



# ORIGINAL

## VARIACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS DE PACIENTES EN PREOPERATORIO DEL HOSPITAL DE CLÍNICAS UNA

Monges Villalba, Alejandro Rafael. Fernández Paredes, María Fernanda. Florenciañez Zárate, María Lucero. Castro Garay, Esteban Daniel.  
Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción

### RESUMEN

**Introducción:** El electrocardiograma es la representación gráfica de la actividad eléctrica del corazón y su utilidad diagnóstica se debe a que numerosas enfermedades cardiacas modifican dicha actividad. El objetivo es describir los principales parámetros electrocardiográficos en el preoperatorio de pacientes que acuden al hospital de Clínicas.

**Métodos:** Estudio observacional descriptivo, de corte transversal. Se extrajeron datos de las fichas clínicas seleccionadas de pacientes en plan de cirugía de la Sala IV del Hospital de Clínicas (Asunción-Paraguay) con un muestreo no probabilístico por conveniencia que posteriormente fueron analizadas en el sistema SPSS v21 definiendo así valores estadísticos como Media, Moda y Desvío Estándar.

**Resultados:** Se analizaron 180 ECG (electrocardiogramas) de pacientes cuyo promedio de edad fue de  $51 \pm 17$  años de los cuales el 64% corresponden al sexo femenino siendo la mayoría del interior del país (48,3%). El número de ECG dentro de los valores normales fue 80 (44,4%) y arrojan los siguientes resultados: lpm=72,23; QRS= 86,9 ms; QT= 380,66 ms; QTc= 409,31 ms; PR= 149,31 ms; P= 98,9 ms; RR= 836,3 ms; eje QRS=  $31,36^\circ$ . El 98% de los pacientes presentaba ritmo sinusal siendo el parámetro anormal con mayor incidencia el QTc prolongado, observado en 44%.

**Conclusión:** Se pudo describir los parámetros electrocardiográficos obteniendo así un promedio y rango que pueden ser utilizados para futuras investigaciones.

#### Palabras

clave: Electrocardiografía, Periodo Preoperatorio, Valores de referencia

# ELECTROCARDIOGRAPHIC VARIATIONS OF PREOPERATIVE PATIENTS IN CLINIC HOSPITAL

## ABSTRACT

**Background:** The electrocardiogram is a graphic representation of the electrical activity of the heart and it is used as a diagnostic method since heart disease modifies such activity. The objective of this study is to describe the main electrocardiographic parameters in preoperative patients in Hospital de Clínicas. **Methods:** Descriptive observational, cross-sectional study. Data of preoperative patients from Sala IV in Hospital de Clínicas was selected by convenience non-probability sampling and later analyzed in the statistical system SPSS v21 thus defining values such as Media, statistical mode and Standard Deviation medical records were extracted. **Results:** 180 patient's ECG were analyzed, the average age was  $51 \pm 17$  years out of which 64% were females and most of them from the interior of the country (48.3%). The number of ECG within normal values were 80 and the following results: lpm = 72.23; QRS = 86.9 ms; QT = 380.66 ms; QTc = 409.31 ms; PR = 149.31 ms; P = 98.9 ms; RR = 836.3 ms; QRS axis =  $31,36^\circ$ . 98% of patients had sinus rhythm and the QTc was the parameter with more cases of abnormal values reaching number 44. **Conclusion:** We described the electrocardiographic parameters obtaining an average that can be used for future research.

### Keywords:

Electrocardiography, preoperative period, reference values.

---

## INTRODUCCIÓN:

El electrocardiograma (ECG) se ha desarrollado con el fin de tener una representación gráfica de la actividad eléctrica del corazón. Estos estímulos eléctricos coinciden con cada fase de la estimulación cardiaca y en muchos casos brindan información importante acerca de la función cardiaca (2). Su utilidad diagnóstica se debe a que numerosas enfermedades cardiacas modifican la activación eléctrica del corazón, y, como consecuencia de ello, producen alteraciones del ECG (1).

La técnica de la electrocardiografía fue creada por el fisiólogo Willen Einthoven,

quien gracias a sus aportes recibió el premio Nobel de Medicina en 1924 (3).

La amplitud del impulso define la altura de la onda del ECG que corresponde a un voltaje de 1 mV. En el voltaje de 1 mV dado por el aparato, la amplitud del impulso debe tener, por definición 10 mm. La velocidad con la que se procesa el papel durante el examen electrocardiográfico es de 25 mm/s (1mm corresponde a 40 ms) que puede ser modificado (3-5).

En el electrocardiograma podemos distinguir 5 ondas: P, Q, R, S y T. En donde las de curso lento (P y T) han recibido el

nombre de ondas y las de curso rápido (Q, R, S). Dichas ondas aparecen siempre en el mismo orden en un electrocardiograma normal (6). La onda P está producida por la propagación de la despolarización en las aurículas, que causa la contracción auricular (7). Fisiológicamente la onda P dura menos de 0,12 segundos (8) La presión auricular aumenta inmediatamente después de la onda P. Las ondas QRS aparecen como consecuencia de la despolarización ventricular aproximadamente 0,16 segundos después del inicio de la onda P y marcan el comienzo de la contracción ventricular. Después, la presión ventricular comienza a aumentar. La onda T ventricular se debe a la repolarización del ventrículo (7). El intervalo PR se reconoce en el ECG por el espacio entre el inicio de la onda P y la activación del ventrículo que viene a ser la onda Q u onda R, esto representa el tiempo que le a la actividad eléctrica para llegar hasta el musculo del ventrículo (9). Intervalo RR corresponde al intervalo de tiempo entre la onda R de un complejo QRS y la onda R del siguiente complejo QRS (duración de un latido). Intervalo QT corresponde al intervalo de tiempo entre el comienzo del complejo QRS y el final de la onda T (10). El QTc (QT corregido) es un parámetro que permite tener un valor de referencia fijo para cualquier frecuencia cardiaca que tiene como valor normal igual o menor a 0,44 segundos (3-11).

El eje del complejo QRS representa la dirección del vector medio del QRS en el plano frontal. Hay varias formas de calcular el eje eléctrico (12). La dirección normal del vector QRS promedio es cercana a -30 a +110 grados sobre el sistema de coordenadas (3-13).

Para determinar si un electrocardiograma está en Ritmo Sinusal debe presentar una onda P (positiva en DII, DIII y aVF) sin

variación de la morfología en la misma derivación, seguida siempre de un QRS, con Intervalo PP y PR constante (14).

La Frecuencia ventricular es el número de veces que se contrae el corazón durante un minuto (latidos por minuto) (15). Para su determinación se divide 1500 por el número de cuadritos pequeños entre dos ondas R consecutivas. El rango considerado normal es de 60-100 lat/min (16).

Las informaciones obtenidas son importantes ya que hoy en día el ritmo apretado de vida entre y las responsabilidades propias de cada persona llevan al estrés, el mismo que se traduce en aumento de presión arterial, ansiedad, palpitaciones, glucosa elevada, colesterol alto, sobrepeso entre otros. Los cuales pueden tener como consecuencia un infarto cardiaco, por lo cual se recomienda realizar como mínimo un electrocardiograma al año, cuya importancia radica en que a menudo es el primer examen que se hace para determinar si una persona tiene o no alguna cardiopatía.

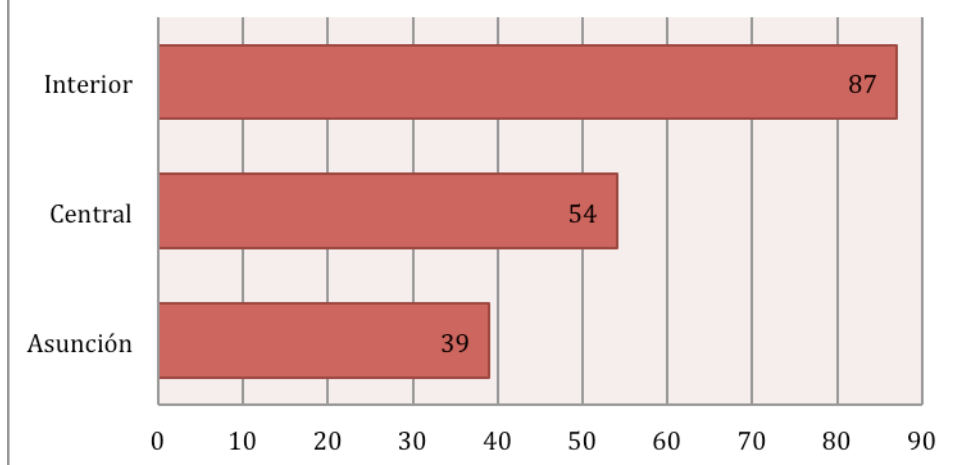
## MATERIALES Y MÉTODOS:

**Diseño:** Estudio observacional descriptivo, de corte transversal, con muestreo no probabilístico por conveniencia.

**Muestra:** Se analizó 180 electrocardiogramas de pacientes de distinto género, edad y procedencia.

**Procesamiento y análisis estadístico:** Para el procesamiento de la información se creó una base de datos en Microsoft Office Excel 2013 a partir de la cual se procesó la información con SPSS, programa estadístico informático en Ciencias de la Salud. La información se resumirá en tablas

## Gráfico 2: Procedencia (n=180)



y gráficos para su mejor comprensión. La técnica que se utilizará para el análisis será la descripción de las tablas confeccionadas.

### Sujetos:

*Población enfocada:* Pacientes que acuden al servicio de cirugía del Hospital de Clínicas.

*Población accesible:* Pacientes en preoperatorio de la Sala IV del Hospital de Clínicas, desde agosto del 2014 hasta agosto del 2015.

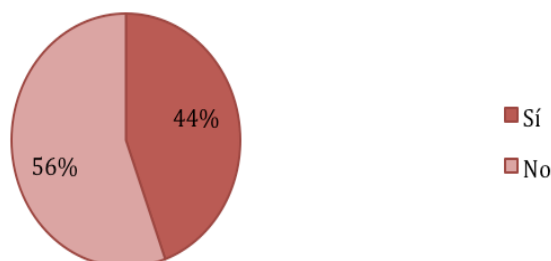
### Criterios de Inclusión

Pacientes mayores de 18 años, que acudieron al servicio de Sala IV del Hospital de Clínicas en el periodo de agosto del 2014 a agosto del 2015 y que tengan un electrocardiograma en su expediente clínico.

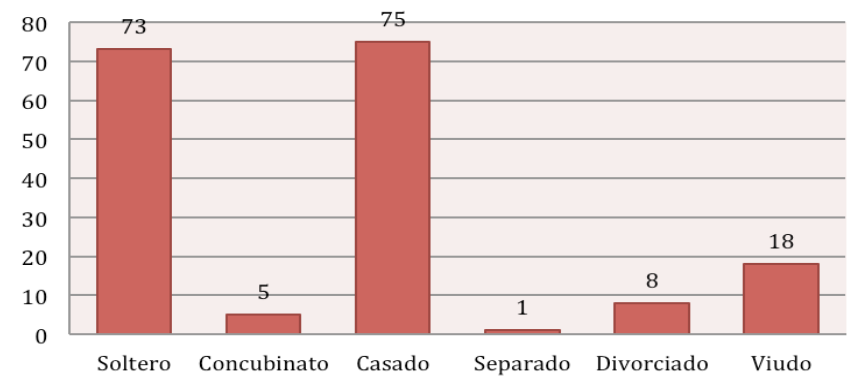
### Criterios de Exclusión

Pacientes mayores de 18 años que acudieron al servicio de Sala IV del Hospital de Clínicas en el periodo de agosto del 2014 a agosto

## Gráfico 1: ECG normal (n=180)



### Gráfico 3: Estado civil (n=180)



del 2015 que tengan un electrocardiograma deteriorado o incompleto en su expediente médico. Y aquellos que no poseen ECG.

**Instrumento de Trabajo:** El instrumento utilizado es la ficha clínica de los pacientes de sala IV del Hospital de Clínicas.

**Marco Temporal:** Desde agosto del 2014 hasta agosto del 2015.

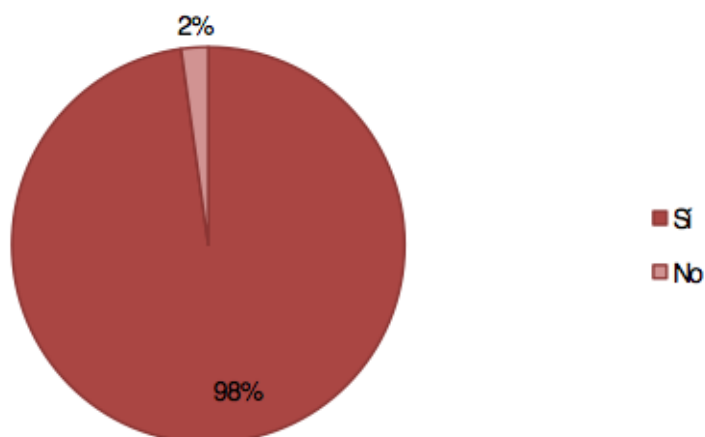
**Mediciones:** Luego de haber tabulado los datos recabados, se procedió a evaluar las distintas variables cualitativas y cuantitativas presentadas más adelante en el trabajo para su posterior análisis, mediante medidas de

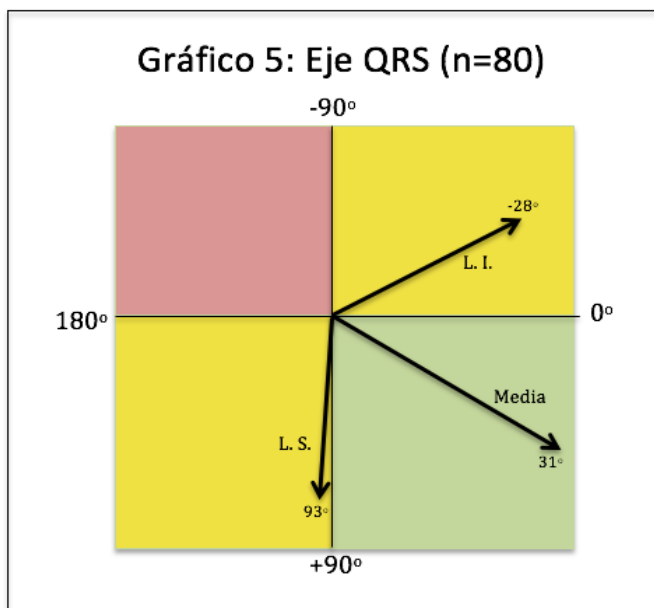
tendencia central (media y moda) y medidas de dispersión (desviación estándar).

#### Cuestiones Éticas

- **Autonomía:** Se trabajó con fichas clínicas, resguardando siempre la identidad de los pacientes, dueños de dichas historias clínicas.
- **Justicia:** Las historias clínicas fueron estudiadas sin presentar aversiones ya sea por el sexo, procedencia, raza o religión del paciente al que le pertenecía.
- **Beneficencia:** Los resultados de esta investigación aportan datos importantes para el cuidado de la salud de futuros pacientes.

### Gráfico 4: Ritmo sinusal





- No maleficencia: Al trabajar con fichas clínicas de pacientes, éstos no fueron expuestos a ningún riesgo.

ECG. De todos los pacientes, 80 presentaban un ECG con parámetros normales. Esto vendría a ser el 44% de la muestra en estudio (Gráfico 1).

**RESULTADOS:**

En total se revisaron 180 fichas clínicas con

El género predominante fue el femenino con un total de 115 pacientes, o sea el 64%.

**Tabla 1:** Intervalos electrocardiográficos. Duraciones normales (13).

Intervalo	Promedio	Intervalo	Fenómenos en el corazón durante el intervalo
Intervalo PR	0,18 <sup>b</sup>	0,12-0,20	Despolarización auricular y conducción por el nodo AV.
Duración de QRS	0,08	Hasta 0,10	Despolarización ventricular y repolarización auricular.
Intervalo QT	0,40	Hasta 0,44	Despolarización ventricular más repolarización ventricular.
Segmento ST (QT menos QRS)	0,32	...	Repolarización ventricular (durante onda T)

**Tabla 2:** Estadísticos descriptivos de los parámetros electrocardiográficos (n=80)

Parámetro	Mínimo	Máximo	Media	Desvío estándar
Frecuencia cardiaca (lpm)	60	97	72,27	8,76
Duración QRS (ms)	68	100	86,9	8,36
Intervalo QT (ms)	314	430	380,66	24,6
QTc (ms)	128	440	409,42	34,72
Intervalo PR (ms)	124	189	149,31	15,81
Onda P (ms)	36	120	98,9	14,2
Intervalo RR (ms)	615	1000	836,3	98,29
Eje QRS	-28	93	31,36	29,52

El promedio de las edades fue de  $51 \pm 17$  siendo el mínimo de 19 y el máximo, 88.

El lugar de procedencia predominante de los pacientes fue el Interior (48,3%), seguido por Central y Asunción con un 30% y 21,6% respectivamente (Gráfico 2).

El estado civil de los pacientes fue muy heterogéneo con una mayor prevalencia de pacientes casados (41,6%), seguido por los solteros (40,5%). Esto se puede observar en el Gráfico 3.

En el Cuadro 2 se encuentran resumidos los valores de las variables electrocardiográficas teniendo en cuenta solo los pacientes con un ECG diagnosticado como normal en las fichas clínicas.

El ritmo predominante en los estudios electrocardiográficos (normales y anormales) fue el ritmo sinusal (98%). Sólo

4 sujetos de los 180 casos no presentaron ritmo sinusal (2,2%). Esto se puede ver en el gráfico 4.

Teniendo en cuenta los valores normales de los parámetros electrocardiográficos expresados anteriormente, se realizó una tabla donde se resume la prevalencia de las distintas alteraciones en los sujetos, siendo la QTc la variable con mayor cantidad de valores anormales alcanzando un total de 44 sujetos con una alteración en este parámetro (Cuadro 3).

En el Gráfico 5 se observa un promedio de los valores de eje QRS medio en sujetos sanos.

## DISCUSIÓN:

La utilidad del electrocardiograma se basa en la medición de la actividad eléctrica del corazón (1), en otras palabras, el

**Tabla 3:** Prevalencia de anomalías en pacientes (n=100)

<b>Frecuencia Cardíaca</b>	<b>32</b>
<b>Complejo QRS</b>	<b>35</b>
<b>Intervalo QT</b>	<b>14</b>
<b>QTc</b>	<b>44</b>
<b>Intervalo PR</b>	<b>11</b>
<b>Onda P</b>	<b>13</b>
<b>Intervalo RR</b>	<b>25</b>
<b>Eje QRS</b>	<b>7</b>
<b>Ritmo no sinusal</b>	<b>4</b>

electrocardiograma ayuda al médico a determinar el funcionamiento eléctrico del corazón, su ritmo y analizar las diferentes variables tanto normales como anormales que en conjunto proporcionan al médico un panorama más amplio para la toma de decisiones para la realización de procedimientos ya sean clínicos o quirúrgicos.

La detección apropiada de alteraciones en el electrocardiograma de los pacientes puede ayudar y orientar hacia una evaluación más exhaustiva, con lo cual se podrían evitar complicaciones eventualmente graves, incluso la muerte. Al aumentar la edad, la frecuencia de muerte cardíaca súbita tiende a aumentar, (17) teniendo

como causante principal a las lesiones de las coronarias, y en menor proporción a la hipertrofia cardíaca y miocarditis. Los reportes de la American Heart Association (AHA) indican que en Estados Unidos casi 60 millones de los habitantes tienen problemas cardiovasculares, representando un considerable porcentaje de las muertes producidas al año.

Ya desde el año 1900 estos problemas han venido causando varios decesos en la población sin discriminación de sexo (18). En España en un año tienen detectados aproximadamente 98 000 casos con eventos silentes, de los cuales 23 000 son detectados como IAM con elevación del segmento ST y 47,000 sin elevación del



segmento ST. En México, es una de las primeras causas de muerte, desde la década de los 90, y para el año 2001 se reportaron un total de 98,941 muertes causadas por enfermedades del corazón, representando el síndrome coronario agudo el 26.2% (20).

El ECG constituye una herramienta simple e indispensable a la hora de evaluar a un paciente en plan de cirugía ya que el mismo ayuda a dilucidar el estado cardiovascular del mismo.

En este trabajo, se pudo constatar que menos de la mitad (44%) de los pacientes posee un ECG normal, en cambio en un estudio realizado en el Hospital de Clínicas de Buenos Aires, casi el total de los pacientes (98%) a los que se les solicitó el estudio, resultó normal (21).

Es interesante resaltar que, entre los resultados obtenidos en la colección de datos, la variable que posee la mayor cantidad de resultados anormales en el electrocardiograma en los pacientes que entraron en el estudio, es el QTc; que puede tener una significación importante si se conociera que tantos de los resultados dieron con valores aumentados, significando una alteración del sistema de conducción del corazón, que afecta a un proceso denominado repolarización.

La frecuencia de pacientes con ritmos no sinusales fue baja (2%), similar a los resultados de otro estudio realizado en Madrid (22), donde los autores consideraron a la falta del ritmo sinusal una anomalía mayor entre otros cuantos que se presentaban en un bajo porcentaje en la muestra. Sin embargo las otras anomalías consideradas menores, se presentaron en mayores porcentajes.

En un paciente con alteraciones en el tiempo o en la forma de las ondas del electrocardiograma comparado con un paciente normal, se debe sospechar algún problema cardiaco, no sin antes descartar interferencias de cualquier índole, como es el caso de: aparato electrocardiográfico descompuesto, estado o posición del paciente a la hora de la toma de del electrocardiograma, y muchas otras interferencias que el médico debe tener en cuenta para una correcta adquisición y análisis del electrocardiograma (19).

Si bien el ECG tiene una gran importancia médica para realizarse en el preoperatorio, médicos en un Hospital de Barcelona (23), han resaltado además que la realizan a manera de cobertura legal. Hecho a tener en consideración debido al rápido aumento de la presión medicolegal presente en la actualidad.

Por todo lo expuesto, consideramos que la importancia en la realización de un electrocardiograma bien hecho y analizado con todos los detalles, es primordial para la detección temprana de muchas patologías que pueden ser tratadas a tiempo y evitar complicaciones en los pacientes que se encuentran con estos valores alterados.

Consideramos que el seguimiento de este estudio a uno con mayor relevancia estadística aquí en nuestro país, es importante debido a que, al momento de realizar la búsqueda bibliográfica para la realización de este trabajo, se encontraron trabajos similares, pero no con la cantidad que la importancia del estudio de este tipo se merece. Por eso, este trabajo puede servir como base para futuras investigaciones realizadas a nivel país.

### CONCLUSIÓN:

Las características demográficas de los pacientes que participaron en el estudio fueron de procedencia predominante del interior del país, con edades de 19 a 88 años. Además se observó que el género predominante fue el femenino.

Un total de 80 pacientes contaban con un ECG diagnosticado en las fichas clínicas como normal. En los electrocardiogramas los valores normales hallados son la frecuencia cardiaca con un valor mínimo de 60 y máximo de 80, la duración de QRS de 68 a 100, el intervalo QT de 314 a 430, intervalo PR, 124 a 189, onda P 36 a 120, intervalo RR 615 a 1000 y su eje de QRS de -28 a 94. Todos esos datos concuerdan con los parámetros electrocardiográficos que estamos observando y se encontraron dentro de los rangos normales.

En los electrocardiogramas anormales se encontraron variaciones en más de la mitad de los pacientes, que presentaron los siguientes parámetros alterados: la frecuencia cardiaca, QRS, intervalo QT, intervalo PR, QTc, onda P, intervalo RR, eje QRS y ritmo no sinusal, de los cuales la mayor prevalencia es la QTc alterada y la anomalía que se halló en menor medida es el ritmo no sinusal.

#### Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

#### Financiamiento:

Autofinanciado.

#### Correspondencia: Univ. Alejandro Monges

ale-monges@hotmail.com

1. Padial L, Sole R, Riera J, Conesa JC Curso básico de electrocardiografía. Ed Madrid: Bruix SA; 1999. p143-62.
2. Lindner UK. Introducción a la electrocardiografía: método autodidacta de interpretación del ECG. 1ª Ed. Springer Science & Business Media;1995.
3. Electrocardiografía. En Micó G. Física Médica y Biológica. 2ª ed. Asunción: EFACIM; 2014. p. 71-81.
4. Hamm C, Willems S. El electrocardiograma: su interpretación práctica; 32 cuadros. 3ra ed: Panamericana;2010.
5. Departamento de Ciencias Fisiológicas. Guía de laboratorio. Electrocardiograma. Disponible en: [http://fisiopuj.tripod.com/Guias/1\\_Electrocardiograma.pdf](http://fisiopuj.tripod.com/Guias/1_Electrocardiograma.pdf)
6. Franco G. El Electrocardiograma: Valores normales y Semiología de sus perturbaciones. Electrocardiografía. 5ta ed Mexico; 2005.
7. Guyton A, Hall J. Tratado de Fisiología Médica. 12da ed.España:Elsevier.p105-106.
8. Sanagustin A. Electrocardiograma Normal.[sitio web]. Blog de Medicina y Psicología; 2013. Disponible en: [http://www.albertosanagustin.com/2013/04/ecg-normal-12-onda-p-duracion-voltaje-y\\_6.html](http://www.albertosanagustin.com/2013/04/ecg-normal-12-onda-p-duracion-voltaje-y_6.html)
9. Tresguerres J. Fisiología Humana. 4ta Ed. México: McGraw Hill; 2010. p34, 464.
10. Vera O, Cardona E, Piedrahita J. Extracción de características de la señal electrocardiográfica mediante software de análisis matemático. Scientia et Technica. 2006;2(31).
11. Machado J, Kenneth I. Electrocardiografía Básica. [sitio web]. REEME. Disponible en: <http://www.jmcpri.net/PRESENTACIONES/files/Electrocardiografia.pdf>
12. Davis D. Interpretación del ECG: Su dominio rápido y exacto. 4ta ed Panamericana;2007.
13. Barrett K, Barman S, Boitano S, Brooks H. Fisiología médica de Ganong. 23a ed. Nueva York: McGraw Hill; 2010. p495-496. .
14. Ritmo cardiaco.[sitio web]. My EKG. Disponible en:<http://www.my-ekg.com/como-leer-ekg/ritmo-cardiaco.html>
15. Guadalajara JF, Quiroz V, Martínez-Reding J. Definición, fisiopatología y clasificación. Arch. Cardiol. Méx. 2007 Mar; 77( Suppl 1 ): 18-21. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402007000500003&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402007000500003&lng=es).
16. Fox SM, Naughton JP, Haskell WL. "Physical activity and the prevention of coronary heart disease", Ann Clin Res 1971, 3: 404.
17. Narváez-Sánchez R, Jaramillo A. Diferenciación entre electrocardiogramas normales y arrítmicos

- usando análisis en frecuencia. *Rev. Cienc. Salud.* 200 ; 2( 2 ): 139-155. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-72732004000200005&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732004000200005&lng=en).
18. Mireya M, Menéndez López J, Deschappelles E, Díaz A. Variaciones en el electrocardiograma al adoptar distintas posiciones el cuerpo. *Rev. cuba. med. mil.*1987; 6(1): 36-48.
  19. Robles BH. Epidemiología de los síndromes coronarios agudos (SICA). *Arch Cardiol Mex*, 77(S4):214-218. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/archi/ac-2007/acs074ao.pdf>
  20. Gnocchi C, Risso J, Khoury M, Torn A, Noel M, Baredes N, et al. Aplicación de un modelo de Evaluación preoperatoria en pacientes operados de cirugía abdominal electiva. *medicina.* 2000;(60)1:125-134. Disponible en:[http://www.medicinabuenaosaires.com/revistas/vol60-00/1/v60\\_n1\\_125\\_134.pdf](http://www.medicinabuenaosaires.com/revistas/vol60-00/1/v60_n1_125_134.pdf)
  21. García-Miguel FJ, García J, Gómez JA. Indicaciones del electrocardiograma para la valoración preoperatoria en cirugía programada. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2002;49:5-12. Disponible en: [http://www.demol.sedar.es/restringido/2002/n1\\_2002/5-12.pdf](http://www.demol.sedar.es/restringido/2002/n1_2002/5-12.pdf)
  22. Oliva G, Vilarasau J, Martín-Baranera M. Encuesta sobre la valoración preoperatoria en los centros quirúrgicos catalanes (II). Cuál es la actitud y la opinión de los profesionales implicados?. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2001; 48:11-16. Disponible en: [http://sedar.es/restringido/2001/enero/original\\_2\\_enero2001vol48.pdf](http://sedar.es/restringido/2001/enero/original_2_enero2001vol48.pdf)
-