



Universidad de Especialidades Espíritu Santo

Facultad de Ciencias Médicas

Escuela de Medicina

TITULO: ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS EN
DIABÉTICOS CON MÁS DE 5 AÑOS DE EVOLUCIÓN Y SU RELACIÓN
CON FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR

Trabajo de Investigación que se presenta como requisito para el
título de Médico

AUTOR

Mayra Alejandra Reyes Ferrín

TUTOR

Ernesto Peñaherrera

SAMBORONDÓN, MAYO, 2015

Samborondón, 17 de Mayo del 2015

Yo, Ernesto Peñaherrera Patiño, en calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema “ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS EN DIABÉTICOS CON MÁS DE 5 AÑOS DE EVOLUCIÓN Y SU RELACIÓN CON FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR” presentado por la alumna Mayra Alejandra Reyes Ferrín egresada de la carrera de Medicina.

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúnen los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de Facultad “Enrique Ortega Moreira” de Medicina, de la Universidad Espíritu Santo.

El trabajo fue realizado durante el periodo de octubre 2014 a abril 2015 en el hospital Luis Vernaza de la Ciudad de Guayaquil.

Dr. Ernesto Peñaherrera Patiño

DEDICATORIA

A Dios. A mis padres, hermanos y familia por apoyarme y soportar tantas ausencias en este largo, difícil, pero victorioso camino. A mis maestros por ser luz. A mis amigas, que mas que amigas son hermanas, por saber incentivar me en cada momento de debilidad.

RECONOCIMIENTO

Hospital Luis Vernaza, un lugar de conocimiento, ciencia y aprendizaje.

Dr. Daniel Tettamanti, maestro, amigo y guía.

Dr. Ernesto Peñaherrera.

Dra. Fanny Solorzano, un ejemplo a seguir.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|-------------------|---|
| Introducción..... | 1 |
|-------------------|---|

CAPÍTULO 1

| | |
|--|---|
| 1.1 Antecedentes..... | 3 |
| 1.2 Descripción del problema..... | 5 |
| 1.3 Alcance y delimitación del objeto..... | 7 |
| 1.4 Preguntas de investigación..... | 7 |
| 1.5 Objetivos generales y específicos..... | 8 |
| 1.6 Justificación..... | 8 |
| 1.7 Formulación de hipótesis..... | 9 |

CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL

| | |
|--|----|
| 2.1. Diabetes y Enfermedad cardiovascular..... | 10 |
| 2.2. Electrocardiograma..... | 15 |
| 2.3. Factores de Riesgo cardiovascular..... | 20 |
| 2.4. Definiciones importantes..... | 25 |
| 2.5. Aspectos Legales..... | 26 |

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

| | |
|--|----|
| 3.1 Diseño de la investigación..... | 27 |
| 3.2 Población y muestra..... | 29 |
| 3.3 Instrumentos, cronogramas, procedimientos..... | 29 |
| | |
| CAPÍTULO 4: RESULTADOS..... | 32 |
| | |
| CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO..... | 55 |
| 5.1 Conclusiones y Recomendaciones..... | 55 |
| | |
| MATERIAL DE REFERENCIA | |
| Referencias Bibliográficas..... | 57 |
| Anexos..... | 65 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Factores de Riesgo..... | 35 |
| Tabla 2.- Alteraciones electrocardiográficas e Hipertensión arterial..... | 36 |
| Tabla 3. Alteraciones electrocardiográficas y tabaquismo..... | 39 |
| Tabla 4. Alteraciones electrocardiográficas y niveles de colesterol total.. | 42 |
| Tabla 5. Alteraciones electrocardiográficas y niveles HDL colesterol.... | 44 |
| Tabla 6. Alteraciones electrocardiográficas e hipertrigliceridemia..... | 47 |
| Tabla 7. Alteraciones electrocardiográficas y niveles de colesterol LDL. | 50 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Género..... | 32 |
| Gráfico 2. Edad..... | 33 |
| Gráfico 3. Alteraciones electrocardiográfica..... | 34 |
| Gráfico 4. Alteraciones electrocardiográficas e hipertensión arterial...38 | |
| Gráfico 5. Alteraciones electrocardiográficas y tabaquismo..... | 41 |
| Gráfico 6. Alteraciones electrocardiográficas y HDL..... | 46 |
| Gráfico 7. Alteraciones electrocardiográficas y triglicéridos..... | 49 |

RESUMEN

Metodología. Este es un estudio transversal, prospectivo, observacional y correlacional, realizado en pacientes atendidos en el Hospital Luis Vernaza de Guayaquil, tanto en el área de consulta externa como en salas de hospitalización, en el periodo octubre 2014-abril 2015; con el objetivo de evaluar la presencia de alteraciones electrocardiográficas en diabéticos de más de 5 años de evolución y su relación con factores de riesgo cardiovascular. Los criterios de inclusión fueron diabetes de más de 5 años de evolución, ausencia de antecedente de cardiopatía isquémica y que el paciente no presente ninguna sintomatología cardiovascular. Se realizó un interrogatorio directo a los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se tomaron datos de laboratorio de su ficha médica y se les realizó un electrocardiograma, que posteriormente fue analizado.

Resultados. Se obtuvo como resultado que las alteraciones encontradas, en orden de frecuencia fueron extrasístoles ventriculares en primer lugar, hemibloqueo de rama derecha y fibrilación auricular en segundo lugar, las dos con el mismo número de pacientes; en tercer lugar se encontró la inversión de la onda T, y en cuarto lugar se halló el hemibloqueo de rama izquierda y el infradesnivel del segmento ST, ambas con el mismo número de pacientes. No se encontró ondas Q patológicas ni supradesnivel del segmento ST. No se determinó ninguna relación significativa entre estas alteraciones con los factores de riesgo cardiovascular.

Conclusión. En conclusión, las alteraciones electrocardiográficas no son dependientes de los factores de riesgo cardiovascular.

INTRODUCCIÓN

La diabetes es una enfermedad de alta prevalencia en el mundo, que puede manifestarse tanto en pacientes jóvenes como adultos y producir complicaciones agudas y crónicas que representan un riesgo vital. Esta investigación pretende analizar la existencia de alteraciones electrocardiográficas en pacientes diabéticos con más de 5 años de evolución sin antecedente cardiovascular, además de la presencia de factores de riesgo, entre ellos dislipidemias, tabaquismo y sobrepeso.

El conocer las posibles alteraciones cardiacas presentes en diabéticos con factores de riesgo permite al médico poder implementar medidas de prevención tanto primaria como secundaria con el fin de evitar que se desarrollen las complicaciones de manera más prematura.

En este estudio transversal, prospectivo, observacional y correlacional, realizado en pacientes atendidos en el Hospital Luis Vernaza de Guayaquil, tanto en el área de consulta externa como en salas de hospitalización, en el periodo octubre 2014-abril 2015; se pretendió evaluar la presencia de alteraciones electrocardiográficas en diabéticos de más de 5 años de evolución y su relación con factores de riesgo cardiovascular. Los criterios de inclusión fueron diabetes de más de 5 años de evolución, ausencia de antecedente de cardiopatía isquémica y que el paciente no presente ninguna sintomatología cardiovascular. Se realizó un interrogatorio directo a los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se tomaron datos de laboratorio de su ficha médica y se les realizó un electrocardiograma, que posteriormente fue analizado.

El trabajo de investigación se encuentra desarrollado por capítulos. En el primer capítulo se encuentran los antecedentes del problema, junto con la descripción, el alcance y la delimitación, las preguntas de investigación, los objetivos generales y específicos, la justificación del trabajo y la formulación de la hipótesis. El capítulo dos corresponde al marco referencial donde se contemplan los aspectos teóricos y conceptuales en torno al trabajo de investigación. En el tercer capítulo se halla la metodología con la descripción detallada de los pasos que se siguieron. En el capítulo cuatro se encuentran los resultados obtenidos con su correspondiente análisis y en el último capítulo se hallan las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

CAPITULO 1

1.1. Antecedentes

Las enfermedades cardiovasculares representan, en el mundo, la principal causa de muerte, siendo así, que hasta el año 2005, fue la causa del 30% de defunciones a nivel mundial. De éste gran porcentaje, aproximadamente 7,6 millones de casos se debieron a cardiopatía coronaria, representada principalmente por el infarto agudo de miocardio (WHO, 2011).

Cierto número de infartos de miocardio o eventos isquémicos cardiacos pueden ser asintomáticos, o estar asociados a síntomas leves o atípicos; siendo evidentes solamente en pruebas electrocardiográficas de rutina mostrándose como Ondas Q anormales. Estos eventos cardiovasculares silentes son típicos en determinados pacientes, como ancianos, trasplantados cardiacos, en ciertas patologías como neuropatías y, especialmente en diabetes, población que además tiene un alto riesgo particular de enfermedad coronaria.

Estudios realizados hasta la actualidad han hecho uso de varios métodos de diagnóstico para la isquemia silente como son la presencia de una onda Q patológica en el electrocardiograma (CARDS, 2004), reducción de la onda R (PROactive, 2005), alteraciones del segmento ST (Olmsted, 2005), ecocardiografía de estrés, centellograma de estrés con dipiridamol o ejercicio e imágenes de resonancia magnética (Kwong, 2006). (Valensi, Lorgis, & Cottin, 2010)

La prevalencia de infarto silente en la población en general, de acuerdo a estudios provenientes de Europa, Norteamérica y la India, tiene una estrecha relación con la edad. Es decir se ha encontrado una menor prevalencia en sujetos jóvenes, siendo de 0.3 a 0.5% (Estudio Rochester), en comparación con una prevalencia de 3.4-6.4% de infarto silente en aquellos pacientes mayores, quienes generalmente padecen Diabetes tipo II y presentan factores de riesgo cardiovascular asociados. (Estudios Rotterdam, Olmsted, CHS).

En pacientes de alto riesgo, como hipertensos o con historia previa de enfermedad coronaria, la prevalencia de infarto silente es alta de acuerdo a los estudios MRC (Medical Research Council), MONICA y Olmsted. (Valensi, Lorgis, & Cottin, 2010)

En pacientes diabéticos con factores de riesgo pero sin antecedente de eventos cardiovasculares la incidencia de infarto silente es relativamente baja (0.8-0.9/1000 pacientes al año), aumenta a 1.8/1000 pacientes al año en pacientes con historia personal de angina y, es mucho mayor (2.9-5.5/1000 pacientes al año) en aquellos pacientes con antecedente de infarto de miocardio. Finalmente, el estudio FIELD (Fenofibrate Intervention and Event Lowering in Diabetes) demostro que de 7640 pacientes, el 38.3% tuvo un infarto de miocardio por primera vez de manera silente; posteriormente, quienes ya habían tenido eventos de infarto, tuvieron infartos subsiguientes que en un 64.5% fueron silentes. (Hernandez, Candell Riera, Ciudin, Francisco, Aguadé Bruix, & Simó, 2011)

Por lo tanto, gracias a los estudios realizados alrededor del mundo, se puede concluir que el infarto silente es una problemática importante en el

área de la salud. Al ser predominantemente presente en pacientes de alto riesgo como hipertensos y diabéticos, se vuelve a la vez un asunto primordial en salud pública ya que estas patologías tienen un muy alto índice en la población ecuatoriana.

1.2. Descripción del Problema

La diabetes es una enfermedad de presentación crónica que puede manifestarse tanto en pacientes jóvenes como en adultos y producir complicaciones de riesgo vital. En el año 2014 el 9% de la población mundial mayor de 18 años presentó diabetes, tanto de tipo I como II. (OMS, 2012)

A medida que esta patología evoluciona, se desarrollan complicaciones como alteración de vasos sanguíneos de pequeño y gran calibre, viéndose afectados órganos como riñones, ojos, terminaciones nerviosas y corazón. Se ha evidenciado en un estudio multinacional realizado por la OMS que padecer diabetes aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular e ictus, concluyendo que el 50% de pacientes con diabetes fallecen de enfermedades vasculares, tanto cardíacas como neurológicas. (Morris, Wang, Stevens, Fuller, & Keen, 2001). Se ha manifestado una mayor incidencia y prevalencia de coronariopatía en pacientes con diabetes; este hecho se asocia, además del estado proinflamatorio propio de la patología, a la presencia de factores de riesgo como hipertensión arterial, dislipidemias, obesidad y tabaquismo, implicando un aumento de 2-4 veces el riesgo de infarto agudo de miocardio.

En diabéticos de larga data la presentación de eventos isquémicos cardíacos no es típica, por lo que pueden pasar desapercibidos o subdiagnosticados siendo evidenciados únicamente en exámenes de

control posteriores como un electrocardiograma con alteraciones de la repolarización ventricular y defectos de necrosis miocárdica o cuando ya han producido complicaciones que descompensan al paciente.

La repercusión económica generada por la alta incidencia de diabetes se relaciona en un 93% a la discapacidad permanente que se produce en los pacientes con una larga evolución de su enfermedad. (Arredondo & De Icaza, 2011) Esta discapacidad permanente se observa en pacientes que no han mantenido un control adecuado de sus niveles de glicemia por no adherirse al tratamiento o por tener un diagnóstico inoportuno, llegando a fases de la enfermedad con complicaciones catastróficas tales como amputaciones, insuficiencia cardíaca, ceguera, entre otras.

El progreso de la diabetes y sus complicaciones puede ser detenido e incluso prevenido en sus diferentes niveles. En Diabéticos tipo II se pueden aplicar medidas de prevención primaria que incluyan dieta y ejercicio; mientras que en diabéticos tanto tipo I como II se pueden desarrollar técnicas de prevención secundaria tales como adecuado control de los niveles de glicemia, administración adecuada tanto de hipoglicemiantes orales como insulina y un adecuado manejo por diversas especialidades como servicios de cardiología para realizar de manera rutinaria exámenes como electrocardiograma y niveles de lípidos en sangre y cirugía vascular con el fin de evitar complicaciones vasculares periféricas.

En conclusión, la importancia de esta investigación radica en las medidas de prevención secundaria que podrían implementarse de acuerdo a los resultados obtenidos, ya que, comprobada la hipótesis, se podría recomendar que en cada consulta general de control se realice electrocardiogramas a los pacientes diabéticos con factores de riesgo, y

no solamente cuando acudan a su consulta cardiológica con el fin de diagnosticar de manera adecuada y oportuna los eventos isquémicos y prevenir su deterioro.

1.3. Formulación de problema

En diabéticos de más de 5 años de evolución que poseen factores de riesgo cardiovascular existen alteraciones electrocardiográficas?

1.4. Alcance y Delimitación del objeto

Esta investigación se encuentra delimitada a los pacientes que cumplen los criterios de inclusión ingresados a las Salas de Hospitalización Santa María y San Vicente y a los pacientes atendidos en el Consultorio 1 de Consulta Externa de Endocrinología del Hospital Luis Vernaza de Guayaquil, en el periodo octubre 2014 a abril 2015. El alcance de la investigación es el análisis de las alteraciones electrocardiográficas encontradas en los electrocardiogramas realizados y a su relación con los factores de riesgo propuestos inicialmente que son tabaquismo, hipertensión y dislipidemias. No se contempla el factor de riesgo de aumento de índice de masa corporal ni actividad física debido a la dificultad de su investigación y poco tiempo para la entrevista con el paciente.

1.5. Preguntas de investigación

- ¿Qué alteraciones electrocardiográficas pueden presentar los diabéticos de más de 5 años de evolución?

- ¿Qué factores de riesgo cardiovascular presentan los diabéticos?

- ¿Qué factor de riesgo cardiovascular es más frecuente en pacientes diabéticos?

- ¿Existe relación entre la presencia de factores de riesgo cardiovascular y alteraciones electrocardiográficas en pacientes diabéticos?

1.6. Objetivos

- General:

Evaluar la presencia de alteraciones electrocardiográficas en diabéticos de más de 5 años de evolución y su relación con factores de riesgo cardiovascular.

- Específicos:

○ Reconocer alteraciones electrocardiográficas en diabéticos asintomáticos de más de 5 años de evolución.

○ Determinar factores de riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos de más de 5 años de evolución.

○ Identificar ondas Q patológicas en el electrocardiograma

1.7. Justificación de la investigación

La diabetes es una enfermedad que, a pesar de tener una progresión lenta, tiene complicaciones que descompensan el estado de salud del paciente brindándole una mala calidad de vida. Entre las complicaciones más importantes y generadoras de un gran índice de mortalidad entre los diabéticos se encuentra la coronariopatía, identificada por infartos agudos de miocardio e infartos silentes. En pacientes Diabéticos tipo I, en quienes

se desarrolla la enfermedad a temprana edad, las afectaciones cardiovasculares se presentan alrededor de la tercera y cuarta década de la vida; mientras que en Diabéticos tipo II, las complicaciones coronarias se manifiestan generalmente entre la quinta y sexta década de la vida, sobre todo en aquellos pacientes con factores de riesgo tales como tabaquismo, dislipidemias y obesidad.

Existe una particularidad en pacientes diabéticos de larga data y ancianos en cuanto a la presentación de los eventos coronarios isquémicos, ya que se da de manera atípica; no se haya la clínica evidente de disnea, dolor torácico y síntomas vagales, por lo contrario, puede pasar desapercibida por ser asintomática y evidenciarse de manera tardía en exámenes de laboratorio, electrocardiograma o con la descompensación del estado hemodinámico de un paciente que previamente se encontraba estable. Por lo tanto, una investigación que identifique alteraciones en el electrocardiograma de pacientes diabéticos de larga data sin historia previa de infarto agudo de miocardio y su relación con factores de riesgo cardiovascular permitirá determinar la existencia de eventos isquémicos cardiacos subdiagnosticados y no identificados por el paciente, dando la iniciativa al médico de poner mayor atención a aquellos pacientes diabéticos con factores de riesgo cardiovascular ya que posiblemente presenten mayor predisposición de padecer eventos isquémicos miocárdicos.

1.8. Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis: Los pacientes diabéticos que presentan factores de riesgo cardiovascular tienen gran predisposición a presentar alteraciones electrocardiográficas.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Diabetes y Enfermedad Cardiovascular.

La enfermedad vascular no es típica de pacientes diabéticos, pero los pacientes diabéticos tienen alto riesgo de presentar enfermedad vascular, aterosclerótica o no, tanto de vasos cerebrales, coronarios y periféricos. Es conocido, gracias al Estudio Framingham realizado hace ya muchos años, que la diabetes, tipo I o II representa un factor de riesgo para enfermedad coronaria incluyendo infarto agudo de miocardio, angina estable o inestable, insuficiencia cardiaca, entre otras. Los hallazgos anatomopatológicos en las arterias de los pacientes diabéticos infartados son similares a los no diabéticos, sin embargo, la extensión del daño es mayor, de la misma manera, la evolución y curso de dichos eventos coronarios es de peor pronóstico, ya que se asocia a altos índices de mortalidad, en su mayoría por shock cardiogénico y arritmias malignas con consecuente insuficiencia cardiaca.

La diabetes es una patología que se asocia a complicaciones micro y macrovasculares. La cardiopatía isquémica es la complicación más importante debido a que es la mayor causa muertes en estos pacientes. Los diabéticos tienen más del doble de riesgo de morbimortalidad y más de 6 veces de probabilidad de isquemia miocárdica que los no diabéticos. (Tabibiazar, 2009) Este riesgo se ve aumentado aun más por la presencia de factores como tabaquismo, dislipidemias, hipertensión, antecedente familiar de cardiopatía y comorbilidades. (Prakash, 2013) La presentación clínica de la cardiopatía isquémica puede ser atípica en las personas que

padecen diabetes debido a diversos factores, entre ellos la radiculopatía; por lo tanto, un infarto agudo de miocardio puede no presentarse con el típico dolor precordial y ser totalmente asintomático, es decir, silente. (Prakash, 2013) Los diabéticos tienen una gran proporción de isquemias silentes, que consiste en la alteración transitoria de la circulación miocárdica, acompañada de cambios en la función cardiovascular en ausencia de dolor torácico; esto es debido a los trastornos del sistema nervioso autónomo característicos de diabéticos de larga evolución. (Cohn, 2003) El diagnóstico oportuno de cardiopatía isquémica en este tipo de pacientes es, actualmente, un reto para el médico, ya que se presenta de manera atípica y en algunos casos, de forma asintomática, pasando desapercibida o subdiagnosticada.

La isquemia silente se define como la presencia de evidencia objetiva de una isquemia de miocardio, en ausencia de clínica típica de angina o sus equivalentes. La primera descripción de este evento fue dada en 1970, por lo que hasta la actualidad se conocen más datos en cuanto a su desarrollo y manejo. Para entender más acerca del mecanismo que convierte a estos eventos isquémicos en silentes, se debe conocer cómo se desarrolla el dolor en las fibras miocárdicas. En las aurículas y ventrículos se encuentran abundantes fibras simpáticas sensitivas que se conectan a fibras aferentes en haces cardiacos para posteriormente conectarse al quinto ganglio simpático superior y a las raíces dorsales de la medula espinal. Una vez en la medula espinal, los impulsos provenientes de las fibras cardiacas se unen o convergen con fibras somáticas provenientes de estructuras torácicas; esta es probablemente la razón por la que el dolor proveniente de miocardio se irradia al brazo, mandíbula y espalda.

Existe correlación de diversos factores y el origen del dolor miocárdico, tales como fármacos, distensión de las paredes de los vasos

sanguíneos aun sin presencia de isquemia tisular e incluso niveles de hormonas como endorfinas. Sin embargo, hay un punto importante que se relaciona con la aparición de isquemia silente en diabéticos y está dado por la neuropatía propia de esta patología impidiendo que los impulsos nerviosos aferentes viajen de manera adecuada por la vía anteriormente mencionada.

Diversos estudios, como el realizado por Sigwart y colaboradores (Sigwart, Gerbic, & Payot, 1984), han hecho uso de angioplastia coronaria percutánea con el fin de hacer determinaciones de volúmenes, presiones y demás variables hemodinámicas, llegando a la conclusión de que en el infarto silente ocurren en primer lugar las alteraciones hemodinámicas, posteriormente los cambios electrocardiográficos y en algunos casos, como etapa final, aparece algo de sintomatología cardiovascular como dolor precordial, disnea, entre otros.

Por otro lado, la proporción de miocardio que se isquemia durante un evento es difícil de identificar; sin embargo, se ha determinado por medio de varias investigaciones, que el infarto silente, al ser de más corta duración que el infarto de miocardio habitual, produce menos daño miocárdico.

La epidemiología de la isquemia silente se debe analizar desde dos puntos de vista incluyendo a aquellos pacientes asintomáticos o sin historia previa de cardiopatía y a aquellos pacientes sintomáticos o con historia previa de patología isquémica cardiovascular.

En pacientes asintomáticos se ha hecho uso de necropsias para determinar el daño miocárdico y la enfermedad coronaria. Se estima que

aproximadamente 2 a 4% de hombres aparentemente sanos, de mediana edad, padecen de enfermedad coronaria significativa, es decir, con obstrucción de más del 50% de la luz de sus paredes.

Sin embargo, la prevalencia puede aumentar con la suma de factores de riesgo, llegando así a un 10%. Es conocido además que el riesgo aumenta considerablemente en pacientes diabéticos, sobre todo si poseen otros factores de riesgo. Esto lo evidencian Scognamiglio y colaboradores en su estudio "Detección de enfermedad coronaria en pacientes asintomáticos con diabetes tipo II", en el que evaluó a 1900 pacientes asintomáticos, diabéticos tipo II, y encontró que los pacientes con más de dos factores de riesgo cardiovascular, durante el ecocardiograma con estrés, presentaron enfermedad coronaria severa con alteración de más de 3 vasos, enfermedad difusa y oclusión arterial. (Scognamiglio, Negut, & Ramondo, 2006).

Por otro lado, los pacientes sintomáticos o con historia previa de infarto de miocardio y que sobreviven a infartos extensos, de acuerdo a datos sugeridos por diversas investigaciones, presentan de un 15 a un 30% de eventos isquémicos silentes posteriores a su infarto inicial; pacientes con angina inestable previa tienen un riesgo de un 30-40% de padecer isquemia silente a pesar del tratamiento médico preventivo y aquellos pacientes con angina estable son los que corren mayor riesgo de presentar eventos isquémicos silentes posteriores. (Yeung, Barry, & Orav, 1991).

El pronóstico adverso que tienen los pacientes con isquemia silente no tiene una explicación científica hasta la actualidad, sin embargo, se han descrito diversas hipótesis de acuerdo a las anomalías observadas en biopsias de miocardio. Se han descrito, en estudios en

humanos, que la hipocinesia de las paredes del corazón se asocia a anomalías tanto nucleares como mitocondriales, pérdida de miocitos y aumento de fibrosis intersticial en áreas subendocárdicas, estos cambios son típicos de pacientes con historia de isquemias silentes, no así de pacientes con infartos y necrosis. (Scharper, 1988) Por lo tanto, es probable, que debido a repetidos episodios de isquemia en el tejido miocárdico exista una progresiva instauración de tejido fibrótico en su lugar con la consecuente disfunción de ventrículo izquierdo o aparición de arritmias malignas.

No se conoce de manera exacta el tratamiento ideal para la isquemia silente, sin embargo el manejo debe ser de acuerdo a la fisiopatología de base y direccionado a suprimir los factores de riesgo que incrementan la mortalidad. Por lo tanto, en primer lugar se debe disminuir la demanda de Oxígeno por parte del miocardio ya que esta parece ser la causa principal para los eventos isquémicos. Los fármacos más usados en estos casos son los Beta Bloqueantes y Calcio antagonistas no dihidropiridinas como Verapamilo y Diltiazem. (Stone, Gibson, & Glasser, 1990) Se recomienda una terapia combinada cuando la monoterapia con beta bloqueantes no suprime los eventos isquémicos o con la finalidad de disminuir la dosis del fármaco para menos efectos adversos. La combinación más adecuada es un beta bloqueante de larga acción con un nitrato o una dihidropiridina de larga acción con un beta bloqueante. (Knatterud, Bourassa, & Pepine, 1994)

Las pruebas de diagnóstico para coronariopatía son múltiples, la elección de una u otra depende del tipo de paciente, del objetivo con el que se realiza, de la presencia de sintomatología o no y demás factores. Inicialmente se puede empezar con un electrocardiograma de reposo como la prueba más sencilla, posteriormente, según las indicaciones de la Sociedad Española de Diabetes, si existe la presencia de alteraciones en

el electrocardiograma, si el paciente presenta enfermedad arterial oclusiva periférica, si tiene un estilo de vida que evidencia la presencia de factores de riesgo y síntomas cardiológicos típicos o atípicos se debe continuar con estudios más especializados como una prueba de esfuerzo que consiste en la obtención de un electrocardiograma durante el ejercicio y así determinar la presencia de coronariopatía significativa con alteración o no de más de 3 vasos o de arteria coronaria izquierda. (Ascaso, 2007).

Otro estudio que puede realizarse son las imágenes de reperfusión coronaria durante el ejercicio que consiste en la administración de Tecnecio 99 o Talio para determinar el estado de distribución de sangre al tejido miocárdico; es un estudio más complejo que provee datos objetivos, no operador dependiente a diferencia de la ecografía doppler, pero a la vez es de alto costo por lo que no se realiza en todas las instituciones de salud, salvo para investigaciones científicas. Finalmente, la ecocardiografía en reposo o esfuerzo permite observar las anomalías de cinesia de las paredes cardiacas, además de imágenes en tiempo real de endocardio y volúmenes de cavidades.

El seguimiento de los pacientes depende de los resultados obtenidos en los exámenes en cada etapa de investigación. Si se determina la presencia de isquemia silente o infartos silentes previos se deben tomar medidas de prevención secundaria y posteriormente evaluar de manera rutinaria. Si hay ausencia de isquemia silente pero aun así el riesgo es elevado, se debe hacer seguimiento mediante las mismas evaluaciones después de 1 a 2 años. (Ford, 2005)

2.2. Electrocardiograma

El Electrocardiograma (ECG) resulta ser el método más sencillo y de menor costo para determinar alteraciones cardiovasculares tanto de ritmo,

como de crecimiento de cavidades y trastornos en la repolarización que se identifican como isquemias o infartos. Consta de un sistema que involucra electrodos, localizados en distintas áreas de la superficie del cuerpo, que recogen los potenciales eléctricos de las paredes del miocardio; y un monitos de registro que, haciendo uso de un papel milimetrado, al desplazarse, permite identificar la amplitud y duración de cada onda correspondiente a la fase del ciclo cardiaco.

El ciclo cardiaco comienza con la despolarización auricular que se produce en el nodo sinoauricular, desde arriba hacia abajo, de atrás a adelante y de derecha a izquierda, produciendo un solo vector que se traduce en la onda P. A continuación el impulso nervioso pasa por las fibras hacia el nodo aurículo-ventricular (AV), produciendo un retraso hasta la siguiente onda, traduciéndose en el segmento PR; la importancia de este segmento radica en la presencia de bloqueos aurículo ventriculares. Posteriormente el impulso llega al nodo AV donde se produce la activación ventricular que generan las ondas del Complejo QRS debido a la despolarización ventricular.

La onda Q es la primera onda negativa del complejo, se denomina patológica cuando mide más de 0.04 segundos de duración, si es mellada, si es profunda o más del 25% de la onda R siguiente o si aparece en derivaciones que normalmente no se encuentra, es decir de V1 a V3; son alteraciones que aparecen en lesiones necróticas de miocardio. La onda R es toda onda positiva inicial en el complejo y la onda S es toda onda negativa después de la onda R.

Una vez que el ventrículo se ha despolarizado, llega a la fase de repolarización ventricular, en la que se puede observar el segmento ST y onda T. Las alteraciones a este nivel indican lentitud en la repolarización,

que generalmente se da en anginas o eventos isquémicos endocardicos o subendocardicos, sin llegar a necrosis tisular. (Velez Rodriguez, 2013)

En el electrocardiograma es posible identificar ciertas alteraciones como las que se describen a continuación. El crecimiento de aurícula derecha, causado por patología principalmente pulmonar como EPOC, enfisema, enfermedades fibroticas pulmonares, embolismos repetitivos, o cardiopatías congénitas como atresia de la válvula tricúspide, estenosis pulmonares, tetralogía de Fallo o comunicación interauricular. Los criterios de diagnóstico en el electrocardiograma incluyen ondas P altas, picudas, en tienda de campaña, con una altura mayor a 2,5mm, en derivaciones DII y DIII.

El crecimiento de la aurícula izquierda esta ocasionados, principalmente por enfermedad mitral, sea por estenosis, insuficiencia o ambas, cardiopatías congénitas con sobrecarga izquierda e hipertensión arterial que termina de manera indirecta sobrecargando las cavidades izquierdas. Los criterios de diagnostico para crecimiento auricular izquierda son una onda P de duración mayor a 2,5ms, mellada o bifásica en derivaciones V1 y V2.

El crecimiento del ventrículo izquierdo se caracteriza por encontrar una onda R en derivaciones V5 o V6 mayor a 25mm, el criterio de Sokolow que consiste en la suma de la onda S en V1 o V2 y la onda R en V5 o V6 dando un total de 35mm, cualquier onda R de V1 a V6 mas cualquier onda R de V1 a V6 mayor o igual a 45, así como también una R en D1 mas una R en D3 mayor a 25. Las principales causas son Hipertensión arterial, miocardiopatías hipertróficas, valvulopatía aortica como estenosis e insuficiencia mitral, además de cardiopatías congénitas.

El bloqueo de rama responde a la alteración en la morfología del complejo QRS, se dice que el bloque de rama derecha es completo o incompleto cuando la duración del QRS es mayor a 0,12seg o es menor, respectivamente. El bloqueo de rama derecha se caracteriza por complejos QRS anchos, ondas S anchas en derivaciones V5 y V6, complejos rSR' en derivaciones V1 y V2. Estos bloqueos pueden ser congénitos, pueden ser resultado de cardiopatía isquémica y por sobrecarga de cavidades como de aurículas en las comunicaciones interauriculares o del ventrículo derecho.

El bloqueo completo de rama izquierda es causado frecuentemente por cardiopatía isquémica, miocardiopatías hipertrófica o dilatada, valvulopatía aortica y cardiopatías congénitas. Se caracteriza por presentarse como ondas R anchas y empastadas en derivaciones como V5 y V6, complejos QRS en forma de "orejas de conejo" en las mismas derivaciones y complejos QRS anchos.

Las extrasístoles son latidos prematuros que se originan en un momento alterando el ritmo sinusal del trazado electrocardiográfico. Pueden ser supraventriculares, es decir auriculares o nodales o ventriculares, según el lugar donde se originen. Al analizar la presencia de extrasístoles se debe valorar si son únicas, aisladas o si se repiten de manera continua. Se debe valorar también la morfología, ya que esto indica si se originan en diferentes focos o si son del mismo foco de origen.

Las extrasístoles ventriculares son contracciones que se originan en los ventrículos de manera prematura, sin recibir la orden del impulso normal que nace en el nodo sinoauricular. Las causas más frecuentes son la cardiopatía isquémica, el uso de fármacos como digoxina y

antidepresivos; sin embargo, se encuentra también en sujetos normales, estresado, ansioso o depresivo. Se caracteriza por mostrarse como un QRS de morfología distinta a los demás, en ausencia de onda P previa, con pausa compensadora y una onda T en dirección opuesta al QRS.

La fibrilación auricular es el perfecto ejemplo de una arritmia ya que producen un ritmo totalmente irregular tanto a nivel de aurícula como de ventrículo. Se caracteriza por la ausencia de ondas P, las que son sustituidas por las conocidas “ondas F” que son diminutas ondas irregulares con una frecuencia de 400-600 latidos por minuto.

Posterior a estas ondas se halla el complejo QRS irregular debido a que no se conduce de manera adecuada el impulso cardiaco desde el nodo sinoauricular. La etiología más frecuente es el crecimiento de la aurícula izquierda por valvulopatía mitral reumática; otras causas incluyen la cardiopatía isquémica, las cardiopatías congénitas, hipertensivas y el uso de ciertos fármacos como anti arrítmicos que pueden ocasionar como efecto rebote este tipo de arritmias.

Las alteraciones electrocardiográficas encontradas en diabéticos, además de las posibles alteraciones típicas de isquemia e infarto miocárdico, de acuerdo a estudios realizados a gran escala, como el “Europe and Diabetes Study” (EURODIAB) y el “EURODIAB Insulin - Dependent Diabetes Mellitus Complications Study” (EURODIAB IDDM), son taquicardia sinusal, prolongación del segmento QT, variabilidad de la frecuencia cardiaca e hipertrofia ventricular izquierda. (Stern & Sclarowsky, 2009).

2.3. Factores de riesgo cardiovascular

Un factor de riesgo cardiovascular es una condición que se asocia con un mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular. La asociación es casi siempre una estadística, por lo que el hecho de que una persona en particular tiene un factor en particular no hace sino aumentar la probabilidad de desarrollar un cierto tipo de enfermedad cardiovascular, no significa que él o ella está segura de desarrollar enfermedad cardíaca o vascular . Por el contrario, el hecho de que una persona no tenga un factor de riesgo cardiovascular en no garantiza la protección contra la enfermedad cardíaca.

La adopción de medidas que modifican un factor de riesgo no implica necesariamente que la probabilidad de una enfermedad del corazón o una hemorragia cerebral serán eliminadas. Además, cuando un factor de riesgo fuerte está presente, el tratamiento, incluso si es muy eficaz, no significa necesariamente que el riesgo se reduce. Afortunadamente, el tratamiento de los principales factores de riesgo; fumar, presión arterial alta y niveles elevados de colesterol se ha demostrado para reducir la posibilidad de infarto cardíaco.

Factores no modificables

Edad

El riesgo de eventos cardiovasculares se incrementa a medida que envejecemos. En muchos estudios epidemiológicos, la edad sigue siendo uno de los más fuertes predictores de la enfermedad. Más de la mitad de los que presentan isquemias o infarto son mayores de 65 años, y cuatro de cada cinco personas que mueren de este tipo de ataques son mayores de 65 años Por supuesto, nada se puede hacer para reducir la edad. Sin embargo, una cuidadosa atención a la dieta y mantener la condición física puede retrasar los cambios degenerativos asociados al envejecimiento.

Herencia

No hay duda de que algunas personas tienen una probabilidad significativamente mayor de tener un ataque al corazón o un derrame cerebral debido a que han heredado una tendencia de sus padres. En algunos casos, como la hipercolesterolemia familiar (altos niveles propios de colesterol en la sangre), el patrón de herencia se entiende bien y los defectos bioquímicos específicos están bien caracterizados. Para la mayoría de los factores de riesgo cardiovascular, sin embargo, la forma específica en que la herencia juega un papel no es del todo clara. Como en casi todas las situaciones de la medicina, tanto la herencia y el medio ambiente juegan un papel ya menudo es difícil saber por dónde uno se detiene y empieza el otro.

Las enfermedades del corazón que ocurrieron a una edad temprana, menos de 55, debe tener especial cuidado para reducir el impacto de cualquier riesgo que puede ser controlado. Incluso si se puede controlar con éxito los factores de riesgo conocidos, hay, por desgracia, una serie de características hereditarias que aún no hemos identificado por lo que puede no afecta favorablemente. Si estos episodios ocurrieron en parientes que eran 75 o 80, no puede ser una causa importante de preocupación.

La herencia también incluye raza. Por razones que no se comprenden, los afroamericanos tienen tasas considerablemente más altas de diabetes y presión arterial alta, tanto moderada y grave, añadiendo a su riesgo general de enfermedad cardíaca

Factores modificables

La hipertensión

La presión arterial alta se define como una presión sistólica elevada repetidamente de 140 o superior, o una presión diastólica de 90 o superior. A nivel mundial, casi mil millones de personas tienen presión arterial alta. La hipertensión arterial es una de las causas más importantes de muerte prematura en todo el mundo y el problema es cada vez mayor; en 2025, un estimado de 1560 millones de adultos vivirán con hipertensión.

- La hipertensión es la causa principal de todo el mundo de enfermedad cardiovascular. Las personas con hipertensión son más propensas a desarrollar complicaciones de diabetes.

El consumo de tabaco

Se estima que el fumar provoca casi el 10% de todas las enfermedades cardiovasculares. Actualmente hay alrededor de mil millones de fumadores en el mundo. Dos años después de dejar de fumar, el riesgo de enfermedad coronaria se reduce sustancialmente, y dentro de 15 años el riesgo de ECV regresa a la de un no fumador.

Glucosa en sangre elevada.

La diabetes se define como tener un plasma valor de glucosa en ayunas de 126 mg o más alta. En 2008, la diabetes fue responsable de 1,3 millones de muertes mundialmente. En 2008, la prevalencia global de la diabetes se estima en 10% por ciento. El riesgo de eventos cardiovasculares es de dos a tres veces mayor en las personas con diabetes tipo 1 o tipo 2 y el riesgo es desproporcionadamente mayor en

mujeres. En algunos grupos de edad, las personas con diabetes tienen un aumento del doble en el riesgo de stroke. Los pacientes con diabetes también tienen un peor pronóstico después de los eventos cardiovasculares en comparación con las personas sin diabetes. La falta de detección temprana resulta en complicaciones graves, como ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares, insuficiencia renal, amputaciones y ceguera.

La inactividad física

La actividad física insuficiente puede ser definida como menos de cinco veces de 30 minutos de actividad moderada por semana, o menos de tres veces 20 minutos de actividad vigorosa por semana, o un equivalente.

La actividad física insuficiente es el cuarto factor de riesgo para mortalidad. Las personas que no son suficientemente activos físicamente tienen un riesgo aumentado de 20 a 30% de muerte en comparación con los que participan en por lo menos 30 minutos de actividad física de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana

En 2008, el 31,3 % de los adultos de 15 y más años de edad estaban insuficientemente físicamente activos. La prevalencia de la actividad física insuficiente es mayor en los países de ingresos altos en comparación con los países de bajos ingresos debido a una mayor automatización del trabajo y el uso de los vehículos para el transporte en países.

Dieta no saludable

Los consumos elevados de la dieta de grasas saturadas, grasas trans y sal, y el bajo consumo de frutas, verduras y pescado están vinculadas a riesgo cardiovascular. Aproximadamente 16 millones de las muertes en todo el mundo son atribuibles al insuficiente consumo de frutas y verduras. La cantidad de sal en la dieta consumida es un determinante importante de los niveles de presión arterial y el riesgo cardiovascular global y la OMS recomienda una ingesta de sal de la población de menos de 5 gramos / persona / día para ayudar a la prevención de enfermedad cardiovascular. El consumo frecuente de alimentos ricos en energía, como los alimentos procesados que son altos en grasas y azúcares, promueve la obesidad en comparación con otras comidas de baja energía.

El consumo adecuado de frutas y verduras reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular. Una dieta saludable puede contribuir a un peso corporal saludable, un perfil lipídico deseable y en consecuencia presión arterial deseable.

Colesterol y lípidos.

El colesterol elevado aumenta el riesgo de enfermedades del corazón y stroke, a nivel mundial, un tercio de la cardiopatía isquémica es atribuible a colesterol alto. En general, se estima que el colesterol elevado causa 2,6 millones de muertes.

El colesterol total elevado entre los adultos se define como el colesterol total de 240 mg / dl o superior, en 2008 su prevalencia fue del 9,7 por ciento. La prevalencia de colesterol total elevado aumenta notablemente en función del nivel de ingresos del país. En los países de

ingresos bajos se encuentra alrededor del 25% y los países de ingresos altos alrededor del 50%.

Sobrepeso y Obesidad

En 2008, el 34% de los adultos mayores de 20 tenían sobrepeso de acuerdo con el índice de masa corporal. En 2008, el 9,8% de los hombres y el 13,8% de las mujeres eran obesos, con un IMC mayor o igual a 30 kg / m².

Para lograr una salud óptima, el IMC mediana para las poblaciones de adultos debe estar en el rango de 21 a 23 kg / m², mientras que el objetivo de las personas debe ser mantener un IMC en el rango 18.5- 24.9 kg / m². La prevalencia de elevado índice de masa corporal aumenta con el nivel de ingresos de los países, a niveles de ingresos medios superiores. La prevalencia de sobrepeso en los países de ingresos altos y de ingresos medio-superior era más del doble que la de países de ingresos bajos y medianos ingresos.

2.4. Definiciones importantes

- Factor de riesgo cardiovascular: Variable que puede alterar la probabilidad de que una persona presente o no enfermedades cardiovasculares. (THI, 2014)

- Infarto silente: Infarto asintomático que se descubre posteriormente por la presencia de ondas Q en el electrocardiograma. (Gil, 2010)

- Alteración de onda Q: Se entiende como onda Q significativa a aquella que mide más de 0.04 segundos de duración o mide más de 1/3 de amplitud del siguiente complejo QRS. (Dubin, 1998)

- Diabetes: Es un conjunto de enfermedades caracterizado por altos niveles de glucosa como resultado de defectos tanto en la capacidad del cuerpo para producir o como para usar la insulina. (ADA, 2014)

2.5. Aspectos legales

Este estudio contempló los aspectos éticos legales, que incluyen la confidencialidad de nombres de los pacientes, datos demográficos y antecedentes personales. Se solicitó la autorización al Jefe de Servicio de Investigación y al Presidente del Comité de Ética del Hospital Luis Vernaza para acceder a los datos de los pacientes de Consulta Externa y de Hospitalización.

Posteriormente, cada uno de estos pacientes fue informado acerca del estudio, es decir los objetivos, la realización y el propósito del mismo, previo a su procedimiento, utilizando terminología adecuada y entendible.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la investigación

- Tipo de investigación: Estudio transversal, prospectivo, observacional y correlacional, que será realizado en pacientes atendidos en el Hospital Luis Vernaza de Guayaquil, tanto en el área de consulta externa como en salas de hospitalización, en el periodo octubre 2014-abril 2015.

- Alcance: Pacientes que cumplen los criterios de inclusión hospitalizados en Salas Santa María y San Vicente, además de los atendidos en el Consultorio 1 de Endocrinología en el Hospital Luis Vernaza de Guayaquil en el periodo octubre 2014 – abril 2015.

- Lugar: Hospital Luis Vernaza: Hospitalización y Consulta Externa de Endocrinología.

- Conceptualización de Variables:
 - Variable dependiente: Alteraciones de la Onda Q en el electrocardiograma

 - Variable independiente: Factores de riesgo cardiovascular

- Operacionalización de variables:

| VARIABLE | DEFINICIÓN | UNIDADES MEDIDAS | TIPO DE VARIABLE |
|------------------------------------|--|--|--|
| Alteraciones electrocardiográficas | Ondas y segmentos anormales en el electrocardiograma que indican alteraciones en la función del miocardio. | Duración y amplitud Onda P. Duración segmento PR Duración y amplitud Complejo QRS. Elevación o no de segmento ST. Dirección Onda T. Presencia de latidos ectópicos. | Cuantitativa continua Dependiente |
| Factores de Riesgo Cardiovascular | Factores que predisponen la evolución de patología coronaria miocárdica | Tabaquismo Hipertensión arterial Dislipidemias: Aumento LDL Aumento triglicéridos Disminución HDL. | Cualitativa politómica Independiente |

3.2. Población y muestra

La determinación de la muestra para esta investigación se realizará en base a un universo de 5000 pacientes diabéticos atendidos anualmente en el Hospital Luis Vernaza. Con un intervalo de confianza del 95% y un margen de error del 8% se incluirán a 146 pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, atendidos tanto en el Servicio de Consulta Externa de Endocrinología como en el servicio de Hospitalización de las Salas Santa María y San Vicente, durante el periodo octubre 2014-abril 2015.

Criterios de Inclusión:

- Diabetes Mellitus de más de 5 años de evolución (tipo I o II).
- Ausencia de antecedente personal de cardiopatía isquémica.
- Sin sintomatología cardiovascular.

Criterios de Exclusión:

- Diabetes mellitus de reciente diagnóstico
- Historia personal de cardiopatía isquémica
- Síntomas típicos de miocardiopatía isquémica.

3.3. Instrumentos de recolección de datos

Se hará uso de una tabla elaborada por el autor de la investigación para recolección de datos tales como valores de lípidos, hábito de tabaquismo, antecedente de hipertensión arterial y las alteraciones electrocardiográficas. (Ver Anexos). Se realizará electrocardiograma a los

pacientes que sean incluidos en la investigación y posteriormente se analizará para determinar las alteraciones del mismo.

3.4. Cronograma

| | MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| | Octubre | | | | Noviembre | | | | Diciembre | | | | Enero | | | | Febrero | | | | Marzo | | | | Abril | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Cálculo de Muestra | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de Anteproyecto | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Recolección de Datos | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Análisis de Resultados | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Elaboración de Reporte Final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |

3.5. Técnicas de investigación y pasos a utilizar

Consulta Externa:

1. Determinar qué pacientes cumplen los criterios de inclusión en el Consultorio 1 del servicio de Consulta Externa de Endocrinología
2. Tomar los últimos niveles de lípidos realizados: Colesterol total, LDL, HDL, Triglicéridos.
3. Preguntar brevemente por hábito de tabaquismo.
4. Investigar antecedente de hipertensión arterial.
5. Realizar electrocardiograma
6. Analizar electrocardiograma. Apuntar alteraciones.

Hospitalización:

1- Identificar en las salas Santa María y San Vicente los pacientes diabéticos que cumplan Criterios de Inclusión.

2- Tomar los últimos niveles de lípidos realizados: Colesterol total, LDL, HDL, Triglicéridos.

3- Preguntar brevemente por hábito de tabaquismo.

4- Investigar antecedente de hipertensión arterial.

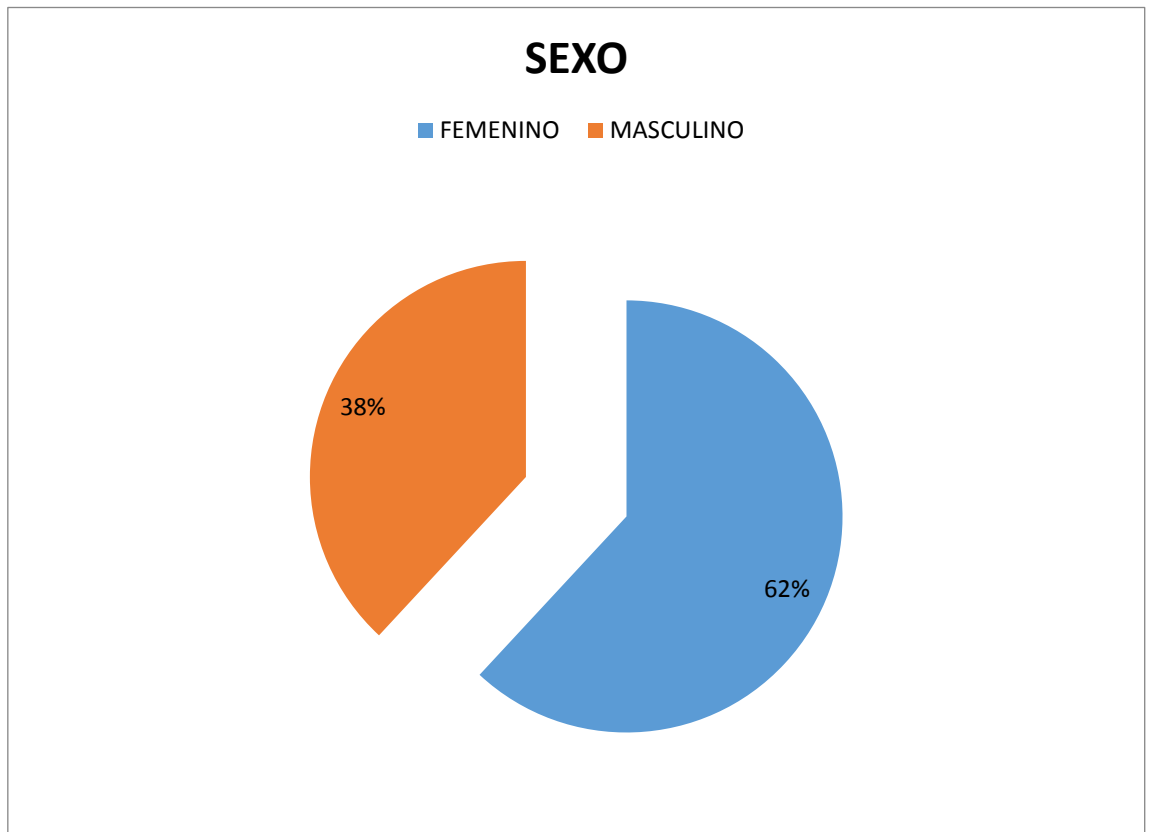
5- Realizar electrocardiograma

6- Analizar electrocardiograma. Apuntar alteraciones.

7- Tabular datos obtenidos

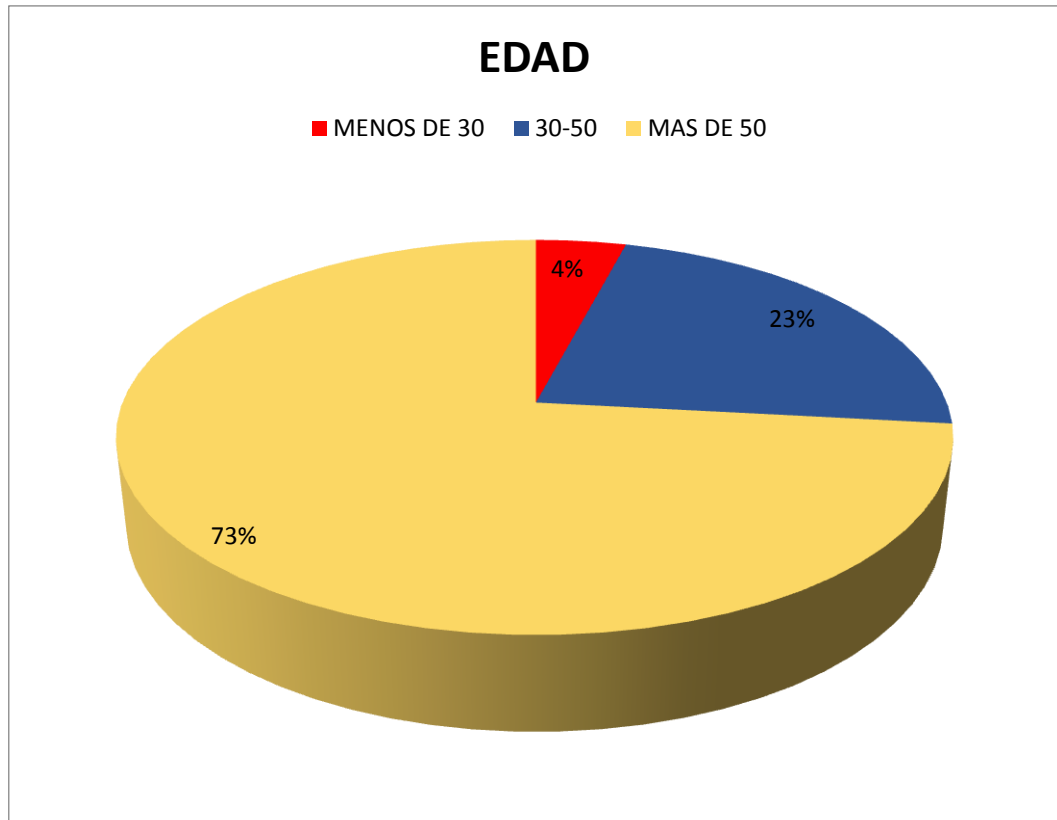
8- Análisis de resultados

CAPITULO IV
ANÁLISIS DE RESULTADOS



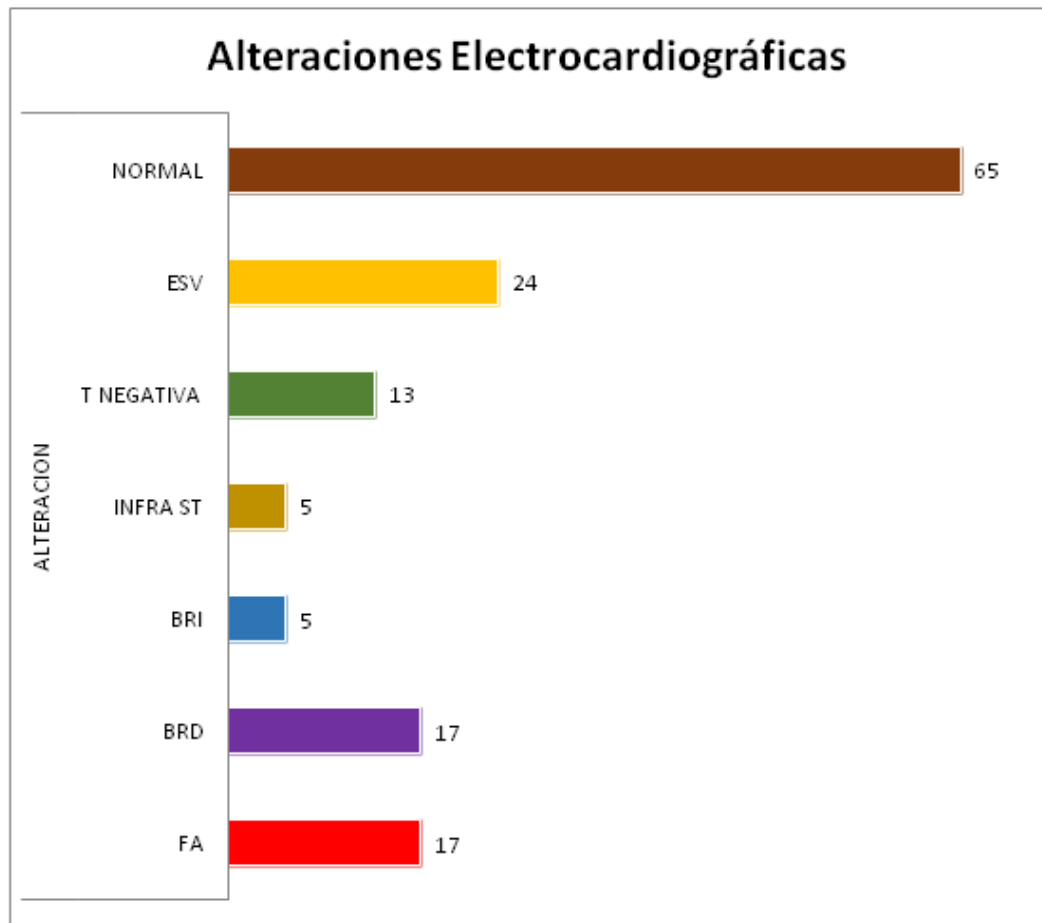
Descripción.- Gráfico 1. Gráfico que describe las características de género de muestra estudiada

Análisis.- Este gráfico muestra que el 33% de los pacientes incluidos en el estudio fueron de sexo masculino mientras que el 62% de los pacientes correspondieron al sexo femenino.



Descripción.- Gráfico 2. Gráfico que muestra los grupos de edad incluidos en la muestra estudiada.

Análisis.- Este gráfico muestra que un 4% de la población corresponde a pacientes menores de 30 años, un 23% corresponde a pacientes entre 30 y 50 años y un 73% corresponde a pacientes mayores de 50 años.



Descripción.- Gráfico 3. Gráfico que presenta las diferentes alteraciones electrocardiográficas encontradas en los pacientes diabéticos de más de 5 años de evolución sin antecedente cardiovascular ni sintomatología clínica.

Análisis.- En este gráfico se observa que de los 146 pacientes incluidos en la investigación, 81 presentaron alteraciones electrocardiográficas. En orden de frecuencia, en primer lugar se encuentran los pacientes que presentaron como alteración electrocardiográfica una o más extrasístoles ventriculares, que

corresponden a 24 casos representando un 16.4% del grupo total de estudio. En segundo lugar de frecuencia se encuentran dos alteraciones electrocardiográficas comunes, el Hemibloqueo de Rama Derecha y la Fibrilación Auricular, ambas en número de 17 pacientes representando un porcentaje de 11.6%. El defecto característico de una alteración de la repolarización ventricular, representado por una onda T Negativa, se encuentra en tercer lugar de frecuencia, con 13 pacientes que lo presentaron. Las alteraciones menos frecuentes encontradas en esta investigación son el Hemibloqueo de Rama Izquierda y el Infradesnivel del Segmento ST, ya que solamente 5 pacientes los hicieron evidente. Por último, una alteración también investigada pero no encontrada es el Supradesnivel del Segmento ST.

| FACTOR DE RIESGO | % | |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Tabaquismo | 38,4% | |
| Hipercolesterolemia | 25,3% | |
| Colesterol HDL bajo | 71,4% (H) | 85,7% (M) |
| Colesterol LDL alto | 43,8% | |
| Hipertrigliceridemia | 50,0% | |
| Hipertensión arterial | 51,4% | |

Descripción: Tabla 1. Tabla descriptiva de factores de riesgo encontrados en la población estudiada.

Análisis: En esta tabla se puede observar la prevalencia de cada factor de riesgo encontrado en la población estudiada. Un 38,4% de la población fumaba, un 25,3% presentó hipercolesterolemia, un 71,4% de hombres presentaron un colesterol HDL menor a 40mg/dL mientras que un 85,7% de las mujeres presentaron un colesterol HDL menor a 50mg/dL; un 43,8% de la población mostró un aumento de los niveles de colesterol LDL, un 50% de la población presentó hipertrigliceridemia y más de la mitad de los pacientes incluidos, siendo un 51,4% padecieron hipertensión arterial.

| | HTA | | | |
|---------------|----------|--------------------|----------|--------------------|
| | NO | | SI | |
| | Recuento | % del N de columna | Recuento | % del N de columna |
| ALTERACION FA | 10 | 14,1% | 7 | 9,3% |
| BRD | 9 | 12,7% | 8 | 10,7% |
| BRI | 4 | 5,6% | 1 | 1,3% |
| INFRA ST | 1 | 1,4% | 4 | 5,3% |
| T NEGATIA | 6 | 8,5% | 7 | 9,3% |
| ESV | 15 | 21,1% | 9 | 12,0% |
| NORMAL | 26 | 36,6% | 39 | 52,0% |

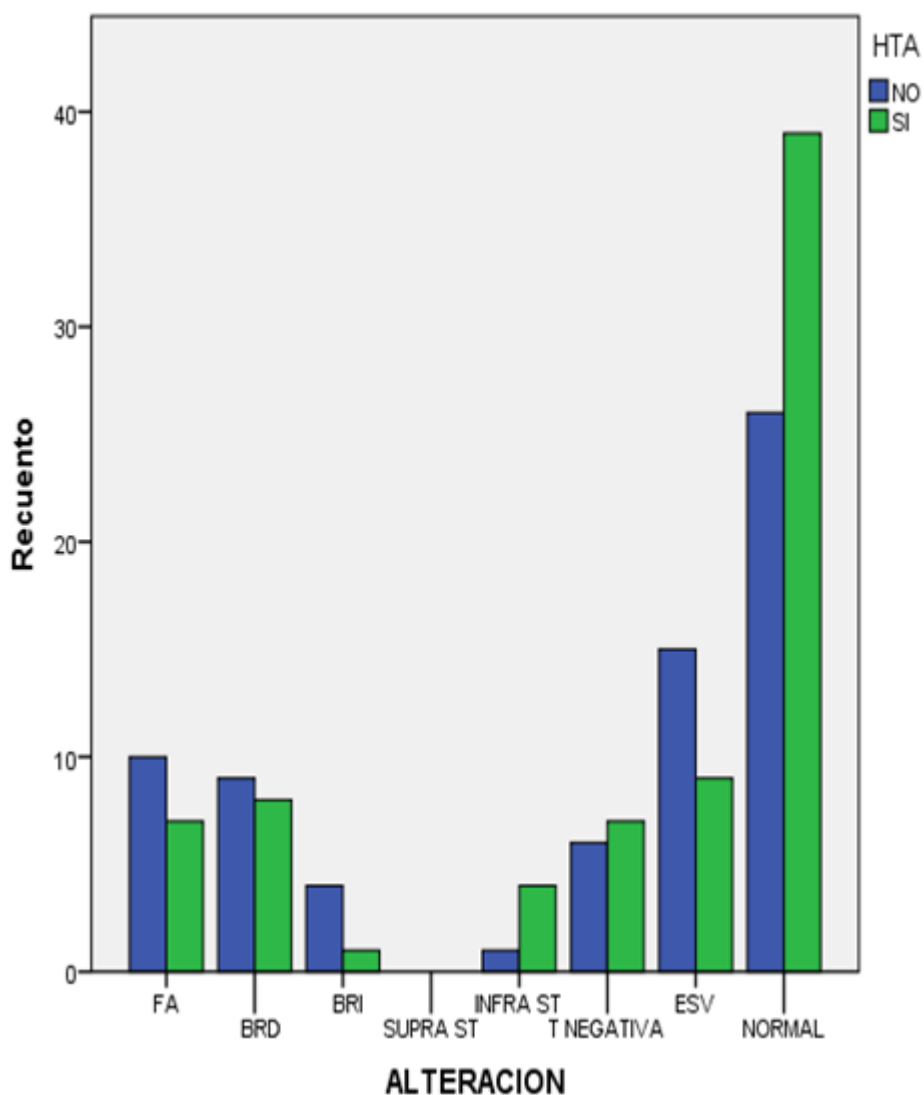
Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

| | | HTA |
|------------|--------------|-------------------|
| ALTERACION | Chi-cuadrado | 8,262 |
| | gl | 6 |
| | Sig. | ,220 ^a |

Descripción.- Tabla 2.- Relación de alteraciones electrocardiográficas con Hipertensión arterial

Análisis.- La tabla número 2 muestra la frecuencia de las alteraciones electrocardiográficas en relación con la presencia de hipertensión arterial. Se halló que del total de los pacientes con la presencia del factor de riesgo hipertensión arterial, un 12% presentan Extrasístoles Ventriculares, en segundo lugar, con un porcentaje de 10.7% se encuentra el Bloqueo de Rama Derecha, en tercer lugar se encuentran la Fibrilación auricular y la Onda T negativa, representando un 9.3% de los pacientes hipertensos. En último lugar de frecuencia se halla el bloqueo de rama izquierda con un 1.3%. Por otro lado, se puede observar además que los pacientes que no padecieron Hipertensión arterial también presentaron alteraciones electrocardiográficas. Un 21% de los No hipertensos hicieron manifiesto en su electrocardiograma una o más extrasístoles ventriculares, un 14,1% padecieron de fibrilación auricular y un 12,7% de hemibloqueo de rama derecha.

Finalmente, un 8,5% de pacientes diabéticos no hipertensos presentaron ondas T negativas en su electrocardiograma y un 5.6% correspondió a hemibloqueo de rama derecha. Por lo tanto, se observa que existieron mas alteraciones electrocardiográficas en pacientes no hipertensos que en los pacientes con hipertensión arterial como factor de riesgo; se observa además que los datos de la tabla están bien proporcionados, y que no existe relación de las alteraciones electrocardiográficas con la hipertensión arterial, hecho que se comprueba con el Chi cuadrado y el valor de significancia de 0,220.



Descripción.- Gráfico 4. Grafico de distribución de las alteraciones electrocardiográficas en relación con hipertensión arterial.

Análisis.- El gráfico muestra que existen ciertas alteraciones electrocardiográficas que son más frecuentes en pacientes sin hipertensión arterial, como lo son Fibrilación Auricular, Hemibloqueo de rama derecha y de rama izquierda y extrasístoles ventriculares.

Por otro lado, existen alteraciones que son más frecuentes en pacientes hipertensos como el infradesnivel del segmento ST y la onda T negativa. Finalmente, se observa que el mayor número de

electrocardiogramas normales se observó en pacientes con hipertensión arterial.

| | | TABAQUISMO | | | |
|------------|----------|------------|--------------------|----------|--------------------|
| | | NO | | SI | |
| | | Recuento | % del N de columna | Recuento | % del N de columna |
| ALTERACION | FA | 14 | 15,6% | 3 | 5,4% |
| | BRD | 15 | 16,7% | 2 | 3,6% |
| | BRI | 2 | 2,2% | 3 | 5,4% |
| | INFRA ST | 3 | 3,3% | 2 | 3,6% |
| | T | 7 | 7,8% | 6 | 10,7% |
| | NEGATIVA | | | | |
| | ESV | 12 | 13,3% | 12 | 21,4% |
| | NORMAL | 37 | 41,1% | 28 | 50,0% |
| | | | | | |

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

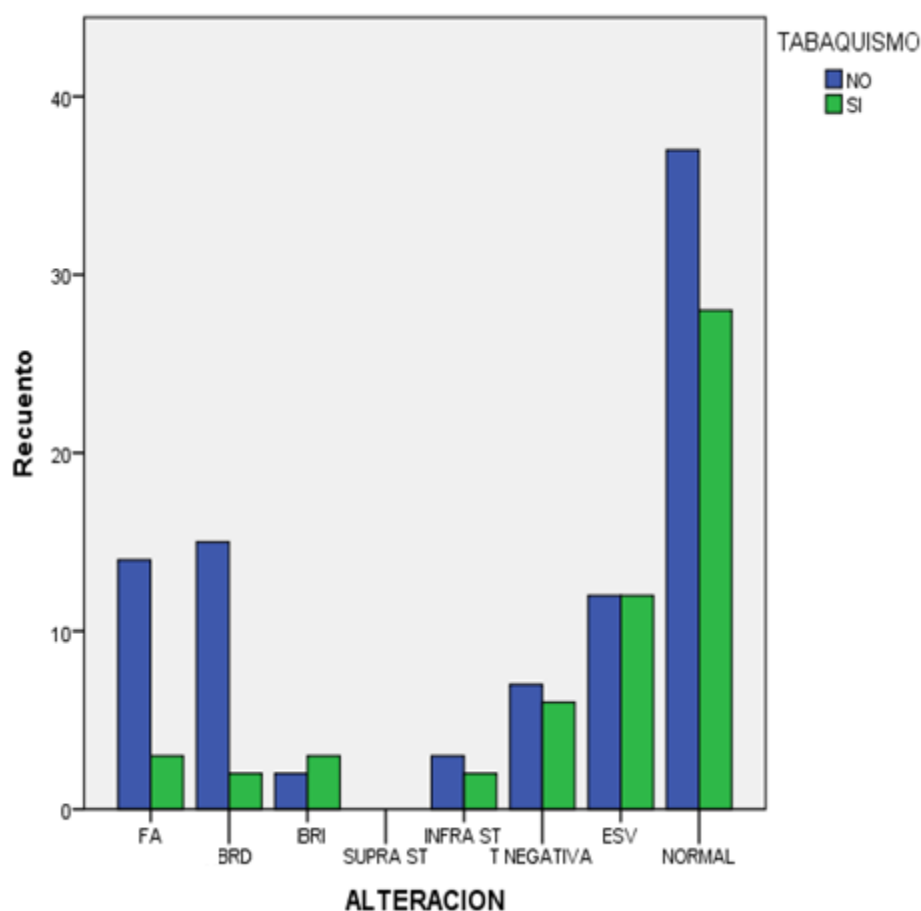
| | | TABAQUISMO |
|------------|--------------|-------------------|
| ALTERACION | Chi-cuadrado | 11,487 |
| | gl | 6 |
| | Sig. | ,074 ^a |

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interior.

a. Más del 20% de las casillas de la subtabla han esperado recuentos de casilla menores que 5. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

Descripción.- Tabla 3. Tabla que muestra la proporción de alteraciones electrocardiográficas en relación al factor de riesgo tabaquismo.

Análisis.- Esta tabla muestra que un 21,4% de pacientes con hábito tabáquico como factor de riesgo presentaron Extrasístoles Ventriculares, en segundo lugar se encuentra la presencia de Onda T negativa, correspondiendo a un 10,7% de los pacientes diabéticos que fuman. En tercer lugar en orden de frecuencia se hallan dos alteraciones del ritmo correspondiendo a un 5,4% siendo estas Fibrilación auricular y Hemibloqueo de rama izquierda. Finalmente, las alteraciones Hemibloqueo de rama derecha y el Infradesnivel del segmento ST se encuentran en menor frecuencia entre los pacientes que poseen este factor de riesgo, representando solamente un 3,6% de los casos. No existe relación entre el factor de riesgo Tabaquismo con alteraciones electrocardiográficas, se puede comprobar mediante el Valor de significancia de 0,074.



Descripción.- Gráfico 5. Gráfico que muestra la Distribución de las alteraciones electrocardiográficas en relación al factor de riesgo tabaquismo.

Análisis.- Este gráfico hace evidente que existen más alteraciones electrocardiográficas en pacientes sin el factor de riesgo de tabaquismo que aquellos que si lo tienen. Se observa que la alteración Fibrilación Auricular se encuentra en 14 pacientes sin el hábito de fumar mientras que solo en 3 pacientes que fuman, de la misma manera el bloqueo de rama derecha se encuentra en 15 pacientes fumadores mientras que solo en 2 no fumadores.

Las extrasístoles ventriculares se encuentran distribuidas de la misma manera en los dos grupos, tanto tabaquistas como no tabaquistas. La

alteración de la Onda T se encuentra también en aproximadamente la misma proporción en los dos grupos, siendo así 7 pacientes no fumadores y 6 fumadores. El caso es similar en la alteración Infradesnivel del segmento ST que se encontró en 3 pacientes no fumadores y 2 fumadores. Se encontraron además más electrocardiogramas normales en los pacientes no fumadores que en los fumadores.

| | COLESTEROL.TOTAL | | |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | <200 | 200 - 239 | >240 |
| | % del N de columna | % del N de columna | % del N de columna |
| ALTERACION FA | 13,1% | 10,5% | 5,0% |
| BRD | 11,2% | 10,5% | 15,0% |
| BRI | 2,8% | 10,5% | 0,0% |
| INFRA ST | 2,8% | 0,0% | 10,0% |
| T NEGATIVA | 9,3% | 5,3% | 10,0% |
| ESV | 12,1% | 26,3% | 30,0% |
| NORMAL | 48,6% | 36,8% | 30,0% |

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

| | | COLESTEROL.TOTAL |
|------------|--------------|---------------------|
| ALTERACION | Chi-cuadrado | 14,594 |
| | gl | 12 |
| | Sig. | ,264 ^{a,b} |

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interior.

a. Más del 20% de las casillas de la subtabla han esperado recuentos de casilla menores que 5. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

b. El recuento de casilla mínimo esperado en esta subtabla es menor que uno. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

Descripción.- Tabla 4. Tabla que muestra la relación de las alteraciones electrocardiográficas con los diferentes niveles de colesterol total.

Análisis.- La tabla número 4 muestra que la fibrilación auricular se presenta en un 13,1% de los pacientes con colesterol total normal, en un 10,5% en pacientes con colesterol total en el rango de límite elevado y un 5% en pacientes con colesterol total muy elevado. Por otro lado, el hemibloqueo de rama derecha se evidencia en un 11,2% de los pacientes con colesterol total normal, en un 10,5% en pacientes con colesterol total en el rango de límite elevado y un 15% en pacientes con colesterol total muy elevado. En contraste a estos resultados, las extrasístoles ventriculares y la inversión de la onda T tienen una tendencia a presentarse con mayor frecuencia a medida que aumentan los niveles de colesterol total siendo así, para las extrasístoles ventriculares un 12,1% en pacientes con colesterol total normal, un 26,3% en pacientes con colesterol total en el rango de límite elevado y un 30% en pacientes con colesterol total muy elevado; un 9,3% de los pacientes con colesterol total normal, en un 5,3% en pacientes con colesterol total en el rango de límite elevado y un 10% en pacientes con colesterol total muy elevado para la inversión de la onda T.

El hemibloqueo de rama izquierda y el infradesnivel del segmento ST se hacen evidentes en solo un 2,8% de pacientes con colesterol total, mientras que la frecuencia aumenta para el hemibloqueo de rama izquierda a 10,5% en pacientes con colesterol en el rango de limite alto, y para el infradesnivel del segmento ST aumenta a 10% en pacientes con colesterol total muy elevado.

| | HDL COLESTEROL | | | |
|---------------|----------------|-------|---------|-------|
| | HOMBRES | | MUJERES | |
| | < 40 | > 40 | < 50 | > 50 |
| ALTERACION FA | 13,5% | 10,5% | 10,3% | 16,7% |
| BRD | 0,0% | 10,5% | 19,2% | 0,0% |
| BRI | 2,7% | 5,3% | 2,6% | 8,3% |
| INFRA ST | 5,4% | 10,5% | 0,0% | 8,3% |
| T NEGATIVA | 5,4% | 5,3% | 11,5% | 8,3% |
| ESV | 21,6% | 5,3% | 17,9% | 8,3% |
| NORMAL | 51,4% | 52,6% | 38,5% | 50,0% |

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

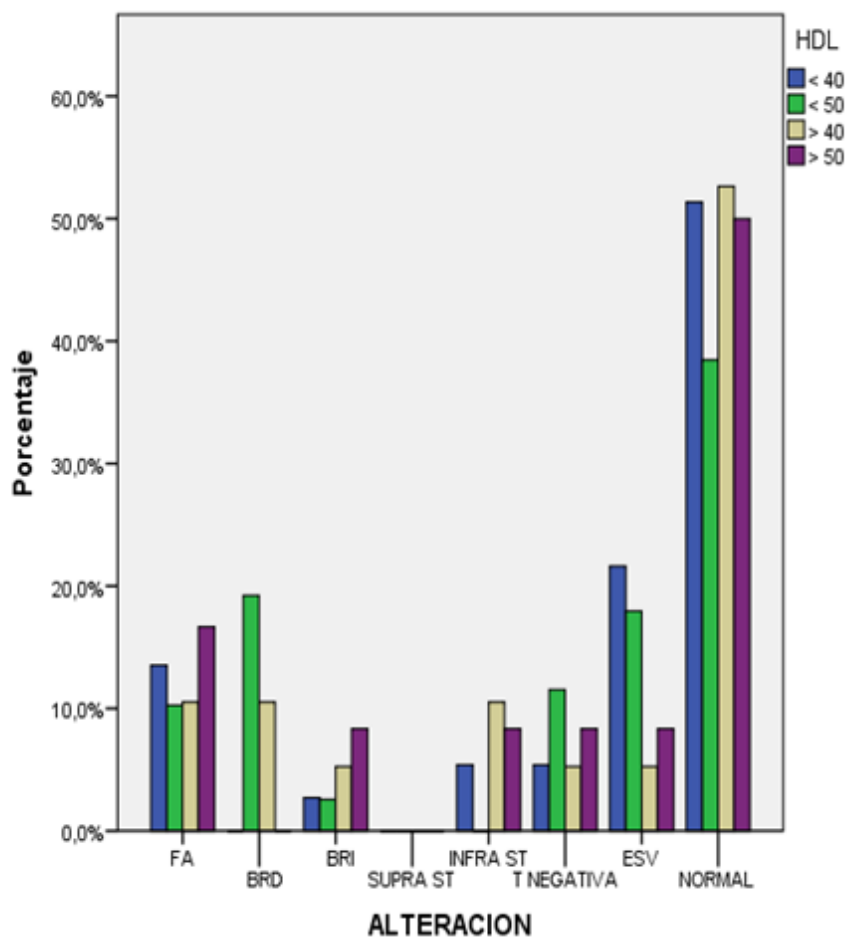
| | | HDL |
|------------|--------------|------|
| ALTERACION | Chi-cuadrado | 23,5 |
| | gl | 29 |
| | Sig. | ,171 |
| | | a,b |

Descripción.- Tabla 5. Tabla que presenta la relación de las alteraciones electrocardiográficas con los valores de HDL colesterol.

Análisis.- Esta tabla hace referencia a las alteraciones electrocardiográficas de acuerdo a los niveles altos y bajos de HDL Colesterol. Para los hombres se toman los niveles de corte de mayor o menor de 40mg/dL, y para las mujeres un valor de mayor o menor a 50mg/dL; siendo así, el factor de riesgo se encuentra en niveles bajos de Colesterol HDL. De acuerdo a los resultados encontrados, en hombres con un HDL menor a 40mg/dL se presentó un 21,6% de Extrasístoles ventriculares frente a 5,3% en hombres con colesterol HDL alto, un 13,5% de Fibrilación auricular frente a 10,5%, un 5,4% de inversión de la onda T frente a 5,3% en pacientes con colesterol HDL bajo y alto respectivamente.

De la misma manera se halló un 5,4% de Infradesnivel del segmento ST frente a un 10,5%, un 2,7% de hemibloqueos de rama izquierda frente a un 5,3% en pacientes con HDL bajo y alto. Finalmente, mientras que en pacientes de sexo masculino con un colesterol HDL bajo no se encontró hemibloqueo de rama derecha, en quienes presentaron HDL alto se observó un 10.5% de los mismos.

En contraste a estos resultados, en mujeres con un colesterol HDL mayor a 50mg/dL se encontró un 16.7% de fibrilación auricular y un 8,3% tanto de hemibloqueo de rama izquierda como de infradesnivel del segmento ST, inversión de la onda T y extrasístoles ventriculares; por otro lado, en mujeres con el factor de riesgo de HDL menor a 50mg/dL se halló un 10,3% de fibrilación auricular, 19,2% de hemibloqueo de rama derecha, 2,6% de hemibloqueo de rama izquierda, 11,5% de inversión de la onda T y un 17,9% de extrasístoles ventriculares. De acuerdo al análisis de chi cuadrado, la relación no es significativa, dato comprobado por el valor de significancia de 0,171.



Descripción.- Gráfico 6. Gráfico que muestra la distribución de las alteraciones electrocardiográficas en relación con niveles de colesterol HDL en hombres y mujeres.

Análisis.- Este gráfico muestra mediante las barras azul y verde el factor de riesgo asociado a niveles bajos de colesterol HDL tanto en hombres como en mujeres respectivamente. De ésta manera se puede encontrar que en hombres con HDL bajo existe una mayor frecuencia de fibrilación auricular que en aquellos con HDL normal, no así en mujeres. El Hemibloqueo de Rama derecha en mujeres fue más frecuente en

quienes presentaron niveles bajos de HDL, mientras que el Hemibloqueo de Rama izquierda se encontró en mayor frecuencia en pacientes con Colesterol HDL normal tanto en hombres como en mujeres, al igual que el infradesnivel del segmento ST. La onda T negativa y las extrasístoles ventriculares fueron más frecuentes en hombres y mujeres con HDL bajo que en aquellos con HDL normal.

| | | TAG | | | | | | | |
|------------|------------|------|-------|----------|-------|-----------|-------|------|-------|
| | | <150 | | 150 -199 | | 200 - 499 | | 500 | |
| | | Red. | % | Rec. | % | Rec. | % | Rec. | % |
| ALTERACION | FA | 8 | 11,6% | 6 | 17,6% | 3 | 8,1% | 0 | 0,0% |
| | BRD | 9 | 13,0% | 3 | 8,8% | 5 | 13,5% | 0 | 0,0% |
| | BRI | 1 | 1,4% | 1 | 2,9% | 3 | 8,1% | 0 | 0,0% |
| | INFRA ST | 3 | 4,3% | 1 | 2,9% | 0 | 0,0% | 1 | 16,7% |
| | T NEGATIVA | 6 | 8,7% | 2 | 5,9% | 5 | 13,5% | 0 | 0,0% |
| | ESV | 7 | 10,1% | 8 | 23,5% | 5 | 13,5% | 4 | 66,7% |
| | NORMAL | 35 | 50,7% | 13 | 38,2% | 16 | 43,2% | 1 | 16,7% |

Pruebas de chi-cuadrado de

Pearson

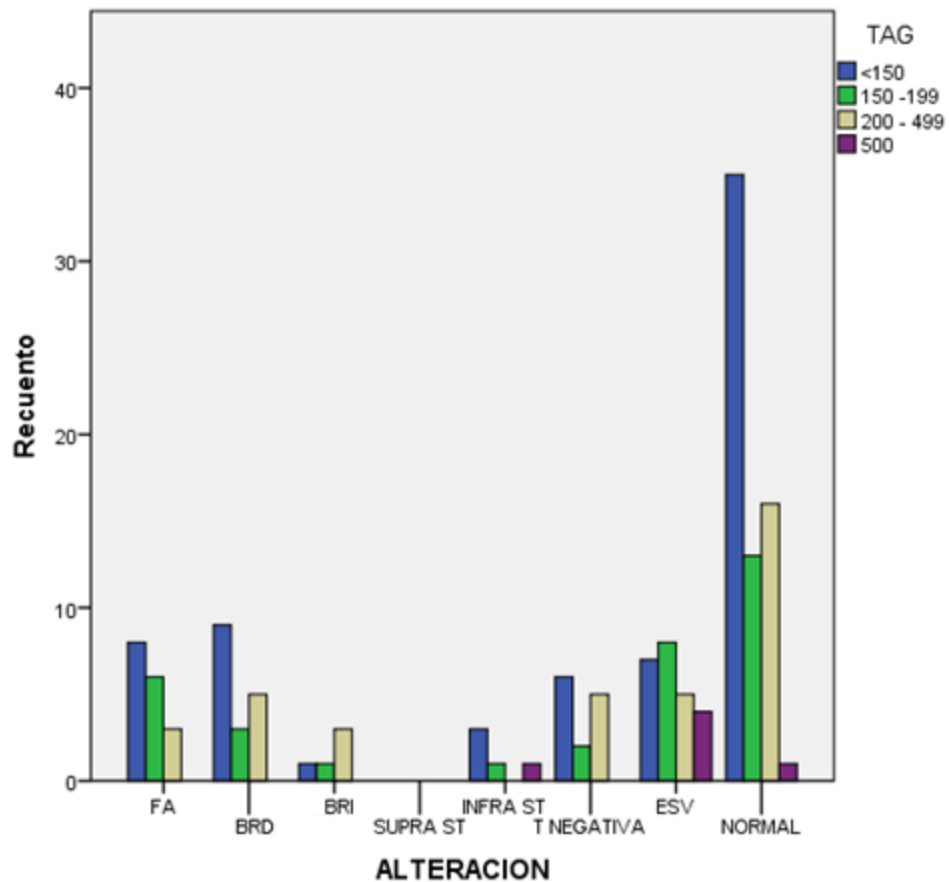
| | | TAG |
|------------|--------------|------|
| ALTERACION | Chi-cuadrado | 27,0 |
| | gl | 55 |
| | Sig. | 18 |
| | | ,078 |
| | | a,b |

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interior.

Descripción.- Tabla 6. Tabla que describe relación de alteraciones electrocardiográficas con hipertrigliceridemia.

Análisis.- Esta tabla muestra los valores de corte para triglicéridos que son: <150mg/dL siendo normal, 150 – 199mg/dL siendo el límite elevado, 200 – 499mg/dL siendo niveles elevados y más de 500mg/dL muestran niveles muy elevados. Se observa mediante esta tabla que un 13% de pacientes con triglicéridos normales presento hemibloqueo de rama derecha, un 11,6% presentó fibrilación auricular, un 10,1% corresponde a extrasístoles ventriculares, un 8,7% a inversión de la onda T y un 1,4% a hemibloqueo de rama izquierda. De los pacientes que tuvieron triglicéridos en el límite elevado, un 23,5% presentó como alteración extrasístoles ventriculares, un 17,6% fibrilación auricular, un 8,8% hemibloqueo de rama derecha, un 5,9% inversión de la onda T y un 2,9% hemibloqueo de rama izquierda e infradesnivel del segmento ST.

De los pacientes con niveles elevados de triglicéridos, un 13,5% corresponde a hemibloqueo de rama derecha, así como también a inversión de la onda T y a extrasístoles ventriculares, mientras que un 8,1% representan a fibrilación auricular y hemibloqueo de rama izquierda. Finalmente, de los pacientes que presentaron niveles muy elevados de triglicéridos, 4 hicieron evidente en su electrocardiograma la presencia de extrasístoles ventriculares y un paciente mostró infradesnivel del segmento ST.



Descripción.- Gráfico 7. Gráfico que muestra la distribución de las alteraciones electrocardiográficas relacionadas a niveles de triglicéridos.

Análisis.- En éste grafico se observa que las barras azules, que corresponden a niveles normales de triglicéridos se encuentran en mayor frecuencia en todas las alteraciones electrocardiográficas, excepto en el hemibloqueo de rama izquierda, en la que se encuentra en mayor frecuencia niveles altos de triglicéridos. En la fibrilación auricular en segundo lugar de frecuencia se encuentran los pacientes que tuvieron

niveles de triglicéridos en su límite alto y por último aquellos que presentaron niveles elevados; mientras que en el hemibloqueo de rama derecha en segundo lugar se encuentran los pacientes con niveles altos de triglicéridos, al igual que en la inversión de la onda T. Los pacientes que tuvieron extrasístoles ventriculares presentaron en su mayor proporción niveles límite de triglicéridos, seguidos de aquellos con triglicéridos normales y por ultimo quienes presentaban triglicéridos elevados.

| COLESTEROL LDL | | | | |
|----------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | <100 | 100 - 189 | >189 |
| | | % del N de columna | % del N de columna | % del N de columna |
| ALTERACION | FA | 13,4% | 10,3% | 0,0% |
| | BRD | 7,3% | 15,5% | 33,3% |
| | BRI | 2,4% | 5,2% | 0,0% |
| | INFRA ST | 4,9% | 1,7% | 0,0% |
| | T NEGATIVA | 8,5% | 8,6% | 16,7% |
| | ESV | 18,3% | 13,8% | 16,7% |
| | NORMAL | 45,1% | 44,8% | 33,3% |
| | | | | |

**Pruebas de chi-cuadrado de
Pearson**

| | | LDL |
|------------|--------------|---------------------|
| ALTERACION | Chi-cuadrado | 8,669 |
| | gl | 12 |
| | Sig. | ,731 ^{a,b} |
| | | |

Descripción.- Tabla 7. Tabla que muestra la relación de las alteraciones electrocardiográficas con los niveles de colesterol LDL.

Análisis.- Este gráfico muestra el punto de corte del colesterol LDL siendo así Colesterol LDL normal correspondiente al valor de 100mg/dL, de 100-189mg/dL corresponde al colesterol elevado y más de 189mg/dL representa un colesterol muy alto. Entre los pacientes que presentaron un colesterol LDL normal, un 18,3% presentaron extrasístoles ventriculares, un 13,4% fibrilación auricular, un 8,5% correspondió a la inversión de la onda T, un 7,3% a hemibloqueo de rama derecha, un 4,9% corresponde a infradesnivel del segmento ST y por último un 2,4% representando al hemibloqueo de rama izquierda. De los pacientes con niveles altos de colesterol LDL, un 15,5% presentaron hemibloqueo de rama derecha, un 13,8% extrasístoles ventriculares, un 10,3% fibrilación auricular, un 8,6% inversión de la onda T, un 5,2% hemibloqueo de rama izquierda y un 1,7% infradesnivel del segmento ST. Finalmente, mediante el valor de significancia de 0,731 se puede deducir que no hay relación significativa entre los valores elevados de colesterol LDL y las alteraciones electrocardiográficas.

Discusión

Este estudio mostró que la mayoría de la población diabética atendida Hospital Luis Vernaza, corresponde al sexo masculino. Se pudo observar también que un porcentaje alto de los pacientes incluidos en la investigación manifestaron un electrocardiograma normal, lo que hace referencia a que no presentan patología alguna tanto estructural como funcional que pueda ser diagnosticada por este método. Por otro lado, a pesar de ser asintomáticos cardiovasculares, ciertos pacientes presentaron alteraciones electrocardiográficas como fibrilación auricular, hemibloqueos de rama tanto derecha como izquierda, depresión del segmento ST y Extrasístoles ventriculares, trastornos que eran desconocidos por los pacientes, no se encontró alteración de la onda Q ni supradesnivel del segmento ST. Cabe recalcar que estas alteraciones son, de acuerdo a la literatura, resultado de eventos isquémicos previos (Clinic, 2014).

De acuerdo a los resultados, existe un alto índice de factores de riesgo en la población estudiada. Un gran número de pacientes presenta hipertensión arterial como antecedente y dislipidemias, entre ellas la más notoria es el descenso de colesterol HDL. Un bajo número de pacientes presentan el hábito tabáquico, lo que indica que este hábito ha disminuido en la población, sobre todo en los pacientes de mayor edad.

Al analizar la relación de las alteraciones electrocardiográficas con los factores de riesgo cardiovascular se encontró que no existe dependencia de las variables hipertensión arterial con alteraciones electrocardiográficas, esto se comprueba con el valor de significancia mayor de lo esperado. Sin embargo, se observa que existe un mayor número de alteraciones electrocardiográficas en aquellos pacientes que no padecen de hipertensión arterial, por lo que su patología

cardiovascular no se ve influenciada por este factor de riesgo. Datos diferentes se encontraron en el estudio Ruso realizado por Riabykina y colaboradores, quienes encontraron como alteración más frecuente en hipertensos la depresión del segmento ST, probablemente por la hipertrofia ventricular producida por el desarrollo de la patología. (Riabykina, y otros, 2008)

Por otro lado, a pesar de encontrarse un mayor número de alteraciones electrocardiográficas en el grupo de pacientes con el hábito de tabaquismo, éstas no son dependientes de este factor de riesgo, el mismo no afecta el desarrollo de estas anomalías de acuerdo al análisis de estos resultados obtenidos. Similares resultados se encontraron en el estudio realizado por Gepner et Col., quienes analizaron alteraciones electrocardiográficas en fumadores y cuando los mismos pacientes dejaron de fumar y no se encontró diferencia alguna al dejar el hábito por 3 años. (Gepner, 2013)

Se observó también que a mayor nivel de colesterol total, más frecuentes son las alteraciones electrocardiográficas, sobre todo las extrasístoles ventriculares, la inversión de la onda T, el infradesnivel del segmento ST y el hemibloqueo de rama derecha. Sin embargo, la fibrilación auricular presenta mayor frecuencia en pacientes con colesterol total en niveles normales.

Así mismo, tanto en hombres como en mujeres existe una relación entre valores bajos de colesterol HDL y alteraciones electrocardiográficas; sin embargo, la relación no es significativa. Las alteraciones electrocardiográficas no se ven influenciadas tampoco por los valores elevados de colesterol LDL, no tienen dependencia el uno sobre el otro y no hay relación significativa entre los mismos. Este dato se ve también en el estudio de Jeppesen y colaboradores, quienes identificaron que los triglicéridos elevados y el colesterol HDL bajo se determinan como

factores de mal pronóstico para coronariopatía en diabéticos. (Jeppesen, Hein, Suadicani, & Gyntelberg, 2003). En contraste, se encontró que existen pacientes que a pesar de tener niveles de triglicéridos bajos presentan alteraciones electrocardiográficas, las mismas que son más frecuentes que en aquellos pacientes con niveles límite, altos o muy altos, dato que se vio contrariado por el estudio previamente mencionado realizado por Jeppesen.

CAPITULO V

5.1. Conclusiones y Recomendaciones

La diabetes es una pandemia causante de un alto índice de morbimortalidad, tanto en el país como en el mundo. No se trata de una patología que se autolimita, por lo contrario, genera complicaciones que producen discapacidades permanentes que alteran por completo la calidad de vida de las personas que la padecen.

Lo descrito en la literatura hasta la actualidad indica que es común encontrar eventos isquémicos silentes en pacientes diabéticos. En esta investigación no se encontró indicadores de necrosis miocárdica, como ondas Q patológicas ni supradesnivel del segmento ST; sin embargo, se hallaron alteraciones del ritmo y de la repolarización ventricular, que de acuerdo a lo descrito, son resultado de eventos isquémicos subdiagnosticados.

No existe relación alguna entre las alteraciones encontradas en el electrocardiograma de los pacientes y los factores de riesgo que presenten, por lo que no se comprobó la hipótesis de esta investigación. Sin embargo pudieron cumplirse los objetivos de la misma, es decir reconocer alteraciones electrocardiográficas, encontrar si existe relación o no con los factores de riesgo y determinar la existencia de onda Q patológica.

Es importante reconocer que se hallaron alteraciones electrocardiográficas en pacientes sin antecedente de patología cardiovascular y sin sintomatología que indique coronariopatía, por lo tanto, fueron pacientes con alteraciones funcionales o estructurales subdiagnosticadas. Una alternativa a la solución de este problema y recomendación es que, en primer lugar, establecer en qué punto de la evolución de la patología se deben tomar medidas de prevención secundaria con la finalidad de evitar complicaciones catastróficas como infartos de miocardio masivos desencadenantes de insuficiencia cardiaca, amputaciones, entre otros. Debido a la presentación clínica atípica en estos pacientes, la propuesta que se realiza es que a aquellos diabéticos, con más de 5 años de diagnóstico de su patología y presencia de factores de riesgo cardiovascular, se les realice control por el servicio de cardiología acompañado de electrocardiograma, que es el método de diagnóstico de menor costo y más sencillo para alteraciones tanto del ritmo como de afectación miocárdica, de manera rutinaria en cada consulta de control, con el fin de detectar infartos silentes y prevenir recidivas de los mismos.

Las recomendaciones para nuevas investigaciones son, en primer lugar, tomar una muestra más grande para el estudio y por un periodo más largo de tiempo. Se recomienda además identificar mas factores de riesgo como un índice de masa corporal elevado, determinar el hábito de tabaquismo con una escala adecuada o por paquetes año y estipular niveles de otros marcadores bioquímicos como urea y creatinina para poder correlacionar también algún tipo de alteración renal con el tiempo de evolución de la diabetes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADA. (10 de Abril de 2014). *American Diabetes Association*. Recuperado el 27 de Febrero de 2015, de Basics of Diabetes: <http://www.diabetes.org/es/informacion-basica-de-la-diabetes/?loc=db-es-slabnav>
2. Adjemian, M., Volpe, R., & Adjemian, J. (2015). Relationship between Diet, alcohol preference and heart disease and type 2 diabetes among americans. *PLOS One* .
3. Alvarez, C., Lingvay, I., Vuylsteke, V., Koffarnus, R., & McGuire, D. (2014). State of the Art: Cardiovascular Risk in Diabetes Mellitus: Complications of the Disease of Anty hyperglycemic medications. *Clinical Pharmacology Therapy* .
4. Arredondo, A., & De Icaza, E. (2011). Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. *Elsevier - Value in Health* , 585-588.
5. Ascaso, J. F. (2007). Diabetes Mellitus y Enfermedad Cardiovascular. *Sociedad Española de Diabetes* .
6. Cabrera, R. Semiología del Electrocardiograma, Guía practica clínica. (2008). Universidad de Castilla de La Mancha España.

7. Chiariello, M., Indolfi, C., Cotecchia, M. R., Sifola, C., Romano, M., & Condorelli, M. (1985). Asymptomatic transient ST changes during ambulatory ECG monitoring in diabetic patients. *American Heart Journal*, 529-534.
8. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289:2560.
9. Clinic, M. (6 de Marzo de 2014). *MayoClinic Research*. Recuperado el 10 de Mayo de 2015, de Complications of Ischemic Heart disease: <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/myocardial-ischemia/basics/complications/con-20035096>
10. Deedwania P, Stone PH, Bairey Merz CN, et al. Effects of intensive versus moderate lipid-lowering therapy on myocardial ischemia in older patients with coronary heart disease. *Circulation* 2007; 115:700.
11. Di Carli MF, Janisse J, Grunberger G, Ager J. Role of chronic hyperglycemia in the pathogenesis of coronary microvascular dysfunction in diabetes. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41:1387
12. Dubin, D. (1998). *Dubin: Interpretación de ECG*. Florida: COVER Publishing.
13. Elhendy A, Tsutsui JM, O'Leary EL, et al. Noninvasive diagnosis of coronary artery disease in patients with diabetes by dobutamine

stress real-time myocardial contrast perfusion imaging. *Diabetes Care* 2005; 28:1662.

14. Ford, E. S. (2005). Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease and diabetes associated with the metabolic syndrome: a summary of the evidence. *Diabetes Care* , 69-78.
15. Frier, B., Schernthaner, G., & Heller, S. (2011). Hypoglycemia and Cardiovascular risks. *Diabetes and Cardiovascular disease. Diabetes care* , 132-137.
16. Gerstein HC, Pogue J, Mann JF, Lonn E, Degenais GR, McQueen M, Yusuf S. The relationship between dysglycemia and cardiovascular and renal risk in diabetic and non-diabetic participants in the HOPE study: a prospective epidemiological analysis. *Diabetologia*. 2005; 48:1749–55. [PubMed: 16059716
17. Gil, I. N. (31 de Enero de 2010). *Incidencia de infartos silentes en diabéticos*. Recuperado el 27 de Febrero de 2015, de Sociedad Española de Cardiología: <http://www.secardiologia.es/multimedia/blog/1851-incidencia-infartos-silentes-diabeticos>
18. Group, L. A. (2013). Cardiovascular effects of intensive lifestyle intervention in type 2 diabetes. *The New England Journal of Medicine* , 145-154.

19. Group, L. A. (2014). Prospective association of a genetic risk score and lifestyle intervention with cardiovascular morbidity and mortality among individuals with type 2 diabetes. *Diabetología* .
20. Hernandez, C., Candell Riera, J., Ciudin, A., Francisco, G., Agudé Bruix, S., & Simó, R. (2011). Prevalence and risk factors accounting for true silent myocardial ischemia: a pilot case-control study comparing type 2 diabetic with non-diabetic control subjects. *Cardiovascular Diabetology* , 22-29.
21. Jeppesen, J., Hein, H. O., Suadicani, P., & Gyntelberg, F. (2003). High Triglycerides/Low High density lipoprotein cholesterol, electrocardiogram changes and risk of ischemic heart disease. *American Heart Journal* , 145-155.
22. Knatterud, G. L., Bourassa, M., & Pepine, C. (1994). Effects of treatment strategies to suppress ischemia in patients with coronary artery disease: 12 week results of the ACIP study. *American College of Cardiology Journal* , 11-24.
23. Krahulec, B., Mikes, Z., & Balazovjeh, I. (2002). The effect of cardiovascular autonomic neuropathy on resting ECG in type 1 diabetic patients. *Bratisl Lek Listy* , 54-58.
24. Mark, L., Vallejo, A., Reiber, I., Paragh, G., S, K., & K, R. (2015). Nond HDL cholesterol goal attainment and its relationship with triglyceride concentrations among diabetic subjects with cardiovascular disease. *Atherosclerosis* , 62-68.

25. Miura H, Wachtel RE, Loberiza FR Jr, et al. Diabetes mellitus impairs vasodilation to hypoxia in human coronary arterioles: reduced activity of ATP-sensitive potassium channels. *Circ Res* 2003; 92:151.
26. Morris, N. J., Wang, S. L., Stevens, L. K., Fuller, J. H., & Keen, H. (2001). Mortality and causes of death in the WHO Multinational Study of Vascular Disease in Diabetes. *Diabetologia* , 14-21.
27. OMS. (2012). *World Health Organization* . Recuperado el 20 de Febrero de 2015, de Global status report on noncommunicable disease: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>
28. Rajagopalan N, Miller TD, Hodge DO, et al. Identifying high-risk asymptomatic diabetic patients who are candidates for screening stress single-photon emission computed tomography imaging. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45:43
29. Rejeski, W., & Bertoni, A. (2012). Lifestyle change and mobility in Obese Adults with Type 2 Diabetes. *The New England Journal of Medicine* , 1209-1212.
30. Riabykina, G. C., Liutikova, L. N., Saidova, M. A., Botvina, I. V., Kozhemiakina, E. S., Shchedrina, E. V., y otros. (2008). Changes on ECG of Hypertensive patients. *Ter Arkh Journal* , 67.73.

31. Sani, F. B. (2009). Electrocardiographic abnormalities in persons with type 2 diabetes in Kaduna, Northern Nigeria . *International Journal of Diabetes and Metabolism* , 99-103.
32. Santiago, A., García, A., Ramos, E., & Santiago, C. (2007). Prognostic Value of ECG in patients with type 2 diabetes mellitus without known cardiovascular disease. *Revista Española de Cardiología* , 35-41.
33. Scharper, J. (1988). Effects of multiple ischaemic events on human myocardium - an ultrastructural study. *European Heart Journal* , 141-145.
34. Scognamiglio, R., Negut, C., & Ramondo, A. (2006). Detection of coronary artery disease in asymptomatic patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of the American College of Cardiology* , 47-65.
35. Selvin E, Marinopoulous S, Berkenbilt G, Rami T, Brancati FL, Powe NR, Golden SH. Meta-analysis: glycosylated hemoglobin and cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Ann Intern Med.* 2004; 141:421–31. [PubMed: 15381515)
36. Sigurdsson E, Sigfusson N, Sigvaldason H, Thorgeirsson G. Silent ST-T changes in an epidemiologic cohort study--a marker of hypertension or coronary heart disease, or both: the Reykjavik study. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27:1140.

37. Sigwart, U., Gerbic, M., & Payot, M. (1984). Ischemic events during coronary artery ballon occlusion. *Springer - Verlag* , 29-36.
38. Simova, I., Christov, I., & Bortolan, G. (2014). A review on electrocardiographic changes un diabetic patients. *Current Diabetes Reviews* , 102-106.
39. Stern, S., & Sclarowsky, S. (2009). The ECG in Diabetes Mellitus. *Circulation* , 1633-1636.
40. Stone PH, Chaitman BR, Forman S, et al. Prognostic significance of myocardial ischemia detected by ambulatory electrocardiography, exercise treadmill testing, and electrocardiogram at rest to predict cardiac events by one year (the Asymptomatic Cardiac Ischemia Pilot [ACIP] study). *Am J Cardiol* 1997; 80:1395.
41. Stone, P. H., Gibson, R. S., & Glasser, S. P. (1990). Comparison of propranolol, diltiazem and nifedipine in the treatment of ambulatory ischemia in patients with stable angina. Differential effects on ambulatory ischemia, exercise performance, and anginal symptoms. The ASIS Study Group. *Circulation* , 62-80.
42. Tesfaye, S., Chaturvedi, N., & Eaton, S. (2005). Vascular risk factors and diabetic neuropathy. *The New England Journal of Medicine* , 341-350.
43. THI. (Diciembre de 2014). *Texas Heart Institute*. Recuperado el 27 de Febrero de 2015, de Factores de Riesgo Cardiovascular: http://www.texasheart.org/HIC/Topics_Esp/HSmart/riskspan.cfm

44. Valensi, P., Lorgis, L., & Cottin, Y. (2010). Prevalence, incidence, predictive factors and prognosis of silent myocardial infarction: A review of the literature. *Elsevier Masson* , 178-188.
45. Velez Rodriguez, D. (2013). *Electrocardiografía*. Madrid - España: Marbán Libros .
46. Wackers FJ, Zaret BL. Detection of myocardial ischemia in patients with diabetes mellitus. *Circulation* 2002; 105:5.
47. WHO. (2011). *World Health Organization* . Recuperado el 20 de Febrero de 2015, de Global Atlas of Cardiovascular Disease in prevention and control : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
48. Yeung, A. C., Barry, J., & Orav, J. (1991). Effects of asymptomatic ischemia on long-term prognosis in chronic stable coronary disease. *Circulation* , 83-98.
49. Zhang, M., An, Q., Yeh, F., Zhang, Y., Howard, B. V., Lee, E. T., y otros. (2015). Smoking attributable mortality in American Indians: findings from the Strong Heart Study. *European Journal of Epidemiology* , 56-67.
50. Zoungas, S., Chalmers, J., & Neal, B. (2014). Follow up of Blood Pressure Lowering and Glucose Control in Type 2 Diabetes. *The New England Journal of Medicine* , 1392-1406

ANEXOS

ANEXO1. Tabla para Recolección de Factores de Riesgo

| PACIENTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| SEXO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TABAQUISMO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLEST. T. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HDL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TAG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LDL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO 3. Tabla de Operacionalización de Variables

| VARIABLE | DEFINICIÓN | UNIDADES MEDIDAS | TIPO DE VARIABLE |
|------------------------------------|--|--|--|
| Alteraciones electrocardiográficas | Ondas y segmentos anormales en el electrocardiograma que indican alteraciones en la función del miocardio. | Duración y amplitud Onda P. Duración segmento PR Duración y amplitud Complejo QRS. Elevación o no de segmento ST. Dirección Onda T. Presencia de latidos ectópicos. | Cuantitativa continua Dependiente |
| Factores de Riesgo Cardiovascular | Factores que predisponen la evolución de patología coronaria miocárdica | Tabaquismo Hipertensión arterial Dislipidemias: Aumento LDL Aumento triglicéridos Disminución HDL. | Cualitativa politómica Independiente |

ANEXO 4. Cronograma

| | MES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|
| | Octubre | | | | Noviembre | | | | Diciembre | | | | Enero | | | | Febrero | | | | Marzo | | | | Abril | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| Cálculo de Muestra | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de Anteproyecto | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Recolección de Datos | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Análisis de Resultados | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Elaboración de Reporte Final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |

ANEXO 5. Carta de Solicitud de Aprobación al Departamento de Investigación de Hospital Luis Vernaza.

Guayaquil, 17 de Septiembre del 2014.

Dr. Daniel Tettamanti Miranda
Jefe del Dpto. de Investigación Médica
Hospital Luis Vernaza
Ciudad.

De mis consideraciones:

Por medio de la presente solicito a usted se me permita realizar el siguiente tema de investigación en el área de Endocrinología de Consulta Externa del Hospital Luis Vernaza: “Alteraciones electrocardiográficas en diabéticos con más de 5 años de evolución y su relación con factores de riesgo cardiovascular”, como requisito para la obtención de título de médico, siendo Interna Rotativa de Medicina de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

Atentamente,

Mayra Reyes F.
Interna de Medicina

ANEXO 6. Carta de Solicitud de Aprobación de Proyecto a directivo de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

Sr. Dr.
Pedro Barberán Torres.
Decano Facultad de Medicina
Universidad de Especialidades Espíritu Santo.
Samborondón.

De mis consideraciones:

Yo Mayra Alejandra Reyes Ferrín portadora de la cedula de identidad #1715669451, estudiante de 6to año de la carrera de medicina de la Facultad "Enrique Ortega Moreira" de Ciencias Médicas con código #2009100182 entrego a usted la ficha del anteproyecto de mi trabajo de titulación cuyo tema es: ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS EN DIABÉTICOS CON MÁS DE 5 AÑOS DE EVOLUCIÓN Y SU RELACIÓN CON FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR. El cual tiene como propósito demostrar alteraciones de la onda Q en el electrocardiograma de personas diabéticas con más de 5 años de evolución de su enfermedad sin sintomatología cardiovascular con el fin de determinar la presencia de cardiopatía isquémica silente.

El presente trabajo va a permitir además de determinar la presencia de isquemia silente, relacionar los eventos isquémicos silentes con factores de riesgo cardiovascular.

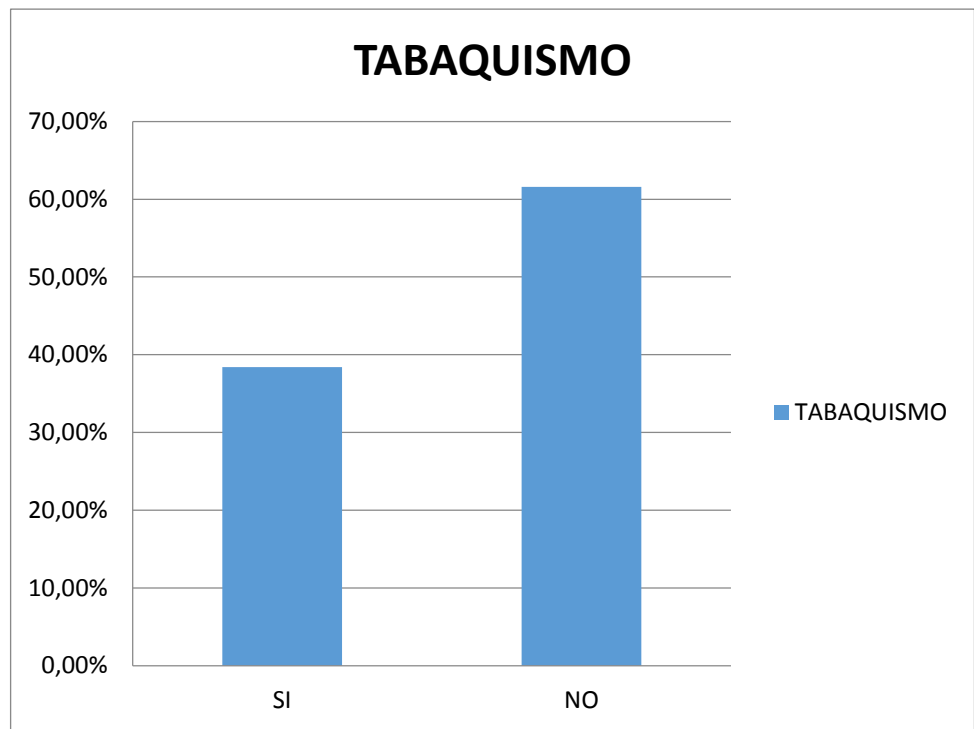
He escogido como tutor de mi trabajo al Dr. Ernesto Peñaherrera porque es Cardiólogo especialista y tiene una amplia experiencia en investigación.

Motivo por el cual solicito a usted se sirva dar trámite a la revisión de mi trabajo de titulación, a la aceptación o asignación de mi tutor de tesis y a la aprobación del mismo ante el Consejo Directivo de la Facultad "Enrique Ortega Moreira" de Ciencias Médicas.

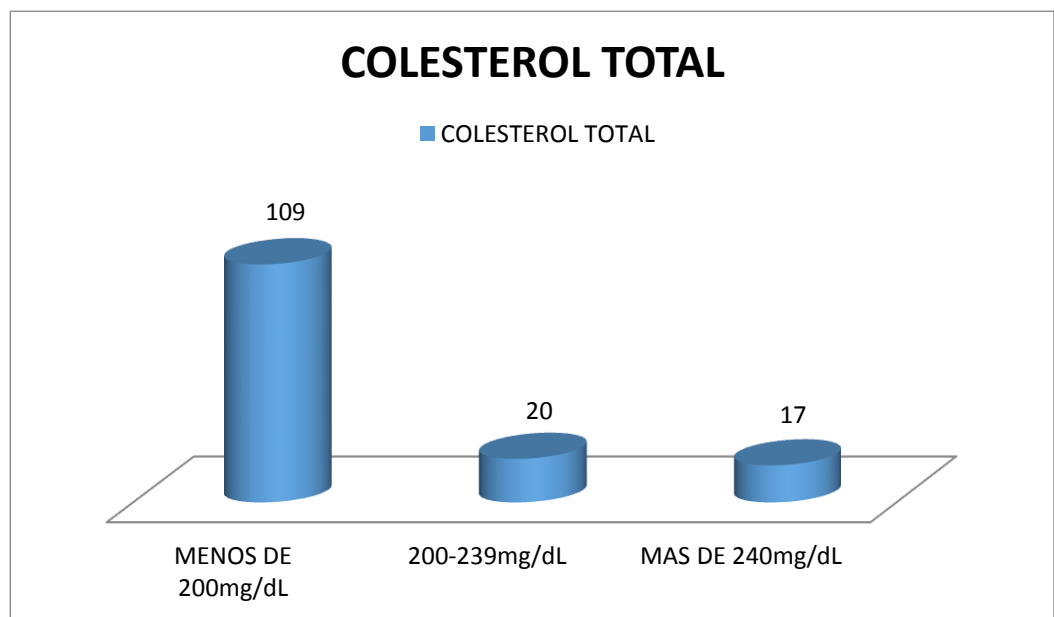
De usted muy atentamente.

Mayra Alejandra Reyes Ferrín
Ced #1715669451

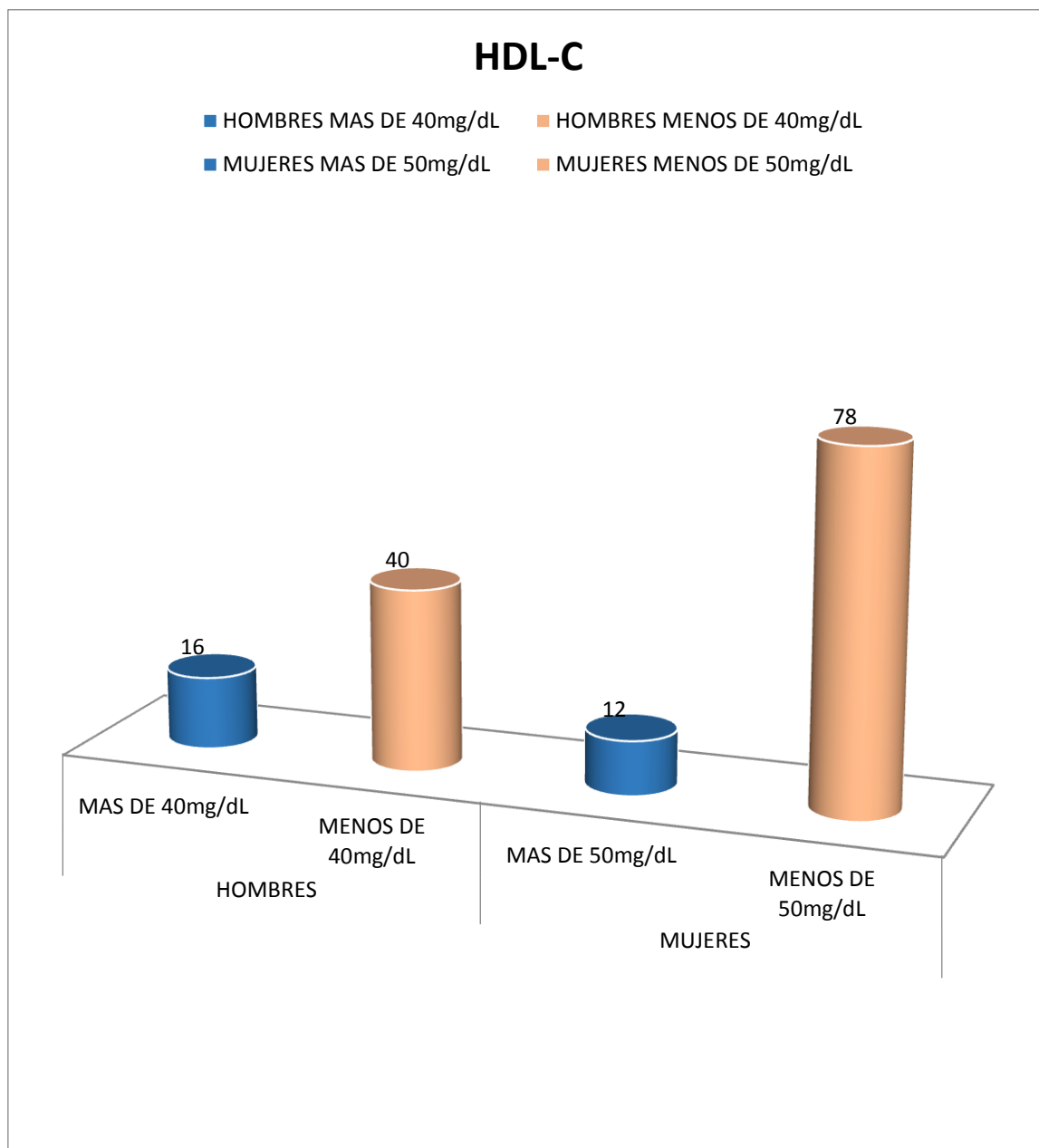
ANEXO 7. Frecuencia de Tabaquismo



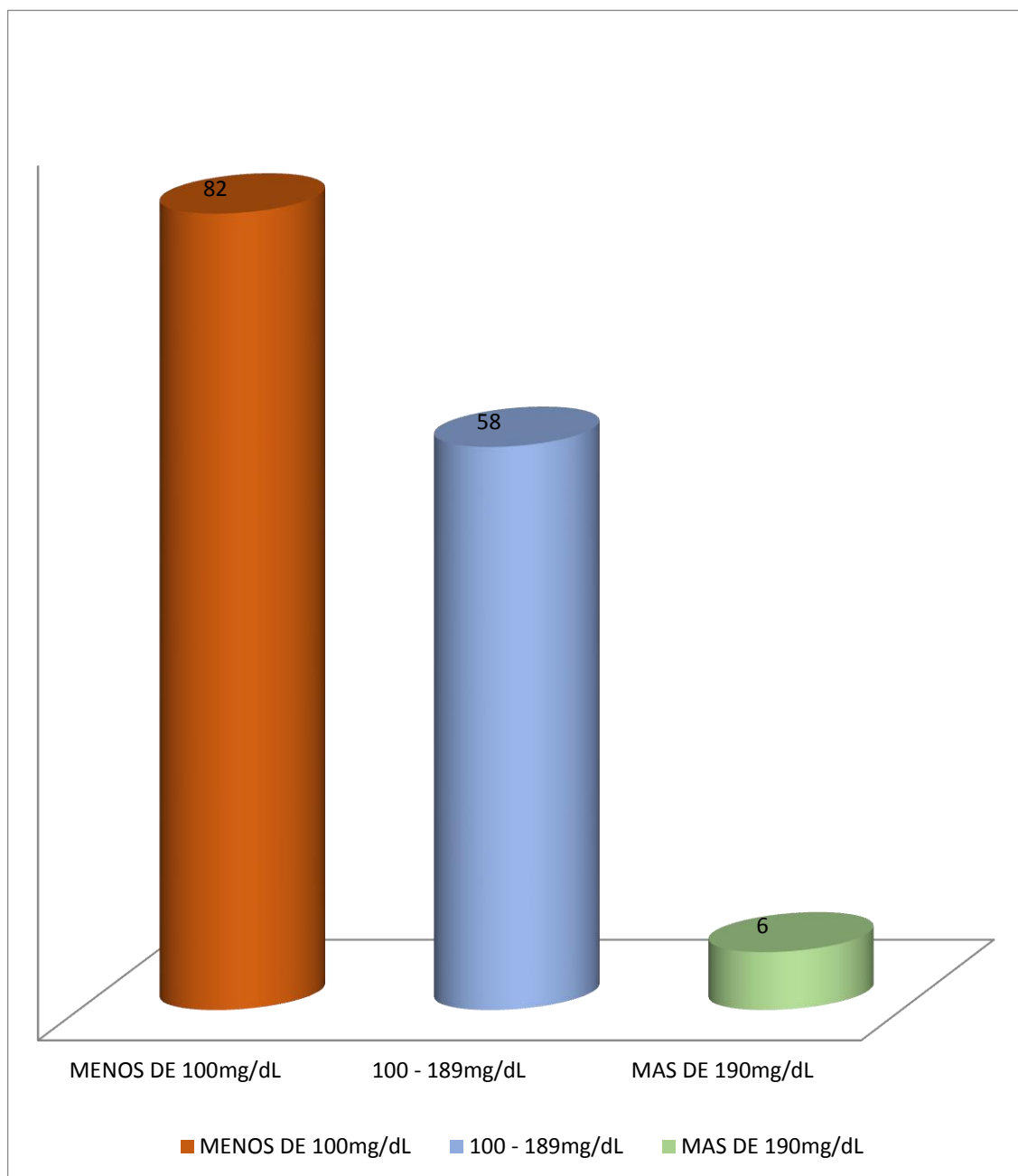
ANEXO 8. Proporción según nivel de colesterol total.



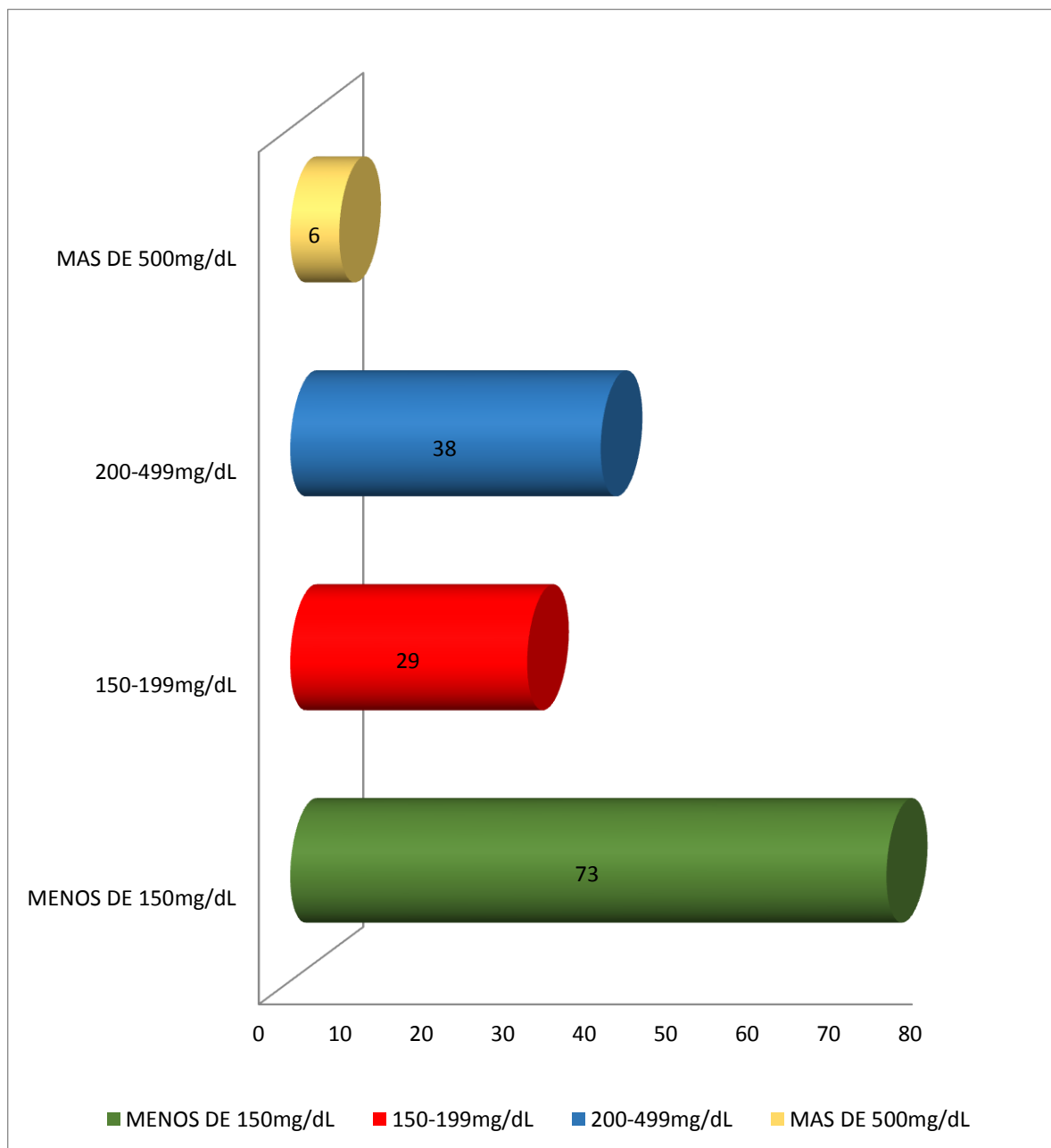
ANEXO 9. Proporción según niveles de Colesterol HDL.



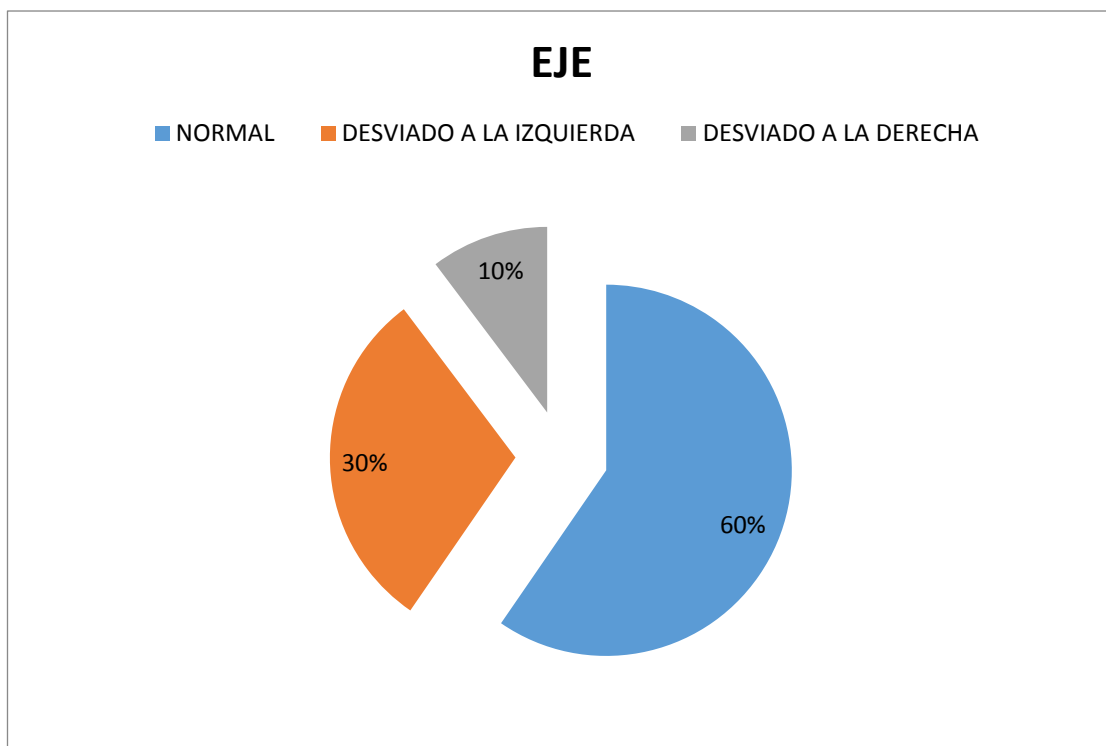
ANEXO 10. Proporción según niveles de Colesterol LDL.



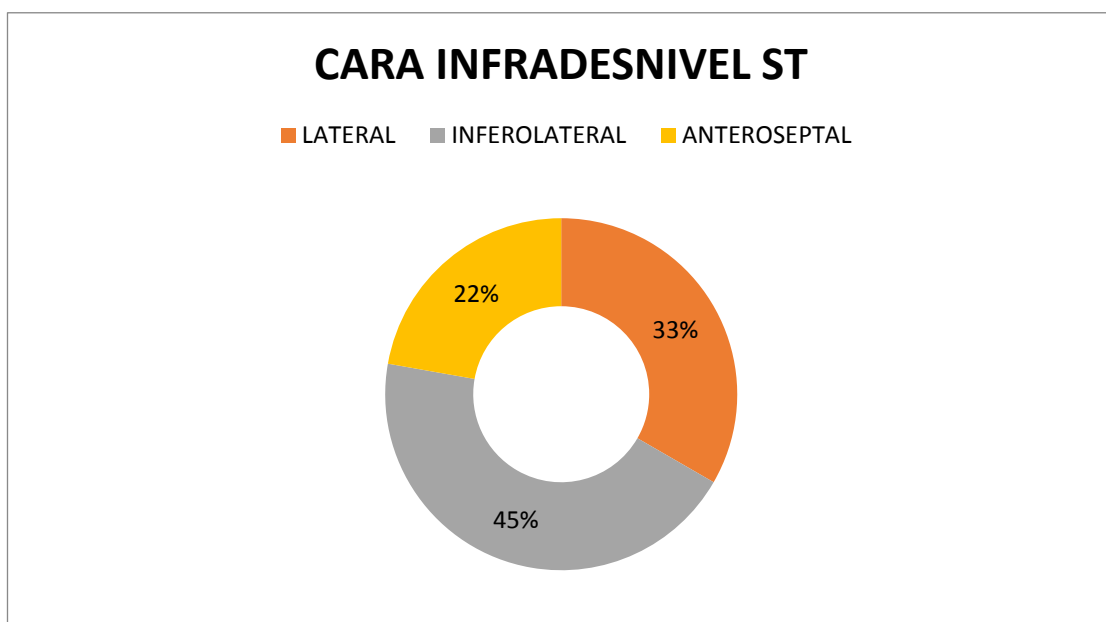
ANEXO 11. Proporción según niveles de Triglicéridos.



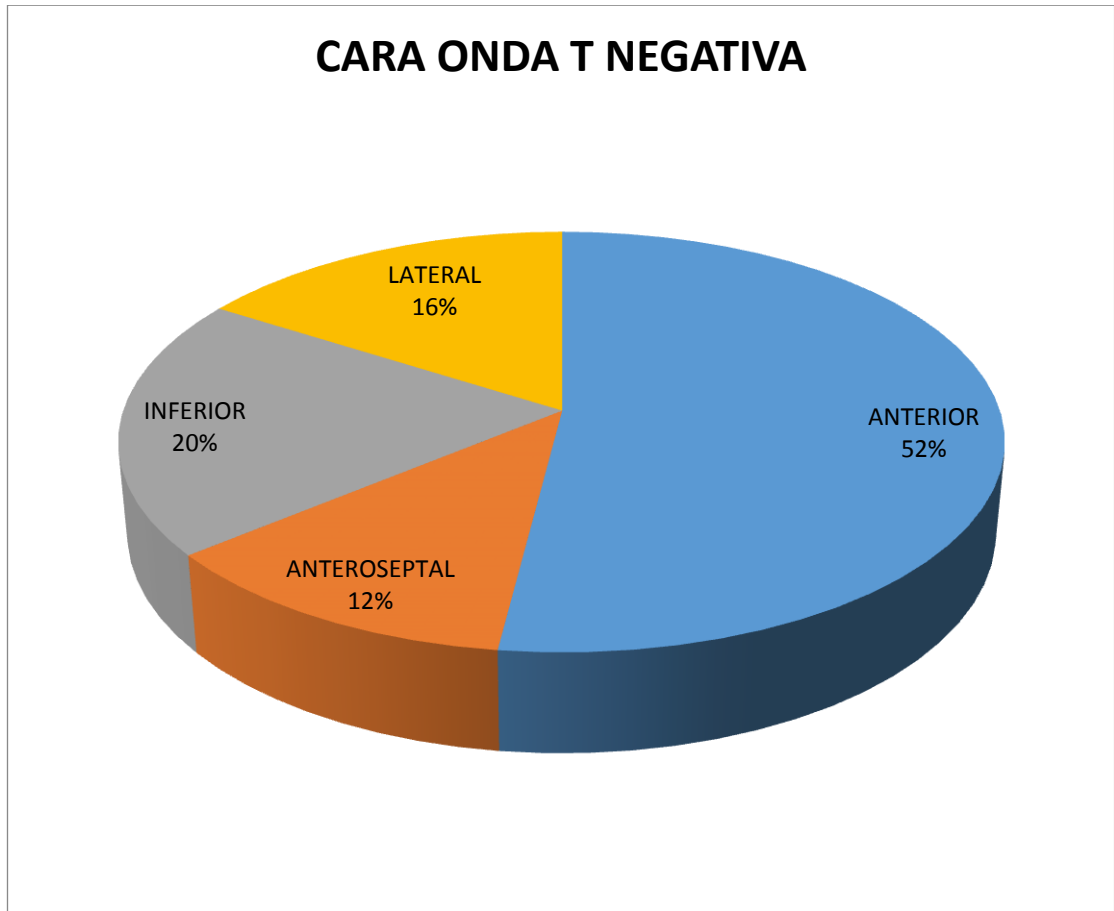
ANEXO 12. Frecuencia de Eje de Electrocardiograma



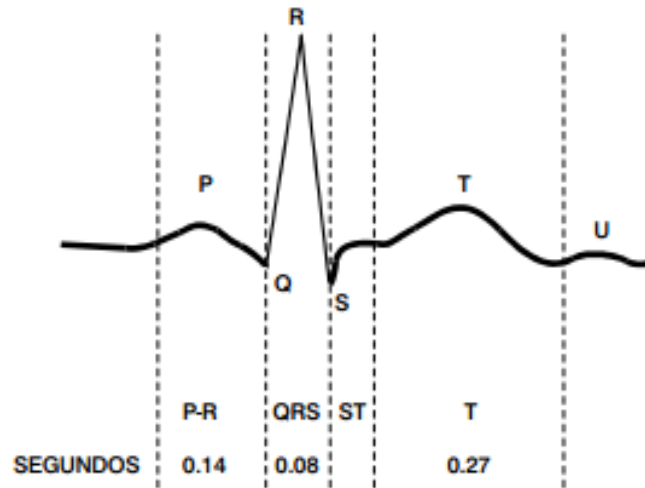
ANEXO 13. Cara de Infradesnivel del Segmento ST.



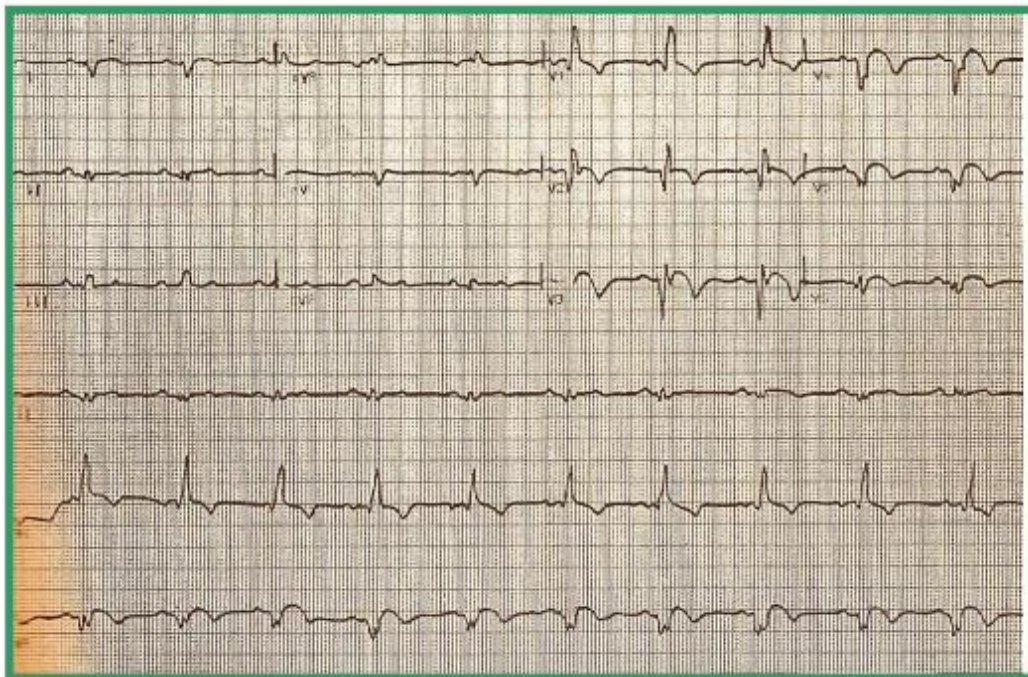
ANEXO 14. Cara de Inversión de Onda T.



ANEXO 15. Medidas normales de ondas, segmentos y complejos en el electrocardiograma.

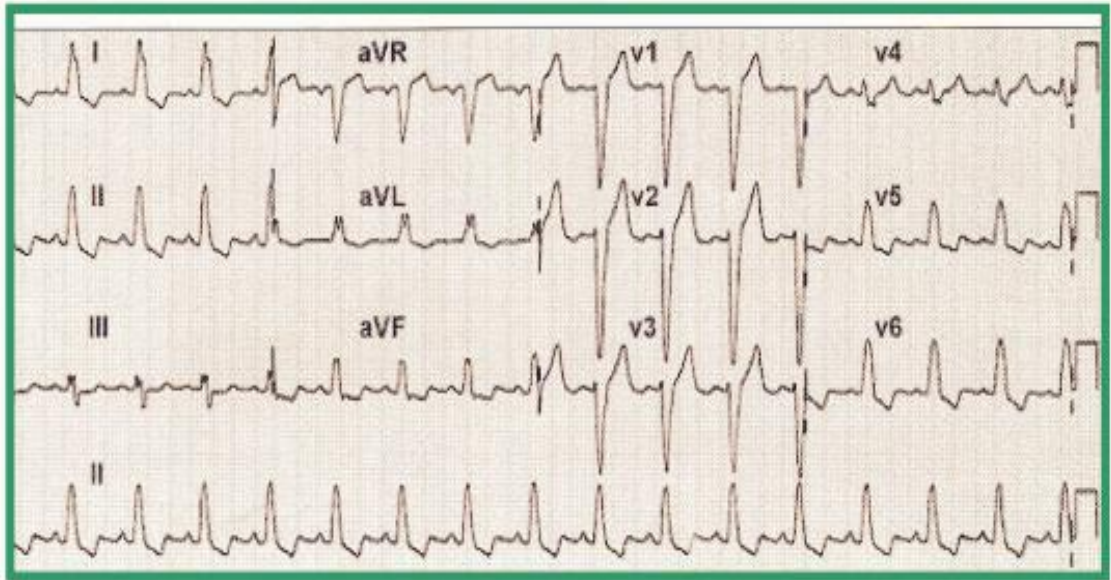


ANEXO 16. Imagen de bloqueo de rama derecha
Imagen tomada de: Velez Rodriguez, D. (2013)



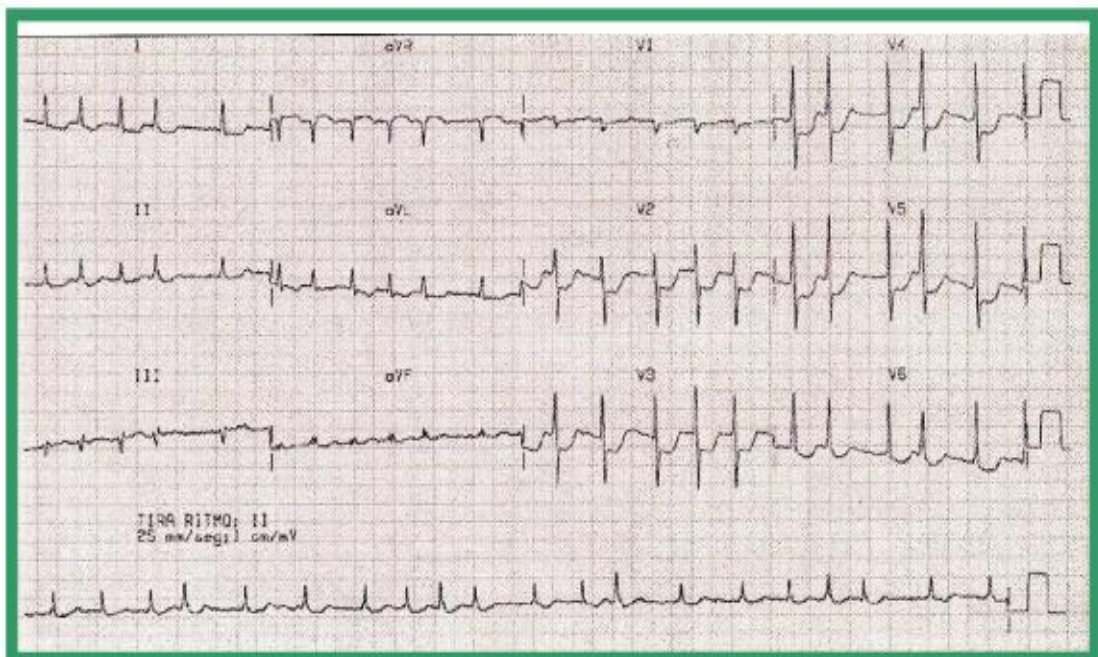
ANEXO 17. Imagen de Bloqueo de Rama Izquierda

Imagen tomada de: Velez Rodriguez, D. (2013)



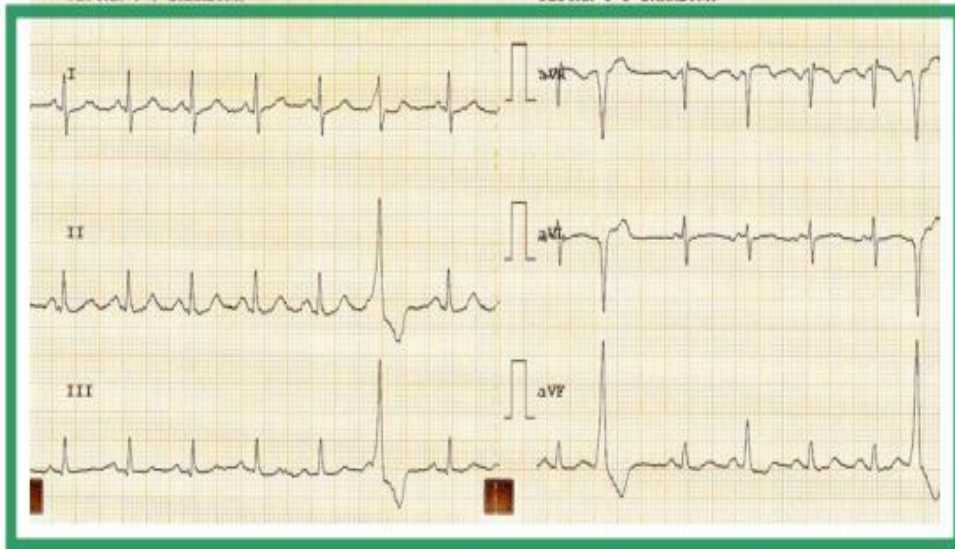
ANEXO 18. Imagen característica de Infradesnivel del Segmento ST.

Imagen tomada de: Velez Rodriguez, D. (2013)



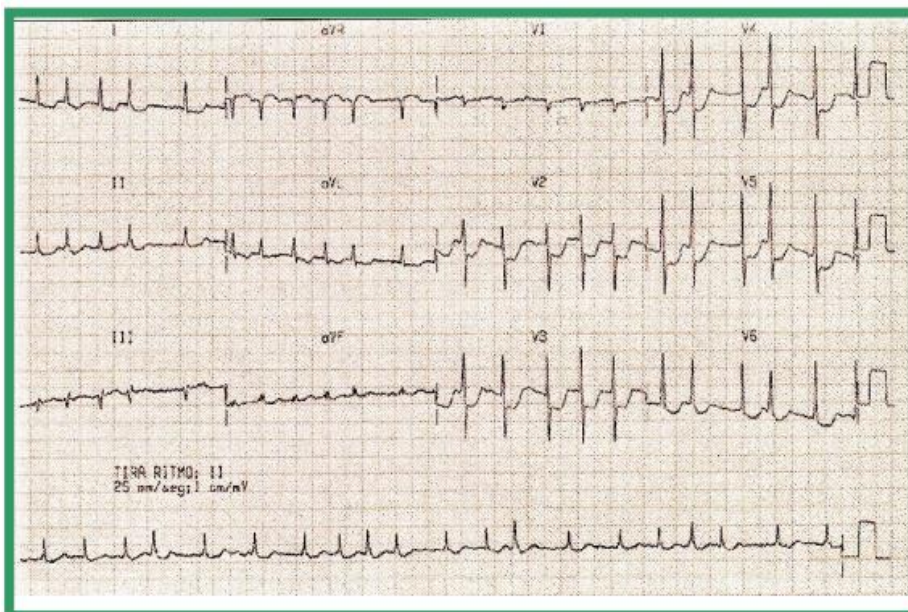
ANEXO 19. Imagen característica de Extrasístoles Ventriculares

Imagen tomada de: Velez Rodriguez, D. (2013)



ANEXO 20. Imagen característica de Fibrilación Auricular

Imagen tomada de: Velez Rodriguez, D. (2013)



ANEXO 21.



UNIVERSIDAD ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA: MEDICINA

CONTROL DE ASESORIA DE LOS TUTORES AL TRABAJO DE TITULACION

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Mayra Alejandra Reyes Ferrín

NOMBRE DEL TUTOR: Dr. Ernesto Peñaherrera Patiño

TRABAJO DE TITULACION: Alteraciones electrocardiográficas en diabéticos con más de 5 años de evolución y su relación con factores de riesgo cardiovascular

| FECHA (DD/MM/AA) | LUGAR | HORA INICIO | HORA FINAL | TIPO DE TRABAJO DE TITULACION: | | OBSERVACIONES | FIRMA EGRESADO | FIRMA TUTOR |
|---------------------|-------|----------------|---------------|--------------------------------|----------------|---------------------------------------|-------------------|----------------|
| | | | | Independiente | Aplicativo | | | |
| 27/09/2014 | HLV | 10:00 | 13:00 | | Temas tratados | Criterios de Inclusión Metodología | | |
| 20/11/2014 | HLV | 8:00 | 11:00 | | Temas tratados | Análisis de logística | | |
| 10/01/2015 | HLV | 10:00 | 13:00 | | Temas tratados | Revisión de primer borrador | | |
| 15/04/2015 | HLV | 11:00 | 14:00 | | Temas tratados | Análisis de Electrocardiogramas | | |
| 1/04/2015 | HLV | 7:30 | 10:30 | | Temas tratados | Análisis de Resultados | | |
| 17/04/2015 | HLV | 10:00 | 13:00 | | Temas tratados | Detallar análisis de resultados | | |
| 14/05/2015 | HLV | 9:00 | 12:00 | | Temas tratados | Sin observaciones | | |