



Alteraciones electrocardiográficas en pacientes ambulatorios de un gabinete particular de Nacajuca, Tabasco, México, 2012-2013

Baeza-Flores GC^a, Zavala-González MA^b

Resumen

Objetivo

Determinar la prevalencia y distribución de frecuencias de alteraciones electrocardiográficas en usuarios de un gabinete privado.

Material y Métodos

Se trata de un estudio retrospectivo y transversal en el que se incluyó 112 usuarios del servicio de electrocardiografía de la Unidad de Análisis Clínicos del Dr. Simi en Nacajuca, Tabasco, México. Se utilizó muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de selección fueron pacientes de cualquier edad y género, que fueron atendidos durante el periodo de Julio 2012 a Julio 2013 que contaban con expediente completo. Las variables analizadas fueron edad, género, frecuencia cardíaca, duración del intervalo PR, duración del complejo QRS, eje QRS, duración del intervalo QT, duración del intervalo QTc y diagnóstico. Se utilizó un electrocardiógrafo digital de 12 derivaciones, marca Dr. ECG® modelo RT100 distribuido por SIMEDIC®. Los electrocardiogramas fueron interpretados por médicos cardiólogos vía telemedicina. Se utilizó estadística descriptiva y el software Microsoft Excel® 2010 y SPSS® 15.0.

Resultados

De los 112 estudios electrocardiográficos incluidos, 63.4% fueron de usuarios mujeres. La edad media fue de 45.06 ± 19.91 años. 71.4% fueron adultos, 22.3% adultos mayores y 6.3% pediátricos. La prevalencia de electrocardiogramas anormales fue de 33%. Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes fueron bradicardia sinusal 28% y bloqueo fascicular anterosuperior del Haz de His 21%.

Conclusión

La mayoría de los usuarios son adultos, considerando esto y la heterogeneidad de la población estudiada, la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas se encontraron dentro de la media. En concordancia con la literatura, los bloqueos del Haz de His se encuentran entre las alteraciones más frecuentes. En esta cohorte, la bradicardia sinusal fue inusualmente frecuente respecto a lo esperado. Se requieren estudios más amplios.

Palabras clave: *Cardiopatías, electrocardiografía, epidemiología descriptiva, servicios ambulatorios de salud.*

a. Química Fármaco Bióloga, adscrita a la Unidad de Análisis Clínicos del Dr. Simi® en Comalcalco, Tabasco, MX.

b. Médico Cirujano, Posgraduado en Investigación en Salud con Tecnología Digital y Maestro en Educación, investigador independiente, miembro del Sistema Estatal de Investigadores de Tabasco, MX.

Autor para correspondencia

Marco Antonio Zavala González.
Dirección: Calle principal de la alberca 24, Santa Rosalía, Cárdenas, Tabasco, MX. C.P. 86470.
Teléfono: +52 (937) 1264197
Contacto al correo electrónico: zgma_51083@yahoo.com.mx

Electrocardiographic alterations in ambulatory users of a private cabinet from Nacajuca, Tabasco, Mexico, 2012-2013

Abstract

Objective.

To determine prevalence and frequency distribution of electrocardiographic alteration in users from a private Unit of Clinical Analysis Unit.

Material y Methods.

This is a retrospective and cross-sectional study, which included 112 patients from the electrocardiography service. Using for sampling no randomized method for convenience. The selection criteria were patients from any age and gender, attended during July 2012 from July 2013 with complete medical file. The analyzed variables were age, gender, cardiac frequency, PR interval duration, QRS complex duration, QRS axis, QT interval duration, QTc interval duration and diagnosis. For diagnosis a 12 derivations digital electrocardiograph Dr. ECG® RT100 distributed by SIMEDIC® was used. The electrocardiograms were interpreted by cardiologist by telemedicine. Descriptive statistic were applied. The software used were Microsoft Excel© 2010 and SPSS© 15.0.

Results.

From the 112 electrocardiographic studies were included, 63.4% were from females. The mean age was 45.06 ± 19.91 years. 71.4% of the analyzed were adults, 22.3% elderlies and 6.3% pediatrics. The abnormal electrocardiogram prevalence was 33%. The most frequent electrocardiographic alterations were sinus bradycardia in 28% and anteroseptal fascicle block of His Bundle in 21%.

Conclusion.

The majority of users are adults; considering this and the heterogeneity of the study population, the prevalence of electrocardiographic alteration was found in the mean. Consistent with the literature, the Bundle of His blocks are among the most frequent alterations. In this cohort, sinus bradycardia was unusually frequent to what was expected. Further studies are required.

Key Words: Ambulatory health services, descriptive epidemiology, electrocardiography, heart diseases.

Introducción

El corazón es una bomba de músculo estriado involuntario, denominado miocardio, cuya principal función es la perfusión sanguínea de todos los órganos, incluido él mismo.¹ Para ello, requiere de impulsos eléctricos originados en el nodo sinusal, que se dirigen en cascada hacia al nodo auriculoventricular y el haz interventricular, para finalizar en las fibras de Purkinje.¹⁻³ A partir de estas descargas, el electrocardiógrafo proporciona una serie de trazos denominados electrocardiograma, que permiten identificar problemas estructurales y/o funcionales en este órgano vital.⁴

El electrocardiógrafo es uno de los instrumentos diagnósticos más importantes, pero para serlo requirió múltiples colaboraciones. En 1872, Lippman desarrolló el electrómetro capilar, perfeccionado por Waller en 1876, quien lo denominó galvanómetro capilar.^{3,4} En 1900, Einthoven, desarrolló el galvanómetro de cuerda, mucho más sensible.³⁻⁵ Lewis, publicó en 1911 el primer libro dedicado al tema.³ En 1934, Wilson describió la terminal central y en 1935 estandarizó las derivaciones precordiales, posteriormente, en 1942 Goldberger incorporó al cuadro las derivaciones unipolares de los miembros, completando la actual electrocardiografía de 12 derivaciones, que consta de 6 de las extremidades, 3 bipolares (I, II y III) y 3 unipolares (aVL, aVF

y aVR), más 6 precordiales (v1, v2, v3, v4, v5 y v6).¹⁻⁵

Considerando la practicidad y alta frecuencia de uso del electrocardiógrafo en todos los niveles de atención a la salud, se han realizado diversos estudios epidemiológicos sobre alteraciones electrocardiográficas en diversos grupos poblacionales, encontrándose prevalencias de 1% a 4% en recién nacidos,⁶ en 10.1% en pacientes ambulatorios en edad pediátrica usuarios de unidades médicas de segundo nivel,⁷ 29.1% a 73.8% en portadores de Diabetes Mellitus sin cardiopatías,^{8,9} 51.3% en sujetos aparentemente sanos, portadores de anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi*,¹⁰ 20.8% en varones jóvenes aparentemente sanos de 18 años de edad,¹¹ y 54.05% en usuarios ambulatorios de servicios públicos de primer nivel de atención a la salud.¹²

Nacajuca es la cabecera municipal del municipio homónimo ubicado en el Estado de Tabasco, México, en la que se concentra aproximadamente 5% de la población de esta Entidad Federativa, así como la mayor proporción de su población indígena de habla chontal y maya.¹³ Ubicada 24 km al noroeste de Villahermosa, Capital del Estado, cuenta todos los servicios urbanos públicos,¹⁴ sin embargo, son insuficientes para atender a sus poco más de 1,500 habitantes, particularmente los servicios de salud, por lo que se ven la

necesidad de utilizar los servicios de los municipios vecinos, Centro, Comalcalco y Jalpa de Méndez, especialmente de los dos primeros, que cuentan con una mayor infraestructura y recursos materiales y humanos para la salud.

En virtud de lo anterior, resulta atractivo para la iniciativa privada invertir en servicios de salud a bajo costo para población de escasos recursos, como la población indígena de Nacajuca, quienes pese a sus limitaciones económicas son ávidos consumidores de éstos ante la saturación de los servicios públicos. Tal es el caso de los Laboratorios de Análisis Clínicos del Dr. Simi®, que ofertan estudios de laboratorio y gabinete. Uno de los estudios más demandados, es el electrocardiograma, en el que frecuentemente se observan alteraciones de diversa índole, cuya distribución de frecuencias es desconocida y podría ser interés clínico-epidemiológico.

Considerando los argumentos expuestos anteriormente, se realizó el presente estudio con el objetivo de determinar la prevalencia y distribución de frecuencias de las alteraciones electrocardiográficas en los usuarios de un gabinete privado en Nacajuca, Tabasco, México.

Material y Métodos

Se realizó una investigación con metodología cuantitativa, empleando un diseño de tipo retrospectivo y transversal. El universo de estudio estuvo constituido por 112 usuarios del servicio de electrocardiografía de la Unidad de Análisis Clínicos del Dr. Simi® de Comalcalco, Tabasco, México, durante el periodo julio 2012 a julio 2013. Se estudió una muestra no probabilística en la que se incluyeron los registros de los usuarios de cualquier edad y género, que se realizaron electrocardiograma de 12 derivaciones durante el periodo de estudio, excluyéndose aquellos que presentaron registros incompletos.

Se incluyeron las variables: edad, género, frecuencia cardiaca, duración del intervalo PR, duración del complejo QRS, eje QRS, duración del intervalo QT, duración del intervalo QTc y diagnóstico. La información fue obtenida de los archivos del centro de estudios de laboratorio y gabinete donde se realizaron los electrocardiogramas.

Los estudios electrocardiográficos se realizaron empleando un electrocardiógrafo digital de 12 derivaciones, marca Dr. ECG® modelo RT100 distribuido por SIMEDIC®, conformado por una central de batería que transforma la información, 6 cables para derivaciones precordiales y 4 para las extremidades, así como una laptop marca Acer® equipada con el software del fabricante para la visualización, almacenamiento y distribución digital de los estudios. Se ha reportado una sensibilidad de este instrumento de 23% a 70.9%, una especificidad de 86% a 100% y un valor predictivo positivo de 72% a 98%, para el diagnóstico de condiciones como hipertrofia ventricular izquierda y bloqueo de rama izquierda, empleando diversos criterios, como el Índice de Sokolow-Lyon, el Índice de Cornell y el producto duración por voltaje del complejo o segmento QRS, en grupos étnicos como población latina y afrocaribeña.^{15,16}

Los estudios se llevaron a cabo luego de dos horas mínimas de reposo relativo con los pacientes en decúbito dorsal y el

tórax descubierto, con el electrocardiógrafo calibrado a 10 mm = 1 mV, con papel a velocidad de 25 mm/s. La interpretación fue realizada por Médicos Especialistas en Cardiología, adscritos al Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez Rivera”, en México D.F., a quienes les fueron remitidos vía electrónica a través del servidor del equipo, considerando el amplio y documentado uso de la telemedicina con este fin.¹⁷ Esta práctica fue llevada a cabo siguiendo los estándares de infraestructura,¹⁸ equipamiento¹⁹ y operación de unidades de telemedicina,²⁰ vigentes en México.

La información fue sistematizada en una base de datos usando Microsoft® Excel® 2010, y analizada utilizando SPSS® 15.0, ambos software para entorno Windows®. Se obtuvieron tablas de distribución de frecuencias así como medidas de tendencia central y de dispersión, para las variables cualitativas y cuantitativas, respectivamente.

Resultados

Descripción de la muestra

Se estudiaron 112 estudios electrocardiográficos, 63.4% fueron mujeres (n=71) y 36.6% hombres (n=41), con una edad media de 45.06 ± 19.19 años, sin diferencia estadísticamente significativa entre ambos géneros (mujeres 46.79 ± 19.39 años, hombres 42.07 ± 18.70 años, $t=1.257$, $p=0.2113$), con una mediana de 43.50 y una moda de 41 dentro de un intervalo de 3-97 años. La mayor proporción, correspondiente al 71.4% (n=80) fueron usuarios adultos, con mínimas proporciones de usuarios pediátricos y adultos mayores (Tabla 1).

Parámetros electrocardiográficos

En usuarios pediátricos, la frecuencia cardiaca promedio fue 85 ± 10 latidos por minuto, el intervalo PR tuvo una duración media de 124 ± 20 mseg, el complejo QRS tuvo una duración promedio de 83 ± 5 mseg, el eje QRS tuvo una dirección media de 57 ± 15 grados, el intervalo QT tuvo una duración promedio de 336 ± 20 mseg y el intervalo QTc tuvo una duración media 396 ± 26 mseg. En usuarios adultos, la frecuencia cardiaca promedio fue 70 ± 11 latidos por minuto, el intervalo PR tuvo una duración media de 138 ± 16 mseg, el complejo QRS tuvo una duración promedio de 89 ± 14 mseg,

Tabla 1. Distribución de los usuarios por grupo de edad

Tipos de usuarios	Frecuencia	Porcentaje
Pediátricos (edad de 0 a 17 años cumplidos)	7	6.3%
Adultos (edad de 18 a 59 años cumplidos)	80	71.4%
Adultos mayores (edad igual o mayor a 60 años cumplidos)	25	22.3%
Total	112	100%

Fuente: Base de datos. Electrocardiogramas, Nacajuca, Julio/2012-Julio/2013.

Tabla 2. Descripción de parámetros electrocardiográficos por grupo de edad

Grupo	Parámetros	Media	Desviación estándar	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
<i>Pediatricos</i>	Frecuencia cardiaca	85	10	82	82	69	100
	Intervalo PR	124	20	123	89	89	147
	Segmento QRS	83	5	82	80	77	90
	Eje QRS	57	15	64	36	36	73
	Intervalo QT	336	20	336	336	310	368
	Intervalo QTc	396	26	390	405	360	443
<i>Adultos</i>	Frecuencia cardiaca	70	11	69	65	51	101
	Intervalo PR	138	16	136	120	102	182
	Segmento QRS	89	14	88	80	63	156
	Eje QRS	25	33	21	2	-45	121
	Intervalo QT	382	32	382	394	281	481
	Intervalo QTc	404	33	403	440	264	548
<i>Adultos mayores</i>	Frecuencia cardiaca	68	10	69	69	50	89
	Intervalo PR	139	17	135	120	120	182
	Segmento QRS	89	12	80	80	79	120
	Eje QRS	7	30	9	-45	-45	68
	Intervalo QT	385	30	390	403	310	460
	Intervalo QTc	408	31	410	423	364	516

Fuente: Base de datos. Electrocardiogramas, Nacajuca, Julio/2012-Julio/2013.

el eje QRS tuvo una dirección media de 25 ± 33 grados, el intervalo QT tuvo una duración promedio de 382 ± 32 mseg y el intervalo QTc tuvo una duración media 404 ± 33 mseg. En usuarios adultos mayores, la frecuencia cardiaca promedio fue 68 ± 10 latidos por minuto, el intervalo PR tuvo una duración media de 139 ± 17 mseg, el complejo QRS tuvo una duración promedio de 89 ± 12 mseg, el eje QRS tuvo una dirección media de 7 ± 30 grados, el intervalo QT tuvo una duración promedio de 385 ± 30 mseg y el intervalo QTc tuvo una duración media 408 ± 31 mseg (Tabla 2).

Alteraciones electrocardiográficas

Se encontró una prevalencia de 33 % de electrocardiogramas anormales entre la población general ($N=112$, $n=37$). La frecuencia de alteraciones electrocardiográficas fue mayor en adultos mayores (52%, $N=25$, $n=13$) respecto a los adultos (43%, $N=80$, $n=24$), mientras que en ambos grupos de edad la frecuencia de éstas fue mayor en mujeres respecto a hombres, en tanto que en usuarios pediátricos no se encontraron alteraciones

electrocardiográficas (Tabla 3).

El 45.9% de los electrocardiogramas anormales presentó sólo una alteración ($n=17$), 43.2% presentó dos ($n=16$) y 10.8% presentó tres ($n=4$). Las alteraciones encontradas sumaron 61, con una media de $1.65 \pm 2 \pm 0.68 \approx 1$, una mediana de 2 y una moda de 1 dentro de un intervalo de 1-3, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre adultos y adultos mayores (adultos 1.50 ± 0.659 , adultos mayores 1.92 ± 0.641 , $t=1.868$, $p=0.0697$), ni entre mujeres y hombres (mujeres 1.68 ± 0.716 , hombres 1.60 ± 0.632 , $t=0.349$, $p=0.7287$).

Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentemente encontradas fueron bradicardia sinusal (28%, $n=17$) y bloqueo fascicular anterosuperior del Haz de His (21%, $n=13$), mientras que el resto de las alteraciones electrocardiográficas halladas se observaron con una frecuencia igual o menor a 10% (Tabla 4).

Discusión

En aras de preservar la calidad y rigurosidad científica de la presente investigación, es menester comentar de inicio sus limitaciones y sesgos. En cuanto a las limitaciones, se trata de un estudio cuyos resultados se circunscriben a una región geográfica concreta de características demográficas y socioeconómicas particulares, por lo que estos sólo tienen utilidad práctica dentro de su contexto geográfico y social, en tanto que se perfilan como un antecedente científico relevante, dada la escasez de literatura hispana sobre alteraciones electrocardiográficas en población abierta. Mientras que, respecto a los sesgos, es necesario subrayar que el volumen de población estudiado obedece estrictamente a la demanda del servicio, que es en sí misma un evento aleatorio que se ve afectado por diversos factores que van desde la

Tabla 3. Número de alteraciones electrocardiográficas por grupo de edad y género

Género	Adultos		Adultos mayores	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Mujeres	14	58%	8	62%
Hombres	10	42%	5	38%
Total	24	100%	13	100%

Tabla 4. Alteraciones electrocardiográficas encontradas en la población general

Alteraciones electrocardiográficas	Frecuencia	%
Bradicardia sinusal	17	28
Bloqueo fascicular anterosuperior del HH	13	21
Desviación del eje cardíaco a la izquierda	6	10
Sobrecarga sistólica del ventrículo izquierdo	4	7
Bloqueo fascicular anterior del HH	3	5
Hipertrofia ventricular izquierda	3	5
Taquicardia sinusal	3	5
Trastorno inespecífico de la repolarización	3	5
Hipertrofia auricular izquierda	2	3
Arritmia sinusal respiratoria	1	2
Extrasístole ventricular aislada	1	2
Isquemia subepicárdica anteroseptal	1	2
Isquemia subepicárdica lateral	1	2
Lesión subepicárdica anteroseptal	1	2
Ondas T negativas de ramas asimétricas	1	2
Zona eléctrica inactivable anteroseptal	1	2
Total	61	100

Abreviaturas: HH - Haz de His.

Fuente: Base de datos. Electrocardiogramas, Nacajuca, Julio/2012-Julio/2013.

necesidad del mismo hasta la disponibilidad de los recursos para contratarlo; señalado esto, se puede asumir que el error de sistematización fue mínimo, dado que los investigadores no intervinieron de ninguna manera en la selección de los sujetos. Por otra parte, en cuanto al error de aleatorización, si bien se trata de una muestra no probabilística de apenas 112

sujetos dentro de una población total de 1,500, de la que no es representativa considerando que para que lo fuera debería ser de 304 ($p=0.5$, $Z=1.96$ y $d=0.05$), se puede asumir que el número de sujetos incluidos se encuentra dentro de la "normalidad" para este tipo de estudios,⁶⁻¹² dado que las muestras documentadas, varían desde 45 hasta 2,797, con una media de 592 ± 1020 y una mediana de 119 sujetos.

En lo tocante a los resultados obtenidos, se estudió a una población de nacionalidad mexicana, en su mayoría mujeres, de edad adulta, que acudieron a recibir servicios de electrocardiografía por cuenta propia a la institución, presumiblemente por instrucción médica. El perfil de la población estudiada es pues heterogéneo y por tanto, poco comparable con otras investigaciones de este tipo, realizados con poblaciones muy específicas, como neonatos,⁶ pacientes pediátricos,⁷ portadores de Diabetes Mellitus sin cardiopatías,^{8,9} y portadores de anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi*,¹⁰ siendo escasos los referentes que abordan población abierta,^{11,12} y aún más los que incorporan población abierta de ambos géneros¹² (Tabla 5). Señalado esto, en esta serie no se encontraron alteraciones electrocardiográficas en pacientes pediátricos, contrario a lo reportado por Reyes y cols.⁶ y por López y cols.⁷, quienes en pacientes pediátricos mexicanos de ambos géneros, observaron alteraciones electrocardiográficas en 1% y hasta 10.1% (Tabla 5). Así pues, salvo por la nacionalidad de los sujetos, el presente estudio es más comparable con el reporte de Rivero y cols.¹², quienes en población abierta de origen cubano de ambos géneros,

Tabla 5. Comparación de los resultados obtenidos contra los reportados en la literatura consultada

	AUTORES							
	Baeza y Zavala	Reyes y cols. ⁶	López y cols. ⁷	Rodríguez y cols. ⁸	Reyes y cols. ⁹	Aldana y cols. ¹⁰	Manzullo y cols. ¹¹	Rivero y cols. ¹²
Muestra	112	45	167	119	65	46	902	2,797
Nacionalidad	Mexicana	Mexicana	Mexicana	Mexicana	Mexicana	Mexicana	Argentina	Cubana
Tipo de población	Usuarios ambulatorios de todos los grupos de edad	Neonatos	Pediátricos	Diabéticos sin cardiopatías	Diabéticos sin cardiopatías	Portadores de Ac anti <i>Trypanosoma cruzi</i>	Sujetos aparentemente sanos	Usuarios ambulatorios de 1° nivel de atención a la salud
Género	Mujer y hombre	Mujer y hombre	Mujer y hombre	Mujer y hombre	Mujer y hombre	Mujer y hombre	Hombre	Mujer y hombre
Prevalencia	33%	1-4%	10.1%	29.1%	73.8%	51.3%	20.8%	54.05%
Alteraciones más frecuentes	Bradicardia sinusal y bloqueo fascicular anterosuperior del HH	Trastornos del ritmo y de la conducción	Arritmia cardíaca	Bloqueo fascicular anterior y BRDHH	BRDHH, QT largo, hemibloqueo izquierdo anterior	Bajo voltaje en derivaciones de miembros y TS acuminadas positivas de alto voltaje	BIRDHH, bradicardia sinusal y taquicardia sinusal	HVI, bloqueos fasciculares, infarto en onda Q, alteración del segmento ST

Abreviaturas: Ac - Anticuerpos, HH - Haz de His, BRDHH - Bloqueo de la Rama Derecha del Haz de His, BIRDHH - Bloqueo Incompleto de la Rama Derecha del Haz de His, HVI - Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo.

observaron una prevalencia de alteraciones electrocardiográficas de 54.05%, bastante superior al resultado de esta investigación. Asimismo, el 33% de alteraciones electrocardiográficas observado en esta serie, es superior a la prevalencia observada en hombres argentinos aparentemente sanos,¹¹ y se encuentra dentro que lo que podría esperarse en portadores de Diabetes Mellitus sin cardiopatía^{9,10} con la salvedad de que en el presente estudio, se desconoce si los pacientes eran portadores de alguna enfermedad al momento del electrocardiograma. En virtud de estas consideraciones, habrá que realizar estudios de corte prospectivo en los que se incluya interrogatorio por aparatos y sistemas, así como exploración física, con el objetivo de identificar condiciones patológicas en los usuarios y obtener una mejor estratificación de los resultados electrocardiográficos.

Finalmente, respecto a las alteraciones electrocardiográficas observadas, en esta serie se encontró que las más frecuentes fueron la bradicardia sinusal y el bloqueo fascicular anterosuperior del Haz de His. En este

sentido, la elevada frecuencia de trastornos de la conducción en pacientes adultos, guarda correspondencia con los hallazgos reportados por los autores consultados en este grupo etario, tanto de nacionalidad mexicana,^{8,9} como argentina¹¹ y cubana,¹² en población aparentemente sana,^{11,12} tanto como portadora de Diabetes Mellitus,^{8,9} desconociéndose el porqué de este hallazgo, por lo que habrá que realizar futuros estudios encaminados a formular hipótesis al respecto. Mientras que por otro lado, la elevada frecuencia de bradicardia sinusal fue elevada para lo esperado de acuerdo a la literatura consultada, en función de la cual se esperaba una alta frecuencia de taquicardia sinusal.¹¹ En este orden de ideas, considerando que se trató de población rural, dedicada en su mayoría al campo, esta alteración podría ser fruto de una adaptación fisiológica para evitar la sobrecarga, tal como lo observaron Velázquez y Hernández²¹ en sujetos adultos con actividad física vigorosa, no obstante, esta hipótesis habrá de comprobarse en futuros estudios de corte prospectivo, preferentemente longitudinales.

Referencias bibliográficas

- Pozas-Garza G. El electrocardiograma normal. *Avances* 2011; 8(25): 35-9.
- Pozas-Garza G. Implementación de una técnica estándar para la adquisición del electrocardiograma. *Avances* 2010; 7(20): 52-6.
- Cajavilca C, Varon J, Herrero S. Historia de la medicina: Wilhem Einthoven y la aplicación clínica del electrocardiograma. *Arch Salud Sin* 2008 ;2(3): 104-7.
- Castro JA. Comienzos de la electrocardiografía clínica (1906). *Rev Urug Cardiol* 2007; 22(3): 212-3.
- Garófalo FB. Nacimiento de la cardiología como especialidad. En: Garófalo FB. Historia de la Cardiología de Rosario [monografía en Internet]. Argentina: Federación Argentina de Cardiología, 2004 [consultado, 3 de noviembre de 2013]. Disponible en <http://www.fac.org.ar/1/publicaciones/libros/histRosario/index.php>
- Mejía-Morin A, Espino-Vela J. Electrocardiografía en recién nacidos sanos de término en el Hospital General de Ciudad Nezahualcóyotl (Abril-Junio 1992). *Acta Pediatr Méx* 1995; 16(3): 118-24.
- López-Barrera MD, Hurtado-Capetillo JM, Solano-Cabrera BE. Evaluación electrocardiográfica en pacientes pediátricos con arritmia cardiaca. *Rev Med UV* 2008; 8(2): 14-9.
- Rodríguez-Moran M, Guerrero-Romero F. Alteraciones electrocardiográficas y factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2. *Salud Pública Méx* 1999; 41(1): 12-7.
- Reyes-Delgado G, Martínez-Bohórquez C, Flores-Gómez L, Torres-Benitez JM. Hallazgos electrocardiográficos en diabéticos hospitalizados sin cardiopatías previas. *Rev Esc Med Dr J Sierra* 2011; 25(1): 8-16.
- Aldana-Cruz O, Escobedo-de la Peña J, Guzmán-Bracho C, Toledo-Méndez LE, Barbachano-Rodríguez E, González-Olague A. Hallazgos electrocardiográficos en pacientes aparentemente sanos con anticuerpos anti-tripanosoma cruzi. *Enf Inf Microbiol* 2009; 29(3): 141-4.
- Manzullo E, Boffi-Boggero H, Andrade J, Foglia L, Masaúti A. Alteraciones electrocardiográficas en jóvenes, aparentemente sanos [monografía en Internet]. Argentina: Federación Argentina de Cardiología, 2001 [consultado, 11 de diciembre de 2013]. Disponible en <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/manzulle.PDF>
- Rivero M, Rodríguez J, González R, Fernández A. Estudio preliminar de anomalías electrocardiográficas. *BPMC* 2010; 11(3):14-8.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Perspectiva Estadística Tabasco [monografía en Internet]. México: INEGI, 2011 [consultado, 7 de diciembre de 2013]. Disponible en <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-tab.pdf>
- Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Tabasco [monografía en Internet]. México: INAFED, SEGOB, 2010 [consultado, 15 de diciembre de 2013]. Disponible en <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM27tabasco/index.html>
- Rodríguez-Padial L, Rodríguez-Picón B, Jerez-Valero M, Casares-Medrano J, Akerström FO, Calderón A, et al. Precisión diagnóstica del electrocardiograma asistido por ordenador al diagnosticar hipertrofia ventricular izquierda en el bloqueo de rama izquierda. *Rev Esp Cardiol* 2012; 65(1): 38-46.
- Martin TC, Bhaskar YG, Umesh KV. Sensivity an specificity of the electrocardiogram in predicting the presence of increased left ventricular mass index on the echocardiogram in afro-caribbean hypertensive patients. *West Indian Med J* 2007; 56(2): 134-8.
- Rodríguez G, Rodríguez R, Almeida R, González R, Montes-de-Oca G, Albert MJ, et al. Electrocardiogramas digitales en función de la telemedicina. *Bioingeniería y Física Médica Cubana* 2003; 4(3): 20-5.
- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Modelos de infraestructura en telesalud. Colección telesalud. Volumen 3 [monografía en Internet]. México D.F., México: Secretaría de Salud, 2011 [consultado, 7 de enero de 2014]. Disponible en http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/telemedicina/publicaciones/C_Modelosinfraestructura_tesalud_x30_pagx_imprimir.pdf
- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Modelo de equipamiento para la atención médica a distancia [monografía en Internet]. México D.F., México: Secretaría de Salud, 2013 [consultado, 7 de enero de 2014]. Disponible en http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/Mod_de_equi_AMD.pdf
- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Mecanismos y procesos para la implementación de proyectos de telesalud. Colección telesalud. Volumen 1 [monografía en Internet]. México D.F., México: Secretaría de Salud, 2011 [consultado, 7 de enero de 2014]. Disponible en http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/telemedicina/publicaciones/C_Mecanismos_Y_Procesos_x23_pagx_imprimir.pdf
- Velázquez-Fuentes MC, Hernández-Lopez V. Morfología electrocardiográfica en alumnos de Licenciatura en Entrenamiento Deportivo. Un estudio descriptivo. *Educación Física y Deportes* 2008; 13(123).