

These images are created based on the following يتم إنشاء هذه الصور على أساس ما يلي

- ❑ Ultrasound signal capacity. قدرة إشارة الموجات فوق الصوتية
- ❑ Ultrasound signal frequency. تردد إشارة الموجات فوق الصوتية
- ❑ Time it takes for the ultrasound signal to return from the patient to the probe. الوقت الذي تستغرقه إشارة الموجات فوق الصوتية للعودة من المريض إلى المسبار.

Ultrasound imaging system benefits & risks

Benefits الفوائد

- 1) Ultrasound imaging system is easy-to-use and inexpensive.
نظام التصوير بالموجات فوق الصوتية سهل الاستخدام وغير مكلف.
- 2) Ultrasound imaging is safe and does not use any ionizing radiation.
التصوير بالموجات فوق الصوتية آمن ولا يستخدم أي إشعاع مؤين.
- 3) Ultrasound scanning gives a clear picture of soft tissues that do not show up well on x-ray

Images

يعطي المسح بالموجات فوق الصوتية صورة واضحة للأنسجة الرخوة التي لا تظهر بشكل جيد في صور الأشعة السينية

4) Ultrasound is the preferred imaging modality for the diagnosis and monitoring of pregnant women.

الموجات فوق الصوتية هي طريقة التصوير المفضلة لتشخيص ومراقبة النساء الحوامل.

Risks المخاطر

For ultrasound imaging, there are no known harmful effects on humans.

بالنسبة للتصوير بالموجات فوق الصوتية ، لا توجد آثار ضارة معروفة على البشر.