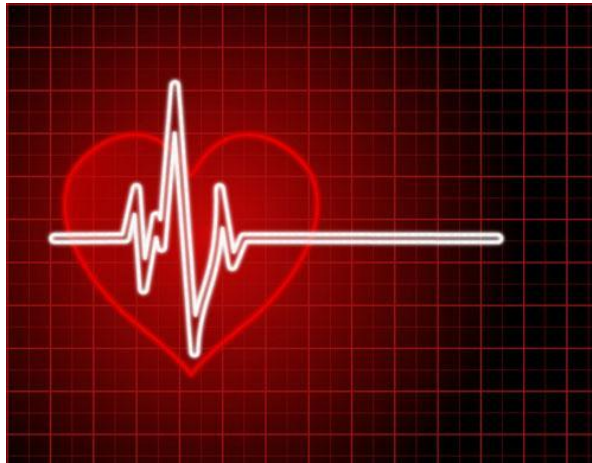


Procesamiento digital de señales aplicado a ELECTROCARDIOGRAMAS



Rafael López Martínez

Miguel Lumeras Gutiérrez

✓ INTRODUCCIÓN:

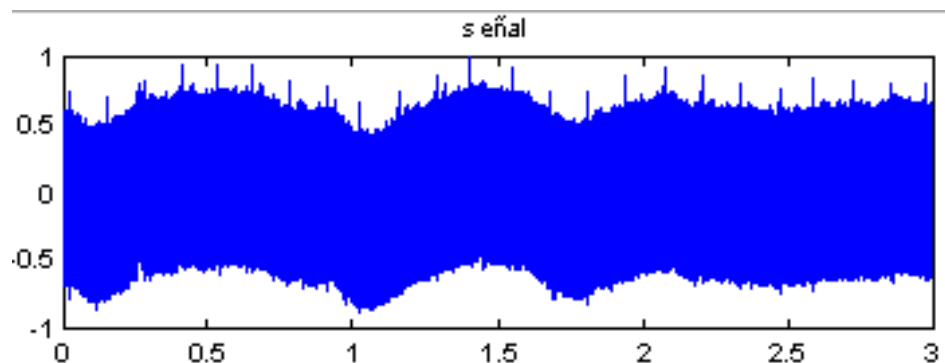
El electrocardiograma (ECG o EKG) es una prueba que registra la actividad eléctrica del corazón. Se trata de una representación gráfica de la contracción cardíaca para la que se emplean pequeños discos metálicos (electrodos) que captan, amplifican y registran las señales del latido del corazón.

Tiene una función relevante en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares alteraciones metabólicas y la predisposición a una muerte súbita cardíaca. También es útil para saber la duración del ciclo cardíaco.

En 1872, Alexander Muirhead, durante sus estudios de posgrado en el Hospital de San Bartolome de Londres, conectó alambres a la muñeca de un paciente febril con el fin de obtener un registro de los latidos del corazón. Pero fue Willem Einthoven quien asignó las letras P, Q, R, S y T a las diferentes deflexiones y describió las características electrocardiográficas de gran número de enfermedades cardiovasculares. Le fue otorgado el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1924 por su descubrimiento.

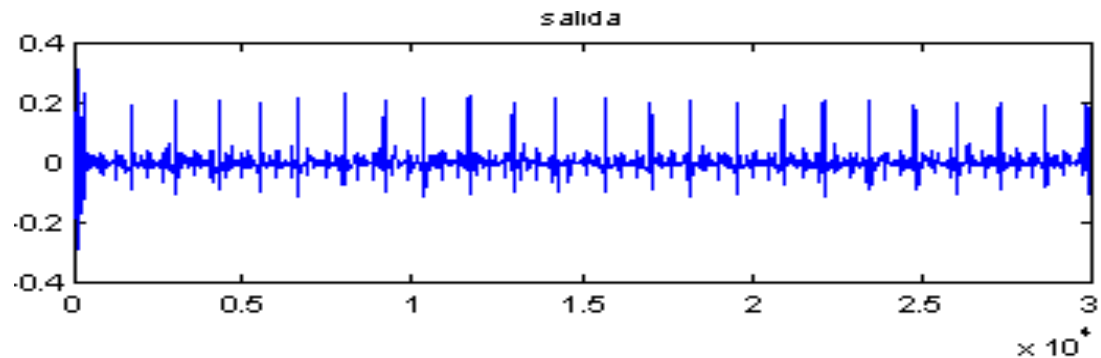
✓ TRATAMIENTO DE UN ECG:

En la práctica, la señal electrocardiográfica capturada es tan débil que se encuentra muy contaminada con un zumbido de 50 Hz acoplado como interferencia y procedente de la red eléctrica.



La señal además está mezclada por ruido de baja frecuencia generado por la respiración del paciente y otras causas. Este ruido suele llegar hasta los 5 Hz.

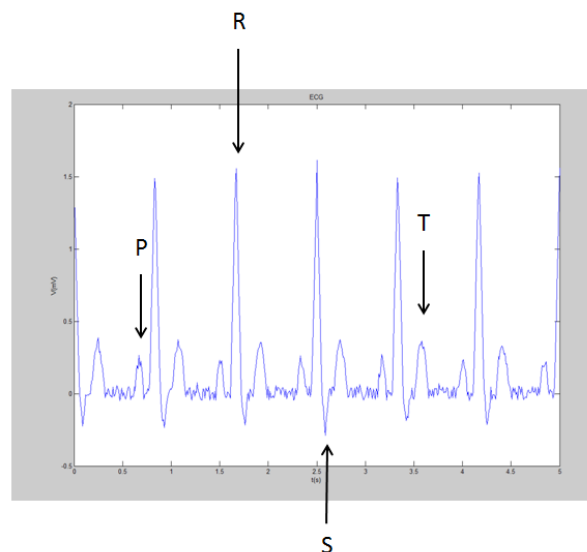
Por último aparece un ruido blanco que genera el propio sistema. Bastará con filtrar la señal con una frecuencia de corte de 100 Hz.



Una vez filtrada la señal, podemos proceder al análisis de la señal.

✓ ANÁLISIS DEL ECG:

Para el estudio de nuestra señal, tendremos en cuenta las ondas P, R, S, T. Pues las ondas Q y U, son de un potencial muy bajo y podríamos confundirlas con pequeñas alteraciones de la onda.



Para analizar dichas ondas, buscaremos los máximos absolutos de esas ondas. En un primer proceso, es posible que encontremos más de un máximo por onda, por lo que tendremos que cuidar elegir el mayor, y no más de un pico por onda, para el posterior estudio de la onda y detección de posibles enfermedades.

✓ DETECCIÓN DE ENFERMEDADES:

En el estudio del ECG podemos detectar distintas enfermedades. En nuestro caso, nos centraremos en tres patologías distintas y la medida del pulso del paciente.

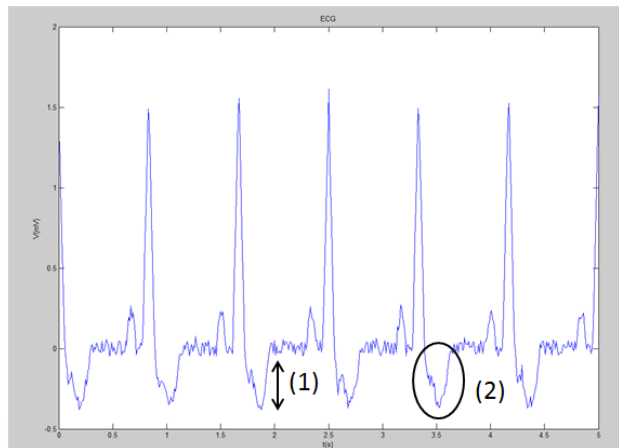
INFARTO DE MIOCARDIO: Es la principal causa de muerte de hombres y mujeres en todo el mundo.

Un infarto de miocardio es una urgencia médica por definición y se debe buscar atención médica inmediata, siendo las demoras un error grave que cobra miles de vidas cada año.

Los principales riesgos que predisponen a un infarto son la aterosclerosis, antecedentes de angina de pecho, la edad, principalmente en hombres mayores de 40 años y mujeres mayores de 50 años, el tabaquismo, el consumo excesivo de bebidas alcohólicas, la obesidad y los niveles altos de estrés.

El pronóstico vital de un paciente con infarto depende, en gran medida, de la rapidez de la atención recibida.

Es posible diagnosticar un infarto de miocardio en un ECG si aparece una onda T negativa (1). Al ser las dos negativas y contiguas, es posible que la onda S y la T se junten (2).

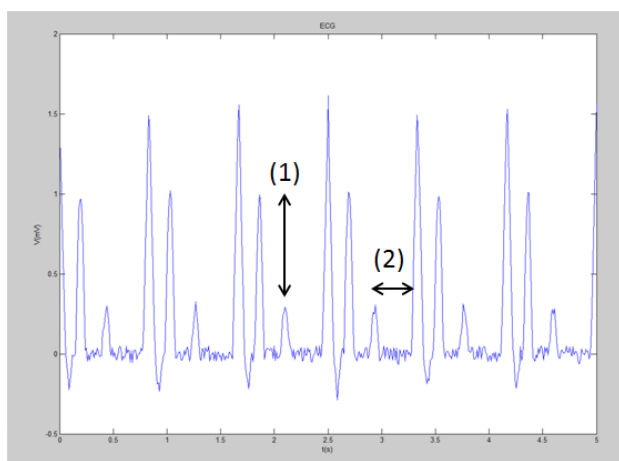


HIPERPOTASEMIA: Es un trastorno que se define como un nivel elevado de potasio en sangre.

Niveles muy altos de potasio constituyen una urgencia médica debido al riesgo de arritmias cardíacas.

Sus causas pueden ser debido a un aumento de la ingesta de K^+ , redistribución o disminución de la excreción renal.

La hiperpotasemia provocará que en un ECG encontremos una onda T muy grande (1) y un segmento PQ muy largo (2).

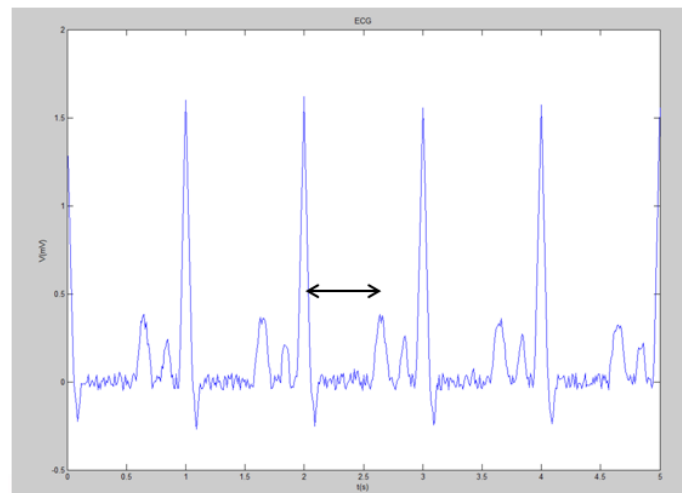


HIPOCALCEMIA: Es el trastorno consistente en un nivel muy bajo de calcio. Entre los efectos cardíacos se encuentran la prolongación de la fase del potencial de acción y, por lo tanto, del segmento ST en el electrocardiograma.

Sus principales causas son el hipoparatiroidismo, pancreatitis aguda, déficit de vitamina D, transfusión masiva de sangre, tratamiento con diuréticos o alcoholismo crónico.

El diagnóstico de la hipocalcemia se basa en las manifestaciones clínicas, los hallazgos electrocardiográficos y se confirma por la medición de los niveles bajos de calcio.

Es posible diagnosticar hipocalcemia con un ECG si detectamos una prolongación del segmento ST.



RITMO CARDÍACO: Diversas patologías pueden causar trastornos del ritmo cardíaco, tanto porque se acelere, disminuya o se torne irregular.

Se dice que un paciente sufre bradicardia cuando su nódulo sinusal emite menos de 60 pulsaciones por minuto. Por otro lado, la taquicardia sinusal está caracterizada por una frecuencia de impulsos cardíacos mayor de 100 latidos por minuto.

Nota: En todas las capturas de matlab que podemos ver, el eje Y está en mV, de -0,5 a 2 mV, y en el eje X, de 0 a 5 segundos en saltos de 0,5 segundos.

