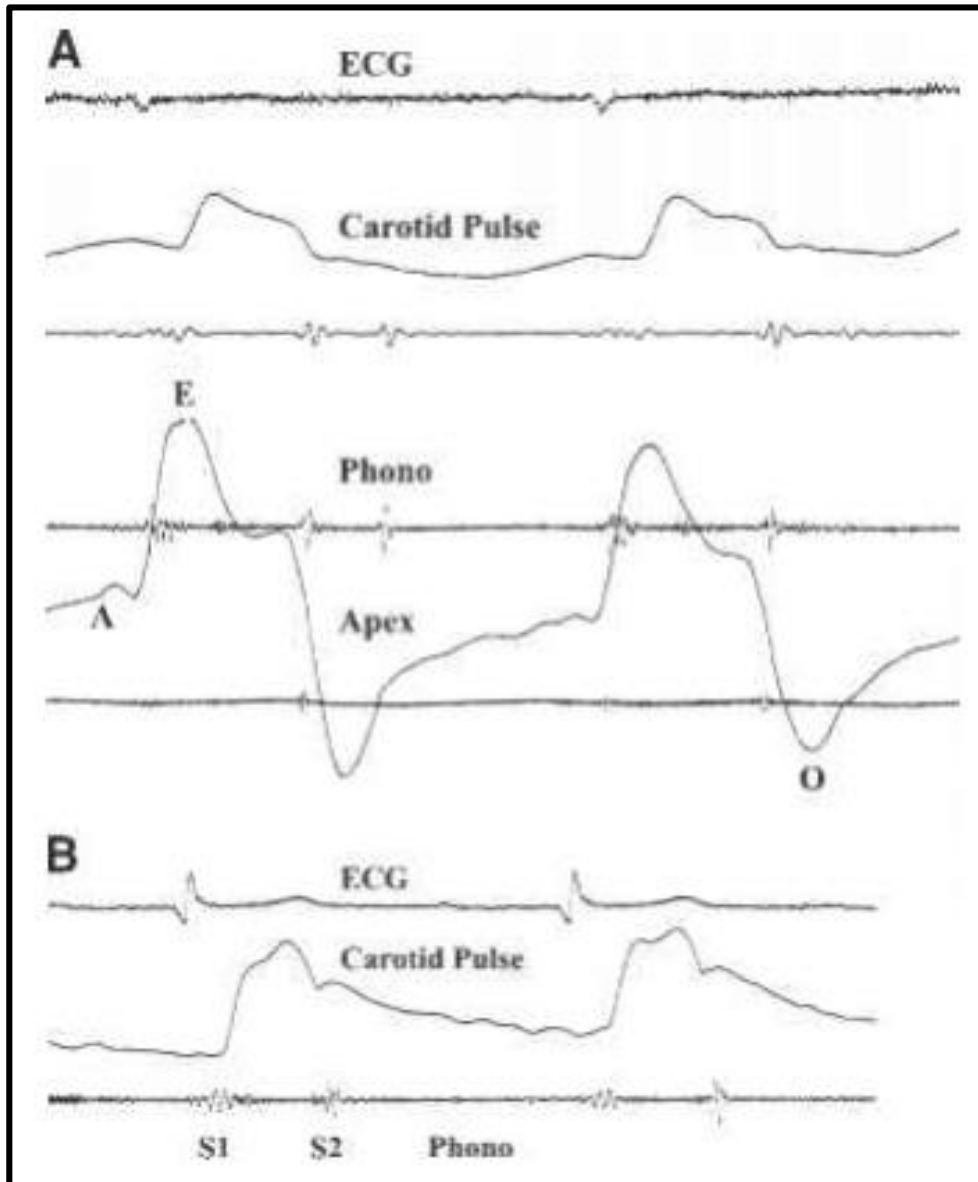
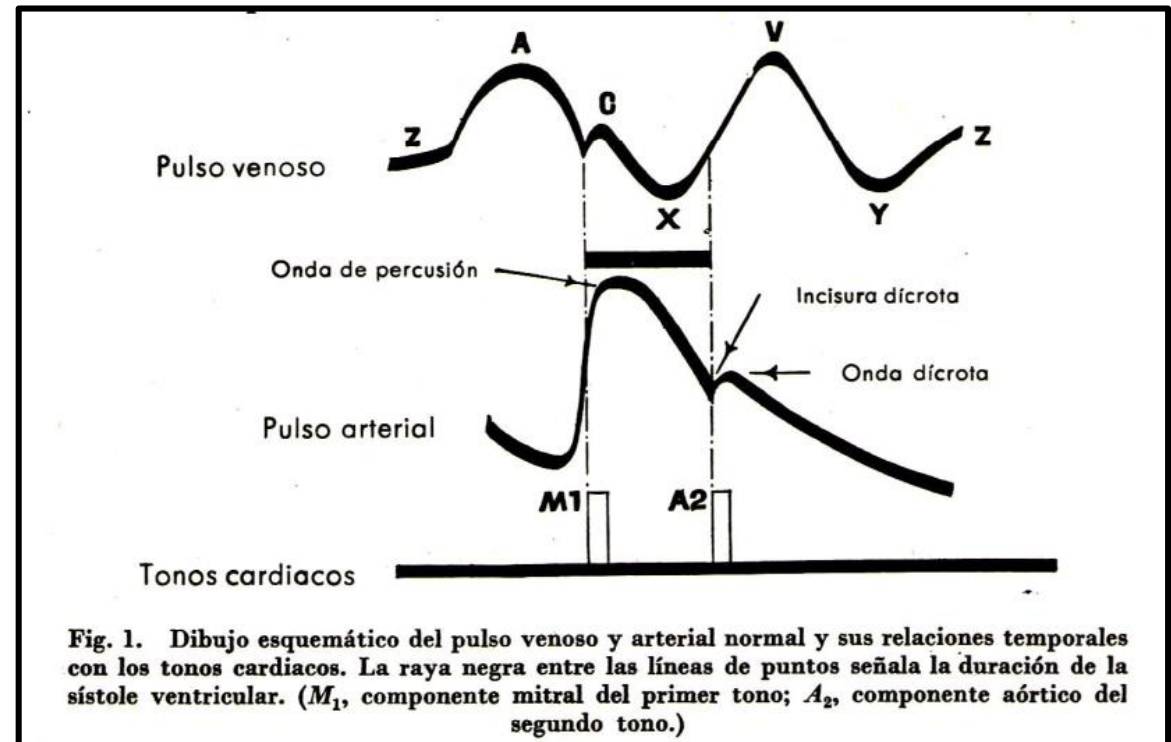


Ruidos cardíacos



La semiología médica es una rama de la medicina que tiene como objetivo identificar los signos o los síntomas y de esta forma establecer un diagnóstico.



Ruidos cardíacos

- En un estudio médicos residentes de medicina interna en Estados Unidos, Canadá e Inglaterra, realizaron una evaluación auscultatoria correcta en solo 22%, 26% y 20% de los pacientes, respectivamente.
- En un estudio de residentes pediátricos en EE. UU, la precisión diagnóstica general para todos los residentes fue del 30%.
- En general, la sensibilidad de la auscultación cardíaca es pobre y varía entre 0.21-1.00, lo que se atribuye a dificultades en el diagnóstico de soplos diastólicos, como la sensibilidad del corazón la auscultación solo para soplos sistólicos es mejor y oscila entre 0,67 y 1,00.

Nielsen T, Molgaard H, Ringsted C, Eika B. The development of a new cardiac auscultation test: how do screening and diagnostic skills differ? *Med Teach* 2009

Mangione S. Cardiac auscultatory skills of physicians-in-training: a comparison of three English-speaking countries. *Am J Med* 2001;**110**:210–16.

Attenhofer Jost CH, Turina J, Mayer K et al. Echocardiography in the evaluation of systolic murmurs of unknown cause. *Am J Med* 2000;108:614–20.

Ruidos cardíacos

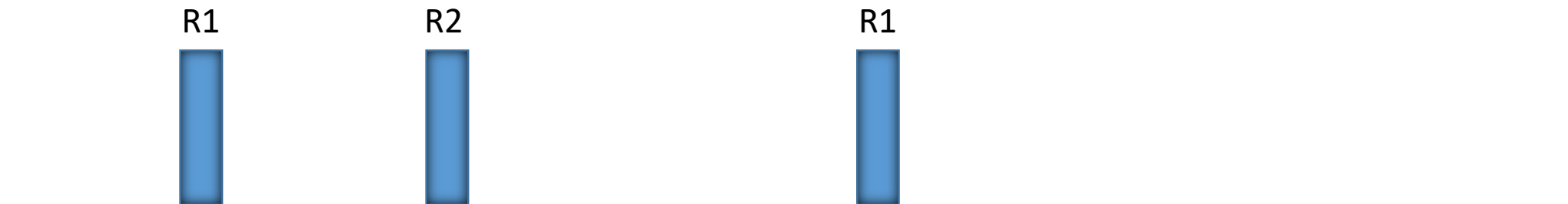
- Las habilidades de auscultación cardíaca deficientes no solo pasan por alto patología significativa, sino que también pueden sobre diagnosticar, lo que tiene implicaciones financieras significativas en términos de derivación inapropiada para la ecocardiografía.

Ruidos cardíacos

¿Que son los ruidos cardíacos?

Los ruidos cardíacos son los sonidos escuchados en la auscultación cardíaca.

Normalmente son dos ruidos (1º y 2º) separados entre sí por dos silencios (pequeño y gran silencio respectivamente). En algunas ocasiones se puede percibir la existencia de un tercer ruido, y menos frecuentemente un cuarto ruido.



Ruidos cardíacos

¿Como entender los ruidos cardíacos?



- 1) Estudio Sonido —→ Características de los ruidos cardíacos
- 2) Como se generan RC en el corazón
 - a) Estructura del corazón
 - b) Como funciona el corazón
 - c) Con que se auscultan los ruidos cardíacos

Ruidos cardíacos

Ruidos cardíacos como fenómeno acústico

En todo fenómeno acústico se describen 4 cualidades:

- 1) Tono
- 2) Timbre
- 3) Intensidad
- 4) Duración

Los ruidos cardíacos se caracterizan por las mismas cualidades

Ruidos cardíacos

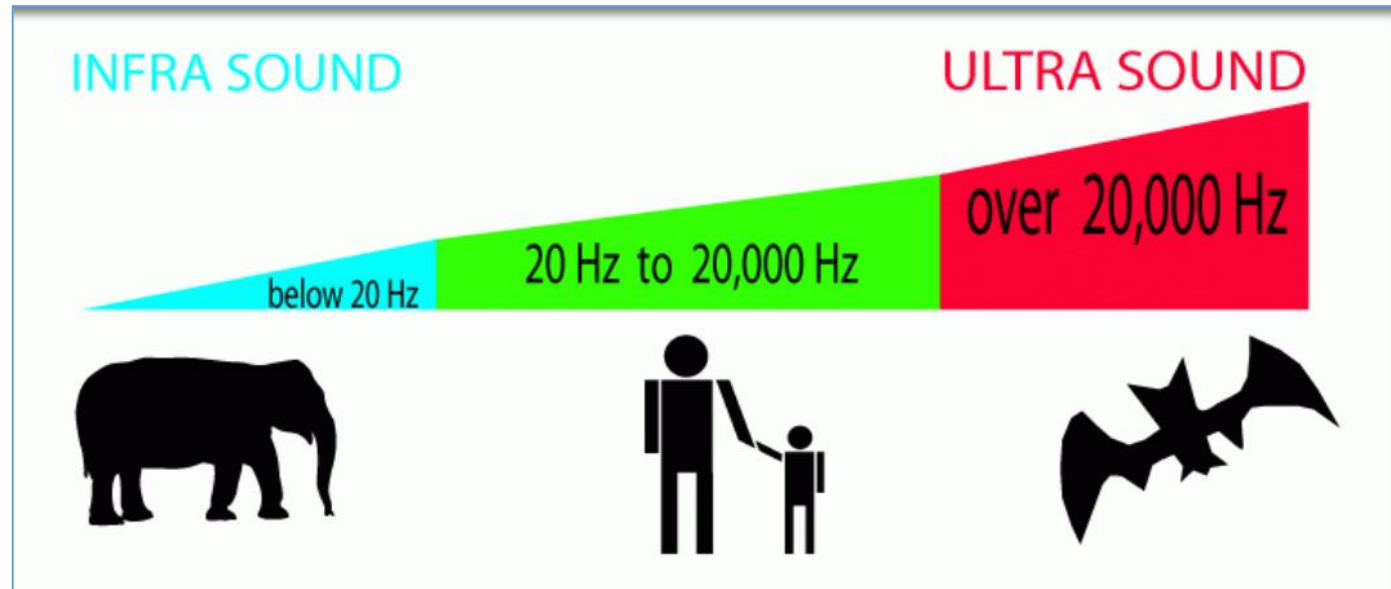
En todo fenómeno acústico se describen 4 cualidades:

1) Tono = # vibraciones

- 1) Tono
- 2) Timbre
- 3) Intensidad
- 4) Duración

Indica si el sonido es grave, agudo o medio.
Se mide en ciclos por segundo (Hz).

- vibración lenta = baja frecuencia = sonido grave.
- vibración rápida = alta frecuencia = sonido agudo.



Ruidos cardíacos

En todo fenómeno acústico se describen 4 cualidades:

2) Timbre

- 1) Tono
- 2) Timbre
- 3) Intensidad
- 4) Duración

Permite distinguir un sonido de otro aunque tenga la misma frecuencia e intensidad

Sound waves of guitar



Sound waves of sitar



Ruidos cardíacos

En todo fenómeno acústico se describen 4 cualidades:

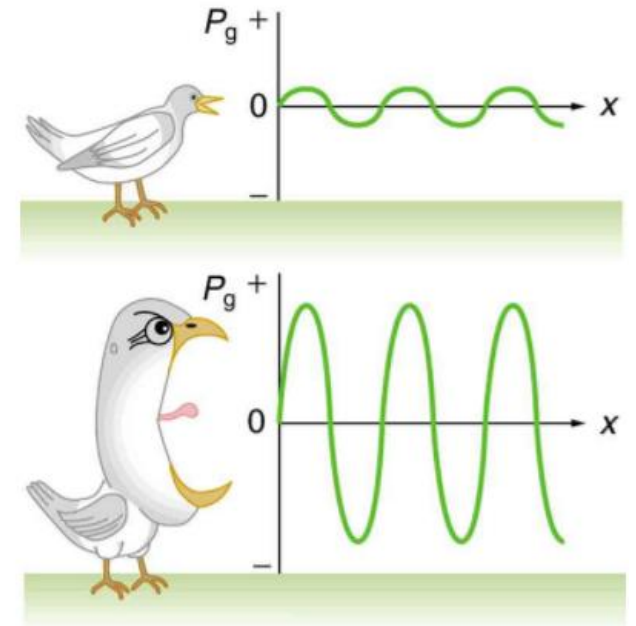
- 1) Tono
- 2) Timbre
- 3) Intensidad
- 4) Duración

3) Intensidad y fuerza

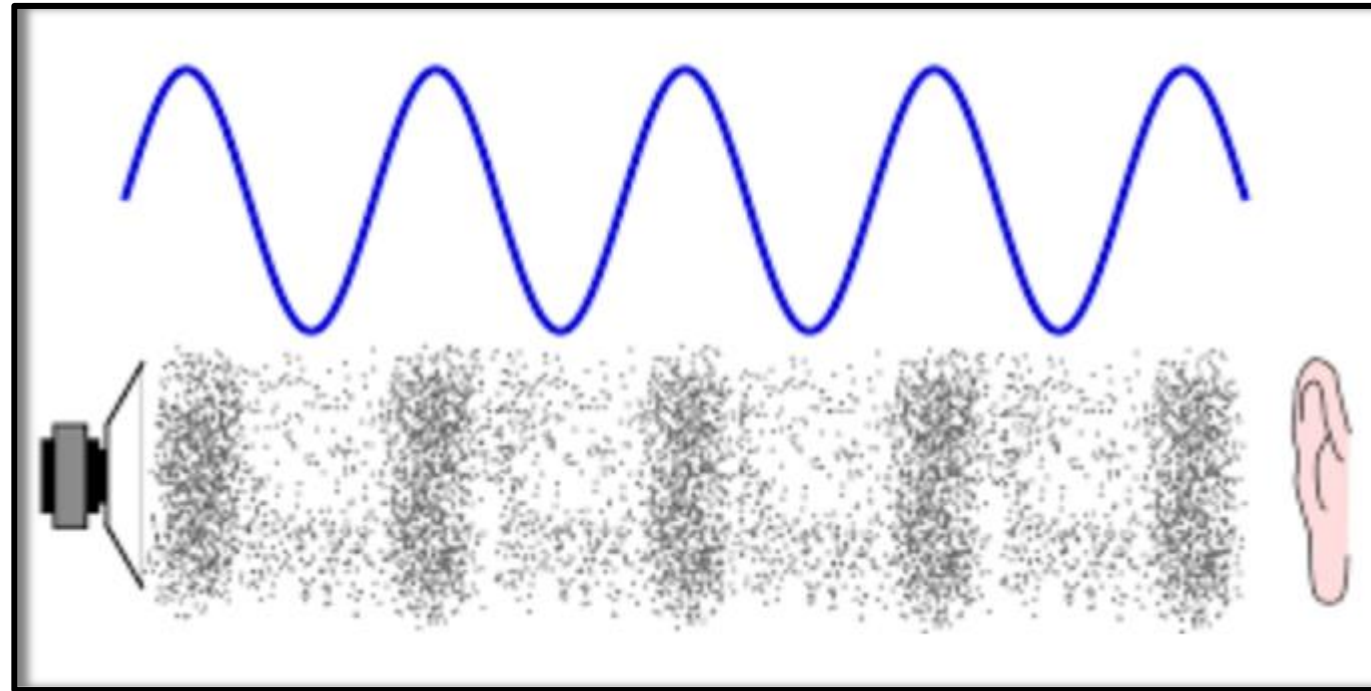
La intensidad de un sonido es proporcional a la amplitud de la vibración y es independiente del oído.

La fuerza corresponde al grado de sensación producida que depende tanto de la intensidad como la sensibilidad del oído a ese sonido en particular.

$$I = \frac{P}{A} = \frac{W}{m^2}$$



Ruidos cardíacos



$$I = \frac{P}{A} \quad \frac{W}{m^2}$$

$$I_0 = 0,0000000000001 \text{ W/m}^2$$
$$1 \times 10^{-12}$$

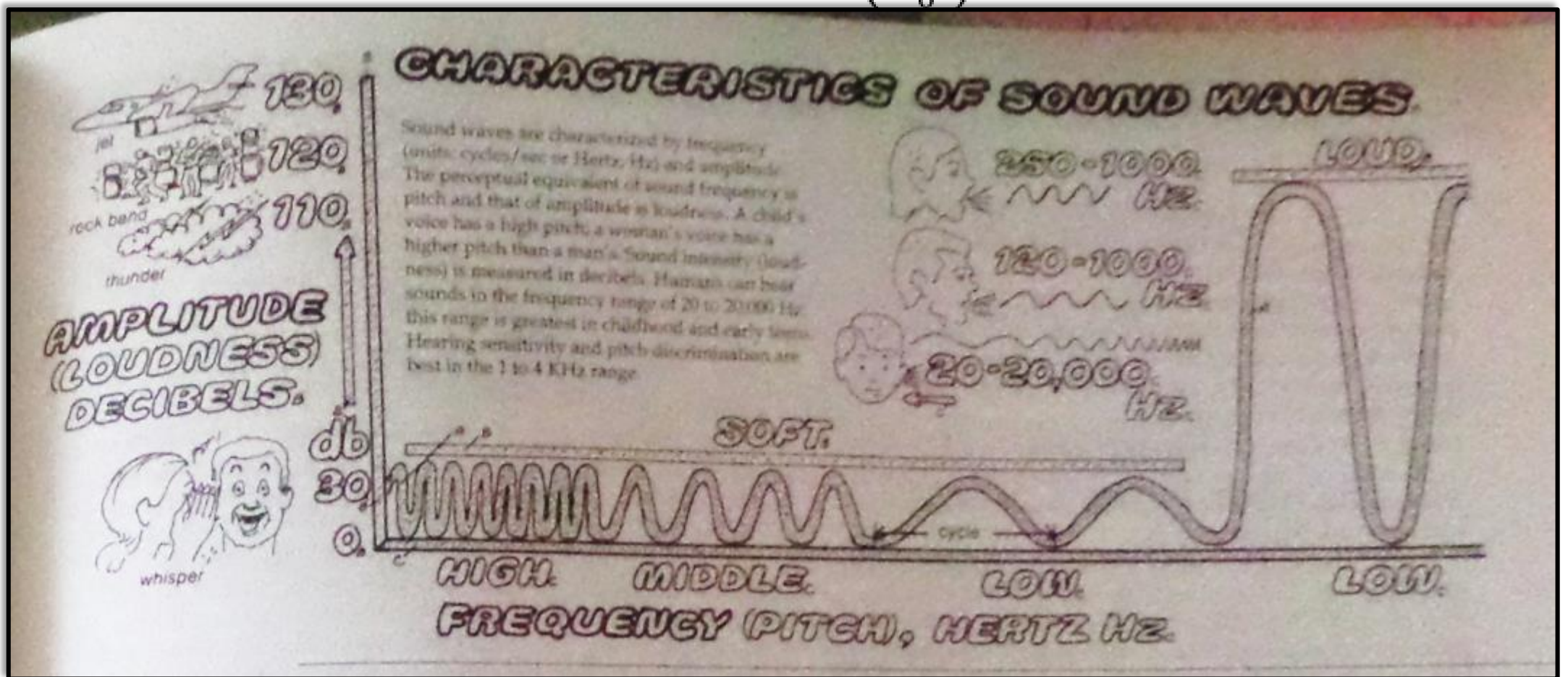
Factor de 1,000,000,000,000,000

$$I = 1000 \text{ W/m}^2$$
$$1 \times 10^4$$

Ruidos cardíacos

Decibel= como medida del nivel de intensidad del sonido

$$B = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

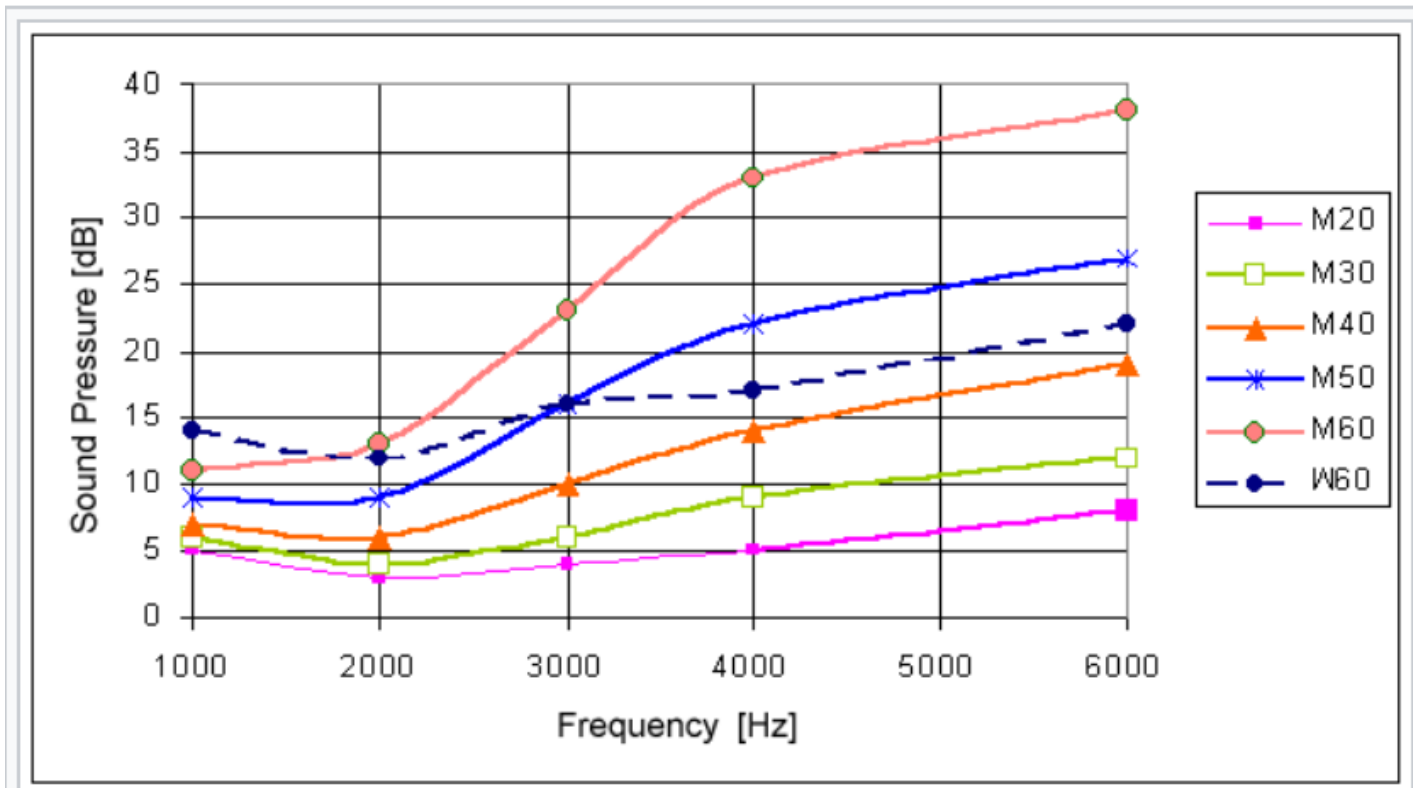


Ruidos cardíacos

Umbral audible

Es la intensidad mínima de sonido capaz de impresionar en el oído humano

El umbral no es el mismo para todas las frecuencias que es capaz de percibir el oído humano.



Umbrals de audició per masculins (M) i femenins (W) entre les edats de 20 a 60

Ruidos cardíacos

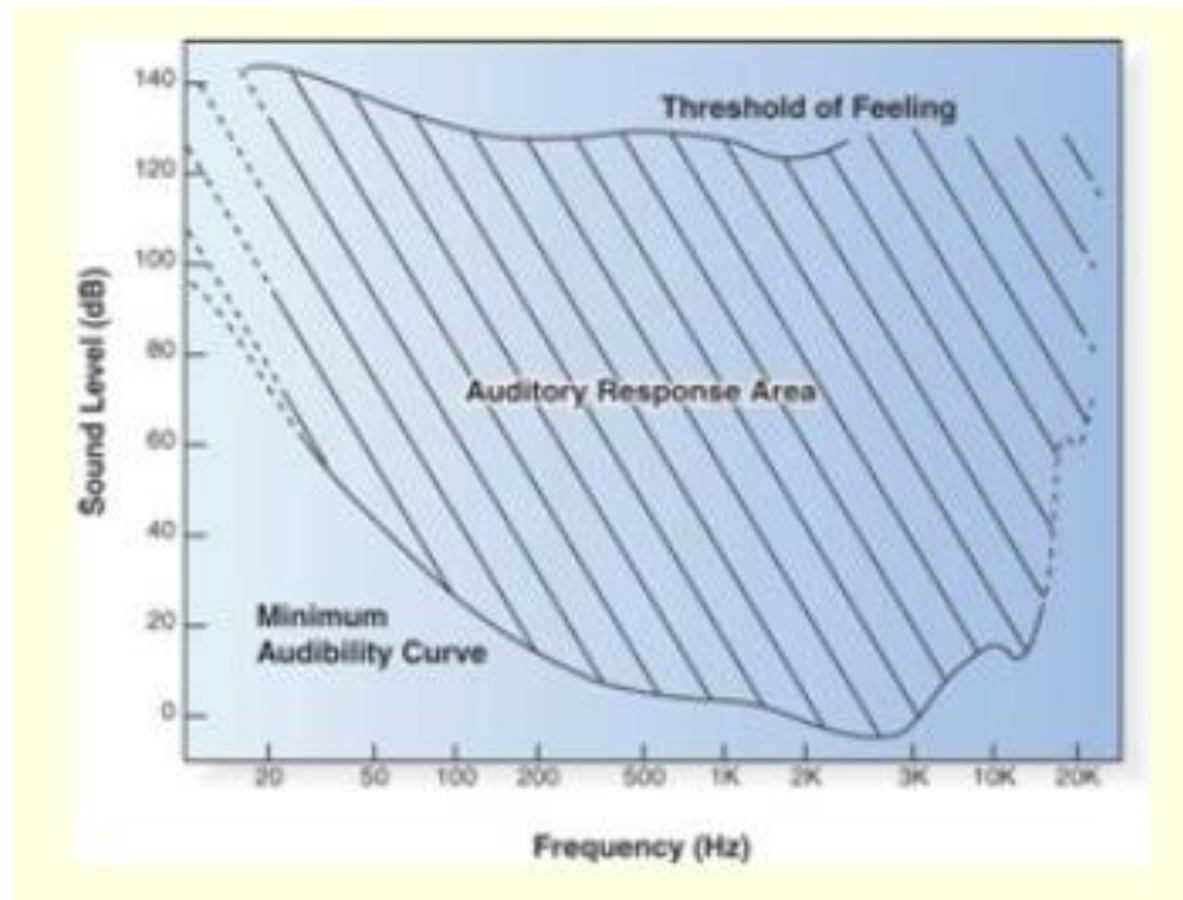
Umbral audible

El valor normal se sitúa entre 0 dB audiométrico (equivalentes a 20 micropascales)

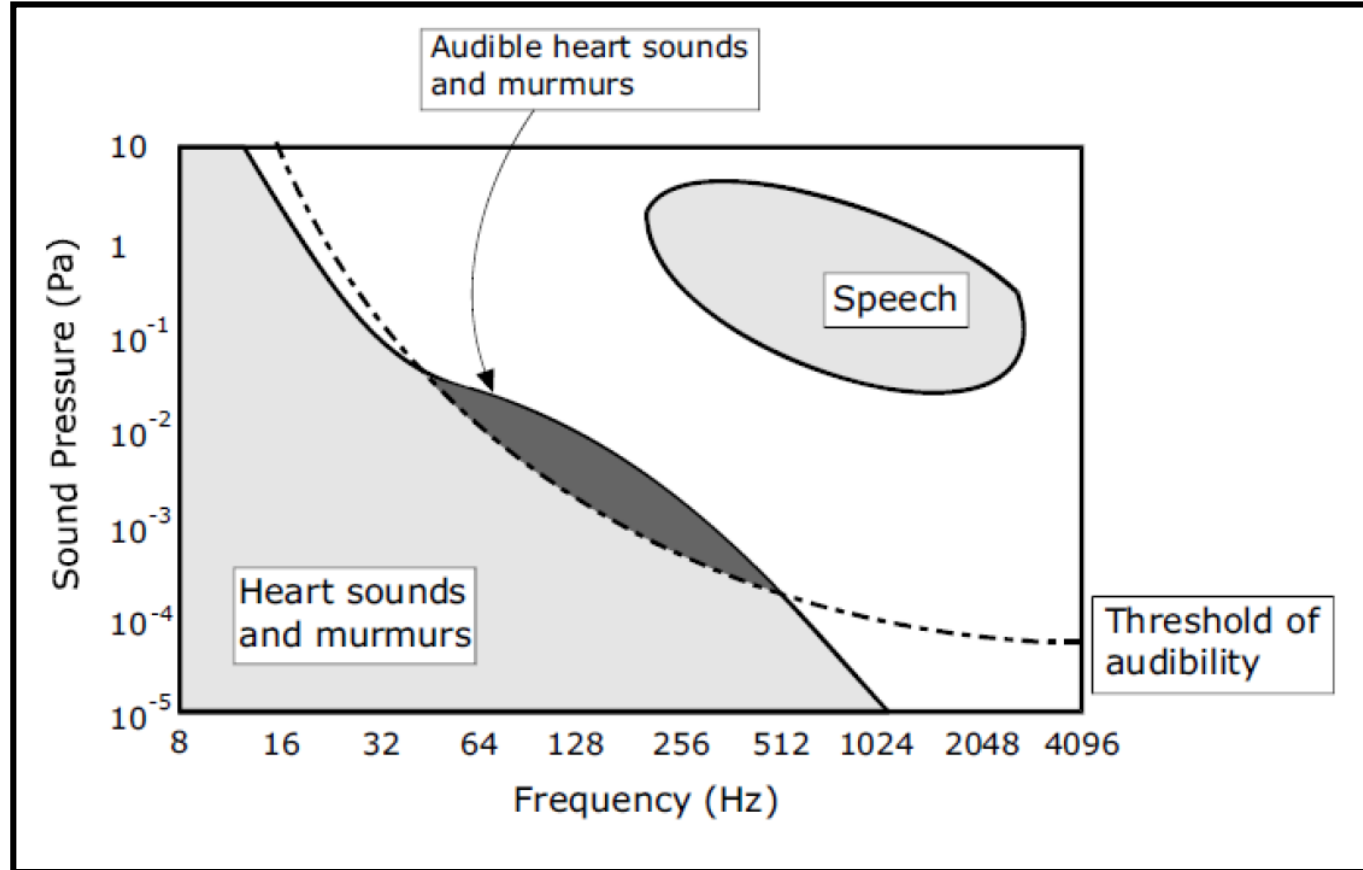
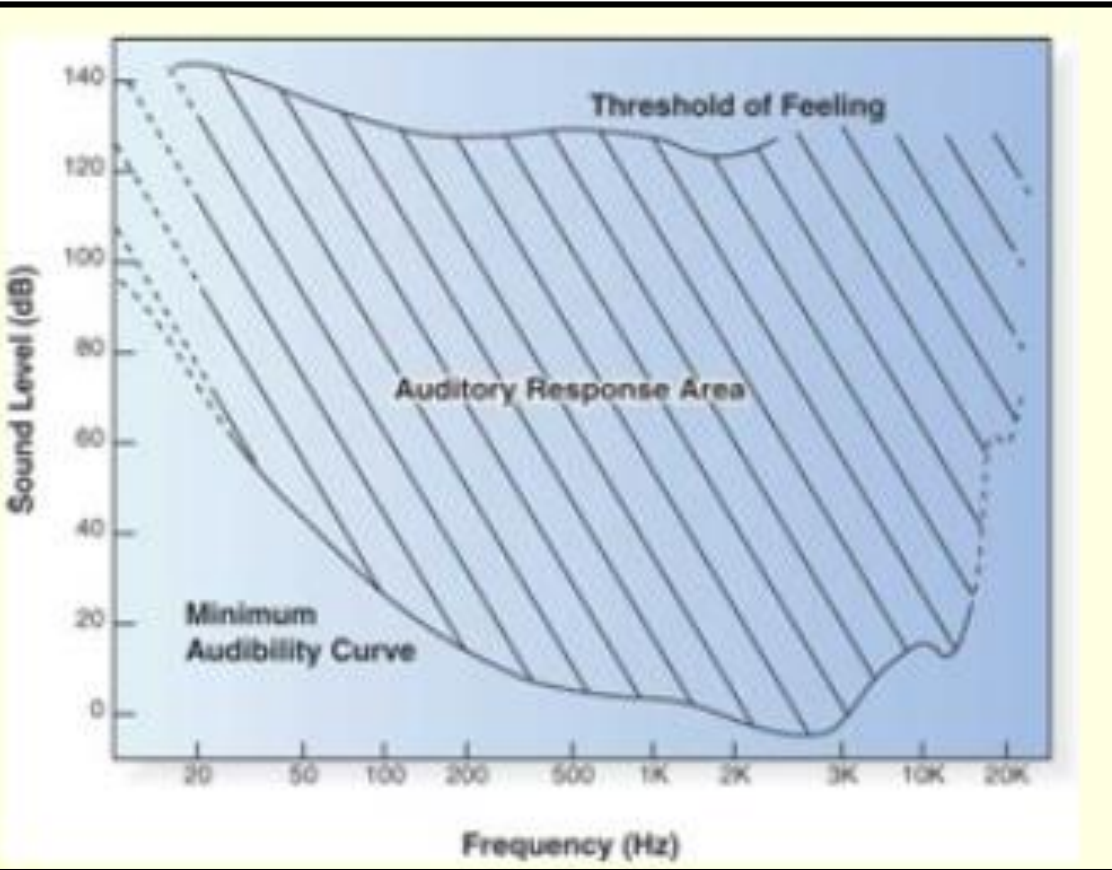
El umbral de audición, para la media de los humanos, se fija en 20 μPa (20 micropascales = 0,00002 pascales), para frecuencias entre 2 kHz y 4 kHz.

Para sonidos que se encuentren en frecuencias más altas o más bajas se requiere mayor presión para excitar el oído.

Esto quiere decir que la respuesta del oído para diferentes frecuencias es desigual.






Ruidos cardíacos



El oído es más sensible a los sonidos cuya frecuencia oscila entre 500 y 5000. Muchos ruidos cardíacos tienen frecuencias menores de 100 vibraciones por segundo y que la mayoría tiene frecuencias menores a 500 vibraciones al auscultar. El oído se encuentra prácticamente en el límite es umbral de audición.

Ruidos cardíacos

- La intensidad se encuentra asociado al fenómeno del enmascaramiento qué consiste en la reducción de la capacidad del oído para percibir determinados sonidos en presencia de otros.
- Si a un sonido fuerte le sigue inmediatamente uno débil el oído no estará acomodando para captarlo.
- a este fenómeno se debe el que soplos suaves que siguen a ruidos fuertes se escuchan con dificultad o no se escuchan por completo.
- Lo mismo sucede si ruidos débiles siguen a ruidos fuertes.
- otro tipo de enmascaramiento se produce cuando un sonido complejo constituido por tonos de diferentes frecuencias.

Ruidos cardíacos

En todo fenómeno acústico se describen 4 cualidades:

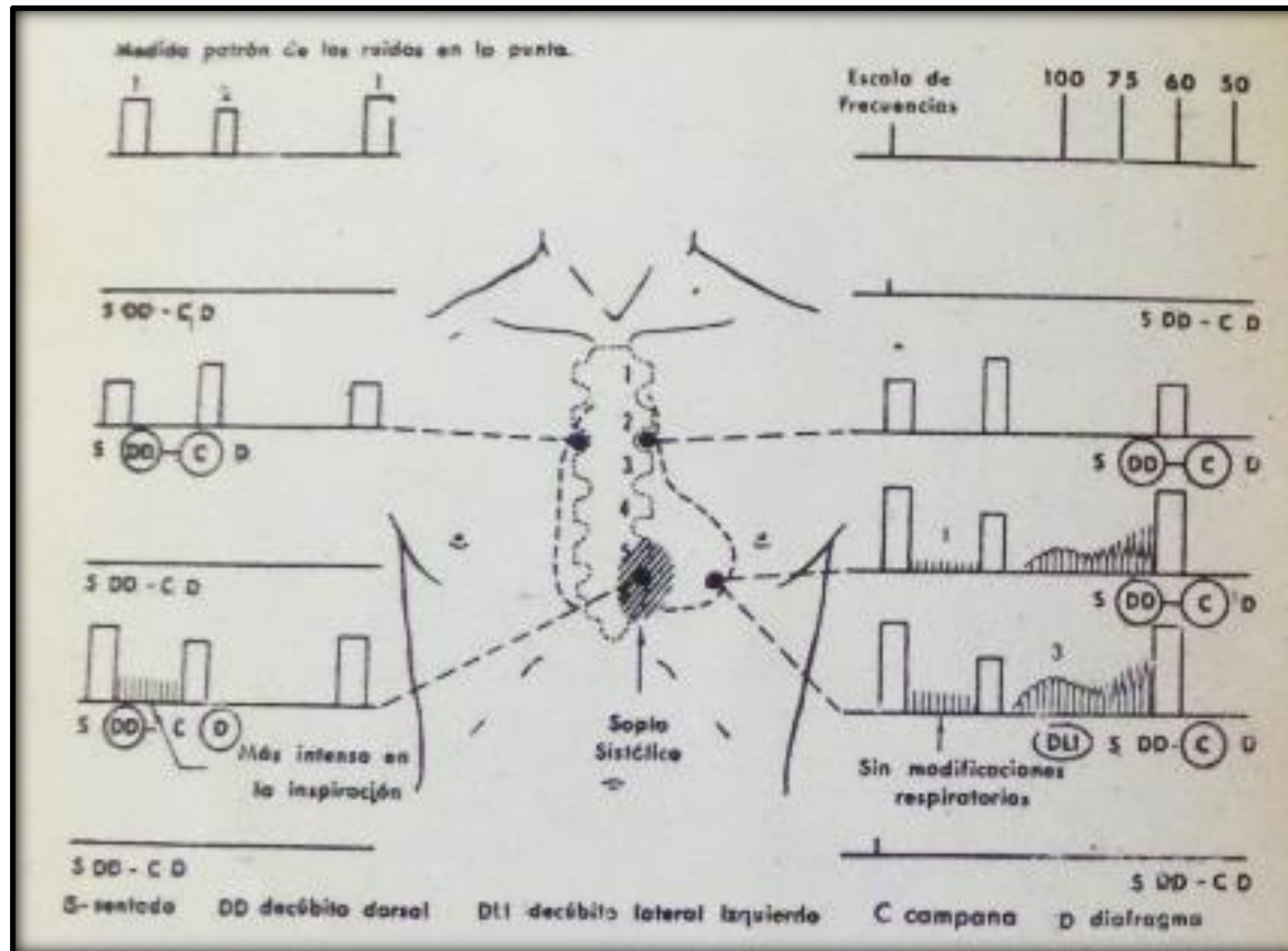
4) Duración

- 1) Tono
- 2) Timbre
- 3) Intensidad
- 4) Duración

El sonido tarda entre 12 y 15 centésimas de segundo en llegar al cerebro. En el caso de que la duración sea menor, no da tiempo a que se pueda reconocer el tono, produciéndose una sensación de chasquido llamada "*clic*".

Los ruidos cardíacos presentan clics y chasquidos

Ruidos cardíacos



Ruidos cardíacos

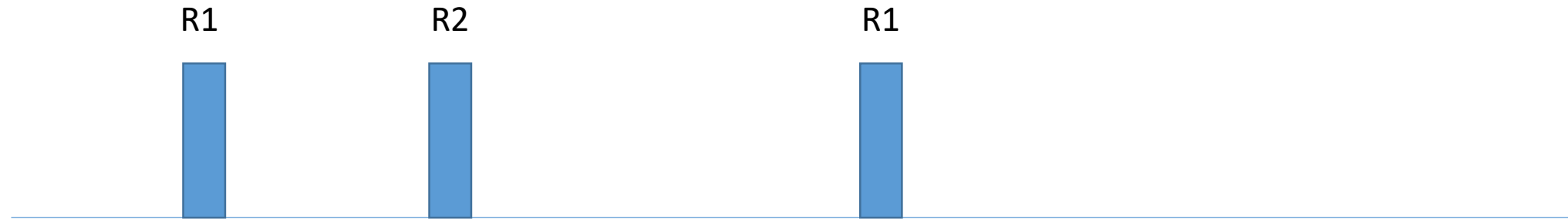
¿Como entender los ruidos cardíacos?



- 1) Estudio Sonido —→ Características de los ruidos cardíacos
- 2) Como se generan RC en el corazón
 - a) Estructura del corazón
 - b) Como funciona el corazón
 - c) Con que se auscultan los ruidos cardíacos

Ruidos cardíacos

Algunas características.....



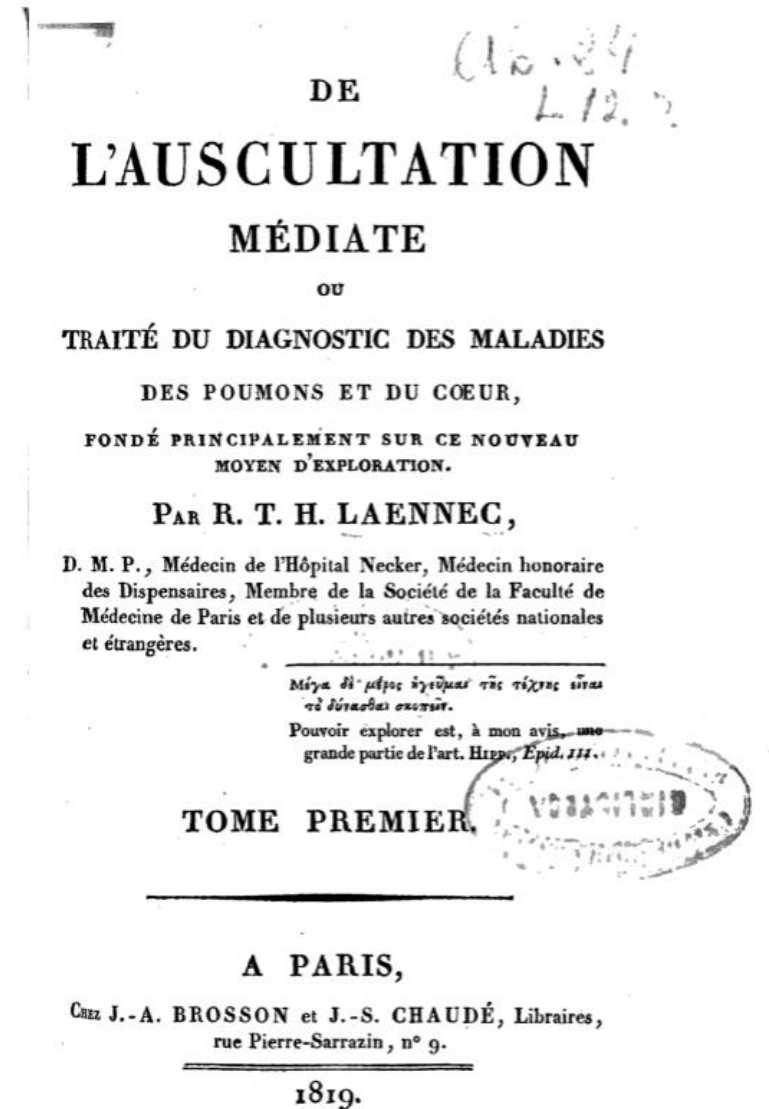
El **R1** tiene variaciones que van 40 a 150 ciclos/seg. En el registro fonocardiográfico aparece un primer tren de ondas de una baja frecuencia 40 Hz de amplitud creciente generalmente inaudible. Siguen dos trenes de ondas audibles de mayor frecuencia de 150 Hz. Por último se inscribe un cuarto componente eyectivo de baja frecuencia y de intensidad decreciente. Duración total 0,08 a 0,16 seg.

El **R2** es mas agudo que el R1, 50-250 Hz, su duración oscila entre 0,06 a 0,12 seg según los filtros utilizados.

Repaso de las cuatro cualidades básicas del sonido son tono, la [duración](#), la [intensidad](#) y el [timbre](#).

Cualidad	Característica	Rango
Altura o tono	Frecuencia de onda	Agudo, medio, grave
Duración	Tiempo de vibración	Largo o corto
Intensidad	Amplitud de onda	Fuerte, débil o suave
Timbre	Armónicos de onda o forma de la onda. Análogo a la textura	Depende de las características de la fuente emisora del sonido (por analogía: áspero, aterciopelado, metálico, etc)

¿Como se auscultan los ruidos cardíacos?



¿Como se auscultan los ruidos cardíacos?

Thinklabs One
Digital Stethoscope



Our Price: **\$499.98**

3M Littmann 3200
Electronic Ambient Noise
Reduction 27"
Stethoscope



Our Price: **\$419.98**

Eko Digital Stethoscope



Our Price: **\$299.00**

American Diagnostic
Corporation Adscope®
658 Electronic
Stethoscope



Our Price: **\$239.99**

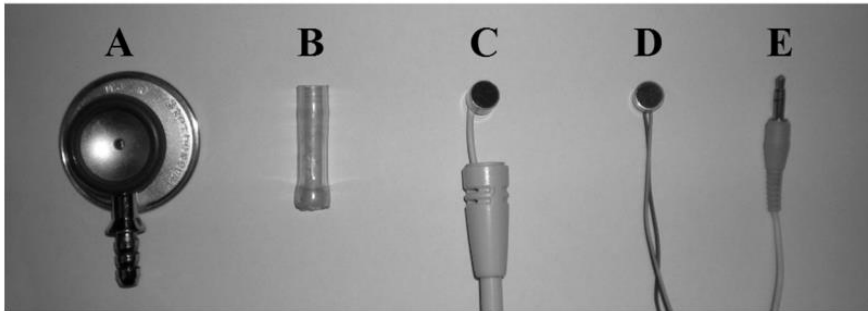
¿Como se auscultan los ruidos cardíacos?

Adquisición de la señal

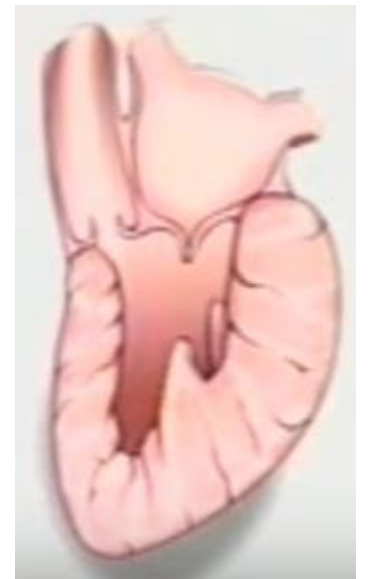
A simple electronic stethoscope for recording and playback of heart sounds

Anand Bhaskar

Advan in Physiol Edu 36:360-362, 2012. ;
doi: 10.1152/advan.00073.2012



Electronic stethoscope after assembling the parts



¿Como se auscultan los ruidos cardíacos?

Adquisición de la señal

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/5843588>

Propagation Route Estimation of Heart Sound through Simultaneous Multi-site Recording on the Chest Wall

Article in Conference proceedings: ... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Conference · February 2007

DOI: 10.1109/IEMBS.2007.4352929 · Source: PubMed

CITATIONS

3

READS

24

3 authors, including:



Yasunari Yokota

Gifu University

99 PUBLICATIONS 217 CITATIONS

SEE PROFILE



Fumio Nogata

Gifu University

229 PUBLICATIONS 438 CITATIONS

SEE PROFILE

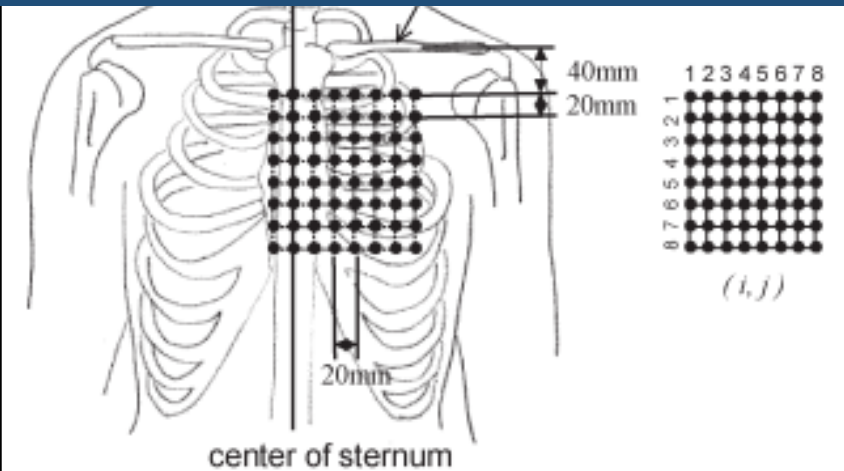
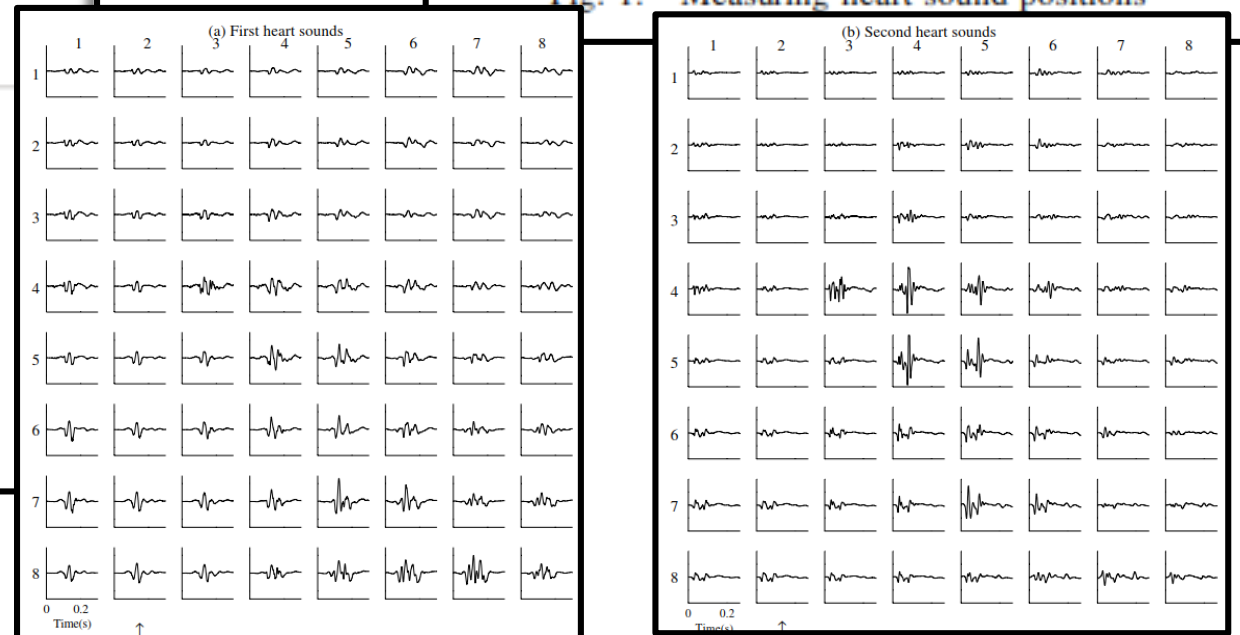


Fig. 1. Measuring heart sound positions



¿Como se auscultan los ruidos cardíacos?

Procesamiento de la señal

Transaction on Biomedical Engineering and Image Recognition
ISSN: 2229-8711 Online Publication, June 2012
www.pcoglobal.com/gjto.htm
AV-I21/GJTO

GJTO *Global Journal*
of Technology
& Optimization
Volume 3, 2012

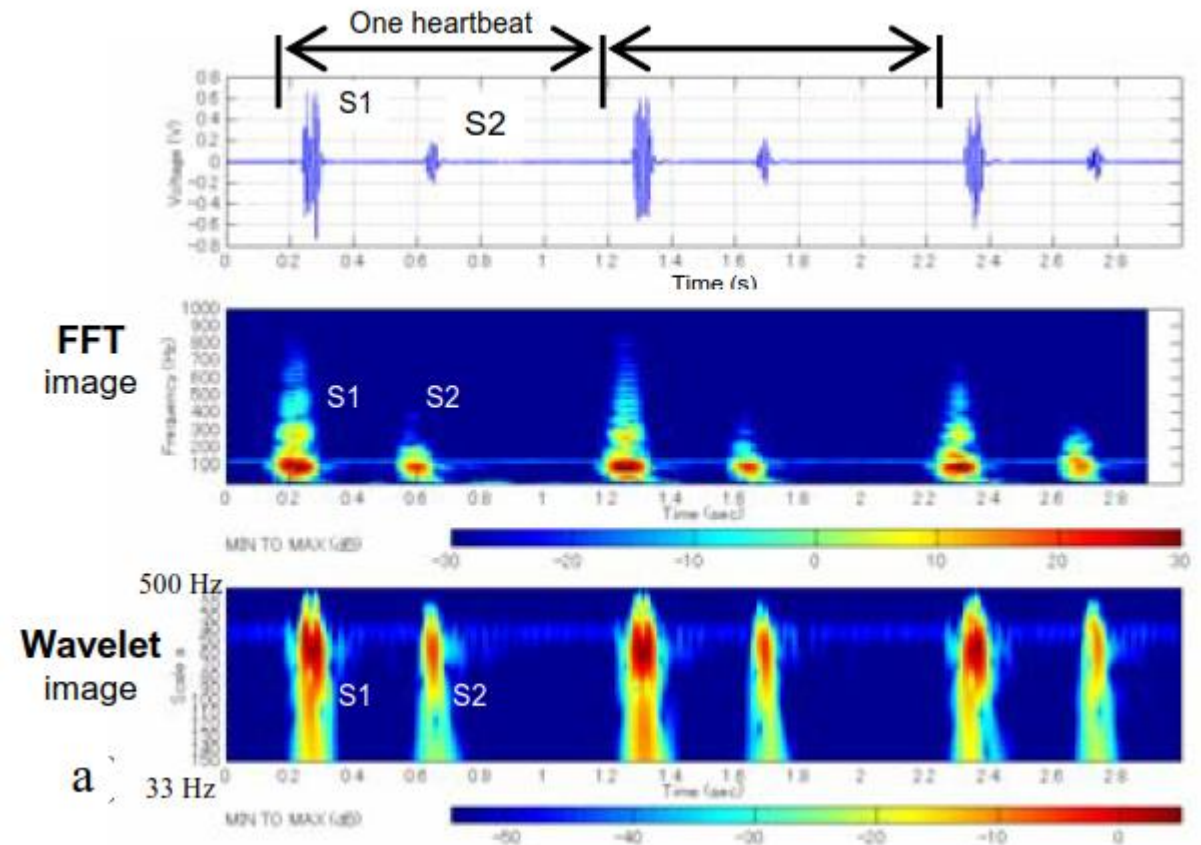
AUDIO-VISUAL BASED RECOGNITION OF AUSCULTATORY HEART SOUNDS WITH FOURIER AND WAVELET ANALYSIS

Fumio Nogata¹, Yasunai Yokota², Yoko Kawanura², Hiroyuki Morita³, Yoshiyuki Uno³, W. R. Walsh⁴

¹Department of Human and Information Systems, ²Department of Information Science, ³Graduate School of Medicine, Gifu University, Gifu, Japan

⁴Department of Surgery, Prince of Wales Clinical School, University of New South of Wales, Austraira

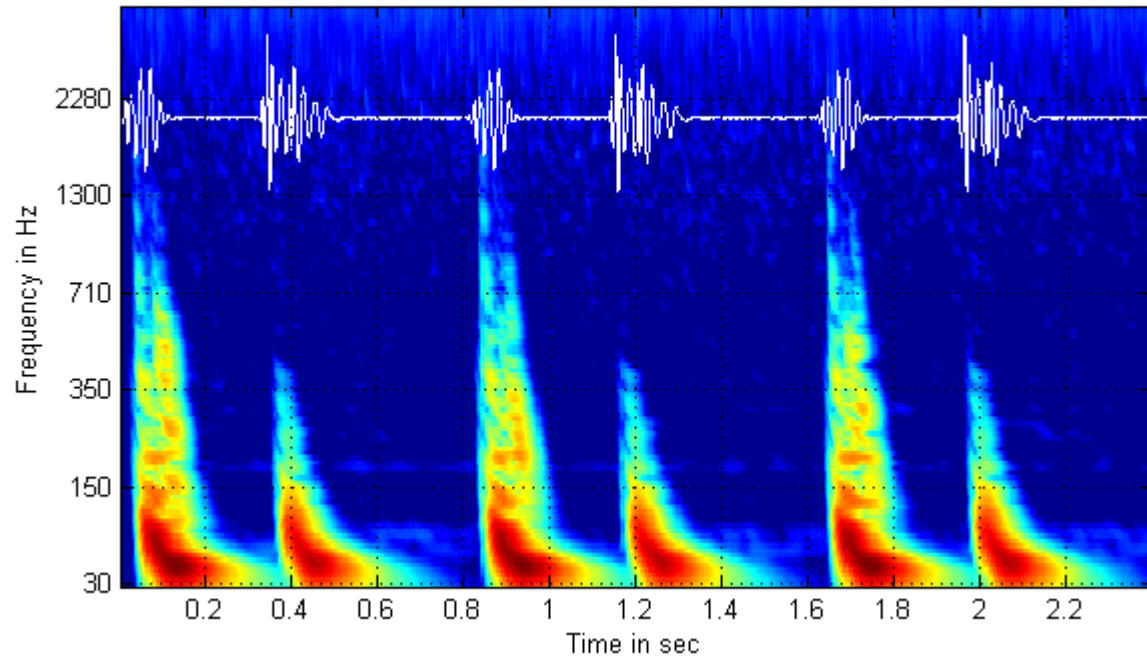
E-mail: nogata@gifu-u.ac.jp



¿Como se auscultan los ruidos cardíacos?

Procesamiento de la señal

Normal - bpm = 48



Aortic Stenosis - bpm = 47

