

Universidad de El Salvador
Facultad de Medicina
Escuela de Tecnología Médica
Licenciatura en Radiología e Imágenes.



TRABAJO DE GRADO.

Patologías Diagnosticadas a través del estudio de Spect Cardíaco que se realiza en los pacientes que son atendidos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño de Seguro Social, durante el período comprendido de Enero a Junio de 2015.

Presentado por:

Evelyn Guadalupe Flores Olivares FO10007
Alba Raquel Martínez Carabantes MC10027
Jennifer Lizeth Rivera de Aleman RR08120

Para optar al título de:

Licenciadas en Radiología e Imágenes.

Docente Asesora:

Licda. Teresa de los Ángeles Reyes Paredes.

Ciudad Universitaria, Septiembre de 2015.

AGRADECIMIENTOS.

El presente trabajo de graduación realizado en la Universidad de El Salvador, es parte de un esfuerzo en conjunto dentro de los cuales formaron parte muy importante tanto en la formación académica a lo largo de nuestra carrera, así como en la formación, elaboración y finalización de este documento por lo cual dirigimos nuestros siguientes agradecimientos:

✚ Agradecer a Dios todo poderos por permitirnos haber finalizado con satisfacción nuestro seminario de grado, dándonos la sabiduría, la fuerza, paciencia y salud que fueron necesarias desde el momento que se inició la investigación hasta la culminación de este proceso con la defensa de nuestra tesis.

✚ Agradecer a nuestra docente asesora que supo dirigirnos durante todo el proceso de la investigación, ya que gracias a sus conocimientos sirvieron de mucho para que nuestro seminario de grado pudiera ser concretado de la mejor manera, también queremos agradecer a las personas que nos brindaron sus conocimientos sobre la temática desarrollada.

✚ Agradecer a nuestros padres por el apoyo incondicional, tanto económico, como emocional que nos brindaron desde el inicio hasta la culminación de nuestras carreras.

✚ Quiero agradecer a mis padres, padrinos y mi abuela por haberme permitido llegar hasta este momento, por contribuir a mi formación como profesional apoyándome incondicionalmente y también agradecer a mi hija que es el motor y mi fuerza que me impulsa día con día a luchar para llegar hasta este momento.

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO

VICE RECTORA ACEDEMICA

MASTER ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

MASTER OSCAR NOE NAVARRETE

DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA

DOCTOR JOSE ARNULFO HERRERA TORRES

VICE DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIADO ROBERTO HENRIQUE FONG HERNANDEZ

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA

MASTER DALIDE RAMOS DE LINARES

DIRECTORA DE LA CARRERA DE RADIOLOGIA E IMÁGENES

LICENCIADA MABEL PATRICIA NAJARRO CHAVEZ

SAN SALVADOR SEPTIEMBRE DE 2015 CENTROAMERICA

INTRODUCCION

En el presente documento se muestran los datos referentes a la investigación sobre las patologías diagnosticadas a través del estudio de Spect Cardíaco que es realizado a los pacientes que son atendidos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño de Seguro Social, durante el periodo comprendido de Enero a Junio de 2015.

Capítulo I, contiene información de los antecedentes del problema, se presenta una situación problemática determinando el contexto en que se sitúa dicha temática, de igual forma este capítulo contiene el enunciado del problema así como también los objetivos que dirigen la investigación, así como la justificación en donde se explica la relevancia que tenía para llevarla a cabo y la viabilidad que se tubo para ejecutarla.

Capítulo II, está conformado por la teoría que fundamenta dicha investigación.

Capítulo III, contiene la Operacionalización de las variables en la cual se exponen los objetivos específicos con las respectivas variables que fueron medidas.

Capítulo IV, presenta el diseño metodológico en el cual se detalla, el tipo de investigación, el área en la que se realizó la investigación, población y muestra, así como los métodos, técnicas e instrumentos que fueron usados para la recolección de los datos y su procedimiento, junto al plan de tabulación y análisis de datos.

Capítulo V, corresponde al análisis e interpretación de los resultados en el cual, se presentan los datos recolectados ya tabulados en tablas de frecuencia simple y sus respectivos gráficos, para una mejor comprensión de la información obtenida.

Capítulo VI, se presentan las conclusiones emitidas por el grupo investigador basadas en los resultados obtenidos de la investigación y en base a estas se dan las respectivas recomendaciones que se consideran necesarias. Y finalmente se presentan la bibliografía y los anexos.

ÍNDICE	N° de página
Introducción.....	IV
Capítulo I	
Antecedentes del problema.....	7
Situación problemática.....	8-9
Justificación.....	10
Viabilidad.....	10
Objetivos general.....	11
Objetivos específicos.....	11
Capítulo II	
Marco teórico.....	13-36
Capítulo III	
Operacionalización de variables.....	38-41
Capítulo IV.....	
Diseño metodológico.....	43
Tipo de estudio.....	43
Área de estudio.....	43
Universo.....	43
Muestra.....	44
Métodos, técnicas y procedimientos de recolección de datos.....	44
Método.....	44
Técnica.....	44
Instrumento.....	44
Procedimiento para la recolección de datos.....	44
Plan de tabulación y análisis e interpretación de los resultados.....	45-46
Capítulo V	
Presentación y análisis de resultados.....	48-65
Capítulo VI	
Conclusiones y recomendaciones.....	67-68
Bibliografía.....	69-70
Anexos	

CAPITULO I.

PLANTEAMIENTO DEL

PROBLEMA.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La medicina nuclear inicia su desarrollo como especialidad a finales de los años cuarenta, momento en el que se decide utilizar la energía nuclear con fines médicos, sus principales campos de acción son el diagnóstico de imágenes y el tratamiento de determinadas enfermedades mediante el uso de medicamentos conocidos como radiofármacos. En 1994 da por inicio en El Salvador a nivel del Seguro Social, el uso del estudio llamado Spect de Perfusión Miocárdica lo que mejoro la calidad de atención médica de cientos de personas que acuden a dicha institución con problemas cardiacos.

Historia de la Medicina Nuclear en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

En el año de 1978 surge la propuesta por parte del Doctor Canelo a las autoridades del Instituto Salvadoreño del Seguro Social sobre la compra de un equipo para la realización de estudios mediante el uso de la Medicina Nuclear, a cualquier órgano del cuerpo, a través de imágenes, y de esa manera dar apoyo a los médicos para obtener un diagnóstico más certero y brindar un oportuno tratamiento a los pacientes.

Las autoridades del ISSS tomaron a bien la propuesta y en octubre de 1978 se instaló el primer equipo para medicina nuclear, siendo un Gammagrafo 500D, marca picker, con el cual no se podían hacer barridos ni estudios dinámicos, era excelente para rastreos tiroideos su desventaja era que se tardaba mucho en la adquisición de la imagen por ejemplo el realizar un centellograma óseo se tardaba cuarenticinco minutos. Los isotopos con los que inicialmente se trabajaba cuando se inició el Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital General era el Indio 113 para los centellogramas de cerebro, hígado, pulmones, y óseos, el yoduro de sodio oral terapéutico Y131 con el cual se realizaban los estudios tiroideos y tratamientos de cáncer de tiroides. Actualmente se trabaja con una Gammacamara que es el equipo donde se realizan los estudios de Spect de perfusión miocárdica; el spect es una técnica de tomografía computarizada por emisión de fotón único que se utiliza para la realización de dicho estudio, este no es más que un estudio a través del cual se puede evaluar la función del corazón por lo que es de suma importancia para la detección, evaluación y prevención de enfermedades cardiacas.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Una de las alternativas en el diagnóstico por imágenes es la Medicina Nuclear que constituye una subespecialidad del campo de las imágenes médicas en la que son empleados isótopos radioactivos y fármacos los cuales se administran al paciente generalmente por vía endovenosa, para obtener mediante la detección de la radiación información esencialmente funcional del órgano estudiado, lo que sucede es que son producidas por los isótopos radioactivos una vez se encuentre el radiofármaco en el interior del cuerpo este se fija en el órgano o sistema determinado como parte de moléculas biológicamente activas, pudiendo realizarse desde el exterior su seguimiento debido a una emisión de la radiación gamma, la cual es detectada por un equipo conocido como Gammacamara luego esta es amplificada y se convierte en una señal eléctrica que posteriormente es analizada por un ordenador transformada en imágenes de todo el cuerpo o del órgano en estudio.

En El Salvador un buen porcentaje de personas sufren enfermedades cardíacas siendo una de las principales causas de muerte. De acuerdo a los registros estadísticos del Instituto Salvadoreño del Seguro Social cerca de 40 mil consultas al año son por problemas cardiovasculares, con un promedio de 160 consultas diarias, por lo tanto los médicos hoy en día se preocupan no solo por prevenir las enfermedades cardíacas a través del control de los factores de riesgo sino que además se busca su detención precoz con el objetivo de evitar fatales consecuencias.

Actualmente una de las alternativas de diagnóstico por imágenes para determinar la presencia de enfermedades cardíacas mediante el uso de isótopos radioactivos es el Spect Cardíaco, es importante medir la reserva de flujo coronario para clasificar el riesgo de lesiones significativas, ya que midiendo diámetros de estenosis coronaria no se predice la severidad funcional de una enfermedad coronaria, y con las imágenes de SPECT se logra esto, ya que permite evaluar la función del corazón, irrigación del miocardio así como el movimiento de las paredes del mismo y su fuerza muscular. Es un estudio con fines diagnósticos para pacientes con enfermedades del corazón, o con sospecha de enfermedad

de las arterias coronarias que además permite comprobar la respuesta del corazón al ejercicio físico controlado y de esta manera diagnosticar áreas de isquemia o infarto, ayudando al cardiólogo e internista en el diagnóstico para decidir el tratamiento más conveniente para cada paciente. Por lo que es necesario proporcionar imágenes de buena calidad que muestren la funcionabilidad o daño del músculo para realizar el seguimiento adecuado de los pacientes.

Este procedimiento es realizado con la inyección a la vena de una pequeña cantidad de material radioactivo (usualmente TC99m mezclado con MIBI), que circula en el sistema vascular y arterias coronarias, el objetivo de esta inyección es proyectar una imagen gammagrafica del miocárdico que es proporcional a su flujo sanguíneo. Así se define si las paredes musculares del corazón están recibiendo oxígeno y circulación adecuada a través de las arterias coronarias. Es una prueba bastante precisa para obtener datos funcionales por lo que es un método útil para el diagnóstico de la enfermedad coronaria, además de ser una técnica no invasiva y objetiva.

Para obtener todas estas imágenes se emplea un aparato denominado Gammacámara, que se encarga de captar la radiación gamma proveniente del paciente mediante el uso de un software especial para su procesamiento. Las proyecciones de las imágenes tomadas se hacen a través de un sistema llamado SPECT (Tomografía Computarizada por Emisión de un Fotón Único), facilitando a través de esta técnica una mejor visualización del funcionamiento del órgano y así mejorando en este caso el diagnóstico de los pacientes que son atendidos en el Hospital de Oncología del ISSS.

Por lo antes expuesto el grupo investigador el equipo investigador se formuló la siguiente interrogante, la cual ayudo a guiar la investigación:

¿Cuáles son las patologías que se diagnostican a través del estudio de Spect Cardiaco realizado a los pacientes que son atendidos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, durante el periodo comprendido de Enero a Junio de 2015?

JUSTIFICACION

La presente investigación tenía como finalidad fortalecer los conocimientos de las diversas patologías que pueden diagnosticarse a través del estudio del Spect Cardíaco realizado a los pacientes que son atendidos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social ya que a través de dicho procedimiento se puede evaluar la funcionalidad del corazón por lo cual la realización de este estudio proporcionaría información más precisa y con mejor detalle al médico especialista encargado de diagnosticar este tipo de patologías, por ello era necesario saber cómo ayudaba esta técnica a identificar la presencia de padecimientos cardíacos que deterioran la salud de los derechohabientes, por lo que con la ejecución de esta investigación se verían beneficiados tanto los profesionales en radiología como los estudiantes de la Universidad de El Salvador de la Carrera de Radiología e Imágenes, que contarán con un documento que les servirá para ampliar sus conocimientos sobre este tema y redunde en beneficio para los pacientes que hacen uso de este servicio, también se busca que sirva como un apoyo bibliográfico para futuras investigaciones.

VIABILIDAD

Esta investigación era viable ya que se pudo contar con los recursos para llevarla a cabo tales: recursos humanos, financieros y materiales además y con el permiso pertinente del servicio donde se realizó el estudio

OBJETIVO GENERAL.

Conocer las Patologías diagnosticadas a través del estudio de Spect Cardiac que se realiza a los pacientes que son atendidos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, durante el periodo comprendido de Enero a Junio de 2015.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Identificar las patologías que se diagnostican a través de la Perfusión Miocárdica.
- ✓ Conocer los protocolos usados por patologías en el estudio de Spect Cardiac.
- ✓ Determinar la patología diagnosticada con mayor frecuencia de acuerdo a la edad y sexo.
- ✓ Identificar las indicaciones clínicas con mayor frecuencia por las que es realizado un Spect Cardiac.

CAPITULO II.
MARCO TEORICO

MARCO TEORICO

La medicina nuclear molecular es una técnica para el diagnóstico de enfermedades que utiliza elementos radiactivos para obtener imágenes bidimensionales y tridimensionales de las distribuciones de moléculas radiactivas dentro del cuerpo humano. La potencialidad de esta técnica permite estudiar en el ser humano procesos metabólicos o funcionales de tejidos y órganos. La Gammacámara, desarrollada originalmente por Anger en 1957 es el detector que se utiliza por excelencia en estudios de medicina nuclear. Es de resaltar que los equipos actuales funcionan bajo los mismos principios de la Gammacámara de Anger, la gran diferencia radica en que sus componentes son de una tecnología más avanzada. Adicionalmente, con el uso de ordenadores más potentes y rápidos así como algoritmos de reconstrucción de imágenes tomográficas más sofisticados.

La medicina nuclear tiene una potencialidad para estudiar los procesos metabólicos o funcionales de los tejidos y órganos. Esta involucra la producción de compuestos químicos capaces de incorporar átomos radiactivos (denominados fármacos) que se administran a través de la ingestión inyección o inhalación, y se metabolizan por el órgano o tejido bajo estudio. La radiación emitida por los átomos radiactivos se detecta y procesa para producir imágenes de la concentración de la actividad. Estas imágenes muestran la trayectoria metabólica del radiofármaco, permitiendo diagnosticar enfermedades

Existen tres modalidades en Medicina Nuclear:

- Gammagrafía (producción de imágenes planas)
- Tomografía computarizada por emisión de un fotón único (SPECT)
- Tomografía computarizada por emisión de positrones (PET)

Las dos primeras utilizan radionúclidos emisores de radiación electromagnética (rayos x o rayos gamma viajando en direcciones opuestas). La PET utiliza radionúclidos que emiten positrones y es el producto de la aniquilación de estos positrones (dos rayos gamma viajando en direcciones opuestas) lo que se emplea para formar las imágenes.

LA GAMMACAMARA

La Gammacámara fue desarrollada por Hall O. Anger en 1957 en Berkeley, California. Su diseño consistía de una cubierta de plomo alrededor de un cristal centellador con una pequeña apertura a través de los rayos gamma podían entrar. El centellador utilizado fue de yoduro de sodio activado talio, DE 4 pulg. De diámetro y de 0.25 pulgadas de espesor, cubierto de una capa altamente reflectora (óxido de magnesio). Siete fotomultiplicadores de 1.5 pulgadas de diámetro se acoplaban óptimamente al cristal.

La Gammacámara es el detector de fotones más comúnmente utilizado en medicina nuclear. Esta tiene dos funciones detectar rayos gamma individuales y determinar su posición y energía. Los fotones emitidos durante el decaimiento radiactivo se convierten en impulsos de luz y, posteriormente, en señales eléctricas. Estas señales se utilizan para formar una imagen bidimensional de la distribución espacial tridimensional del radionúclido. La Gammacámara puede determinar que el fotón proviene de determinado lugar. Con esta información se produce una imagen digital.



(Gammacamara utilizada para realizar la adquisición de imágenes del estudio de Spect Cardiaco)

GANMAGRAFIAS

Las gammagrafías se refieren a la adquisición de las imágenes bidimensionales resultantes de la proyección de la distribución espacial de la fuente radioactiva distribuida en diferentes regiones del cuerpo las gammagrafías presentan el problema de que la información de diferentes planos del paciente se superpone una sobre otra. Esto quiere decir que la actividad de los tejidos que quedan por encima o por debajo del objeto bajo estudio se suma a la actividad de intereses. Esto ocasiona que el contraste en las imágenes planas se deteriore.

SPECT.

En la década de 1960 Kulh y Edwards desarrollaron un sistema de adquisición de imágenes tomográficas utilizando radionúclidos. El sistema consistía en múltiples detectores colimados alrededor del paciente con movimiento de rotación y traslación para la adquisición de las imágenes. Con el avance producido en los métodos de reconstrucción y la instrumentación de los detectores, esta modalidad de la imagen es ahora conocida como SPECT, con imágenes tridimensionales de cualquier órgano del cuerpo humano.

Permite obtener información tridimensional sobre la distribución de la actividad, adquiriendo imágenes planas (proyecciones) alrededor del paciente y utilizando algoritmos matemáticos para reconstruir imágenes tomográficas. Estas imágenes dan información a lo largo de diferentes planos (sagital, coronal y Transaxial) del paciente.

Durante un estudio SPECT, la Gammacámara rota en una trayectoria (en este caso circular) alrededor del objeto, deteniéndose en diferentes posiciones y registrando imágenes. De estas imágenes se extraen perfiles los cuales se emplean junto con métodos matemáticos de reconstrucción de imágenes tomográficas para calcular la distribución de radiactividad en el objeto.

El objetivo de spect es medir con precisión áreas, volúmenes y concentración de la actividad en una región de interés dentro del paciente.

Adquisición de SPECT.

Para adquirir un estudio de SPECT, se hace rotar una cámara gamma convencional alrededor del paciente, registrando una imagen en cada paso angular. La cámara simplemente se mueve alrededor del paciente tomando imágenes estáticas desde diferentes ángulos. Estas imágenes se conocen como proyecciones, pues son formadas por la proyección en la matriz de los fotones provenientes del paciente



(Movimiento de rotación de la Gammacámara alrededor del paciente al adquirir las imágenes)

La actividad inyectada usualmente se distribuye en todo el paciente y una imagen estática habitual proporciona una imagen donde la información se encuentra superpuesta; se puede ver la actividad proveniente de diferentes profundidades pero no es posible determinar la ubicación exacta de cada punto. De hecho, parte de la actividad está “oculta” tras otras estructuras, en realidad lo que se pierde por la superposición de estructuras es el contraste.

CARACTERISTICAS DE LOS RADIOFARMACOS UTILIZADOS EN MEDICINA NUCLEAR.

A principios de la década de los setenta, su desarrollo y evolución se acentuó gracias a la electrónica, al aporte de nuevos instrumentos de detección para el diagnóstico por imágenes y la aparición de nuevos radionúclidos. De esta manera, las diferentes técnicas implementadas y la variedad de radiofármacos disponibles permiten estudiar los distintos

procesos fisiológicos o bioquímicos q ocurren en el organismo, en situación normal o patológica.

La obtención de radionúclidos que se utilizan para la preparación de los radiofármacos se lleva a cabo por varios métodos. Los radionúclidos se obtienen a través de generadores o de un ciclotrón. Un generador es un dispositivo del que se puede obtener un radionúclido que puede utilizarse para el marcador de material.

¿QUÉ ES UN RADIOFÁRMACO?

Se denomina radiofármaco a toda sustancia que por su forma farmacéutica, cantidad y calidad de radiación emitida, puede usarse en el diagnóstico o tratamiento de las enfermedades de los seres vivos, cualquiera que sea la vía de administración empleada.

Un radiofármaco consta de dos partes bien diferenciadas: la molécula soporte a la que se une el radionúclido y que condiciona la ruta metabólica del radiofármaco dentro del organismo, y el radionúclido propiamente dicho, que emite radiación permitiendo la detección externa del radiofármaco y la valoración del proceso estudiado.



(Frasco contenedor de MIBI fármaco
Utilizado en el estudio de Spect Cardiaco)



(Generador de Tecnecio 99metaestable)

PRODUCCIÓN DE RADIONUCLIDOS

Se obtienen por distintos métodos:

- a) **Generadores o bien Ciclotrón:** Los de periodo más corto.
- b) **Reactores o Ciclotrón:** los de período menos breve.

Generador de Tc99m

-Cilindro, conteniendo una columna de alúmina, en donde se encuentra absorbido el núcleo padre, el ^{99}Mo (65 horas. de período)

-Se hace circular una solución estéril.

-Por elusión extrae, al radionúcleo hijo, el $\text{Tc}^{99\text{m}}$ (6 hrs. de período)

-El Mo^{99} , da origen al Tc^{99} , inestable, con período de 200,000 años. Dada su inestabilidad.

-El $\text{Tc}^{99\text{m}}$, emite radiación gamma.

-Posee una energía de 140 KeV.

-Ideal para su detección por la Gammacámara.

-Ideal en casi el mayor porcentaje de estudios.

Talio 201

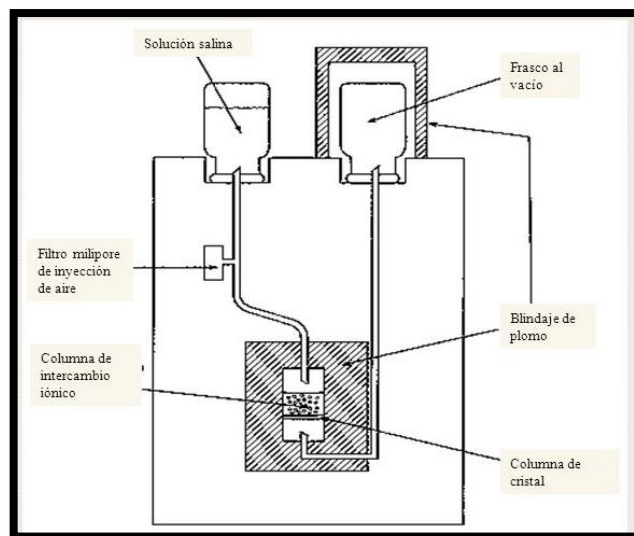
-Posee una vida media de 72 horas.

-Una energía de 67 a 85 KeV.

-Se comporta como un análogo del potasio.

-Ello le permite entrar a la célula cardíaca con facilidad.

-Su Alta vida media, no permite usar dosis elevadas.



(Proceso de elución para obtener el Tc 99m)

CARACTERÍSTICAS DE LOS RADIOFÁRMACOS

Debe presentar las características básicas de todo compuesto (No tóxico, apirógena, estéril, etc.)

- Para uso en el diagnóstico clínico, debe ser un emisor gamma puro, y su energía debe ser entre 100 y 200 KeV.
- Idealmente soluble en agua, y permanecer soluble al mezclarse con líquidos del organismo.
- Debe ser estable tanto in vitro, como in vivo. Por lo menos el tiempo mínimo para realizarse el examen.
- Debe poseer una distribución biológica adecuada.
- La depuración sanguínea debe ser alta.

FORMA FÍSICA Y ADMINISTRACIÓN

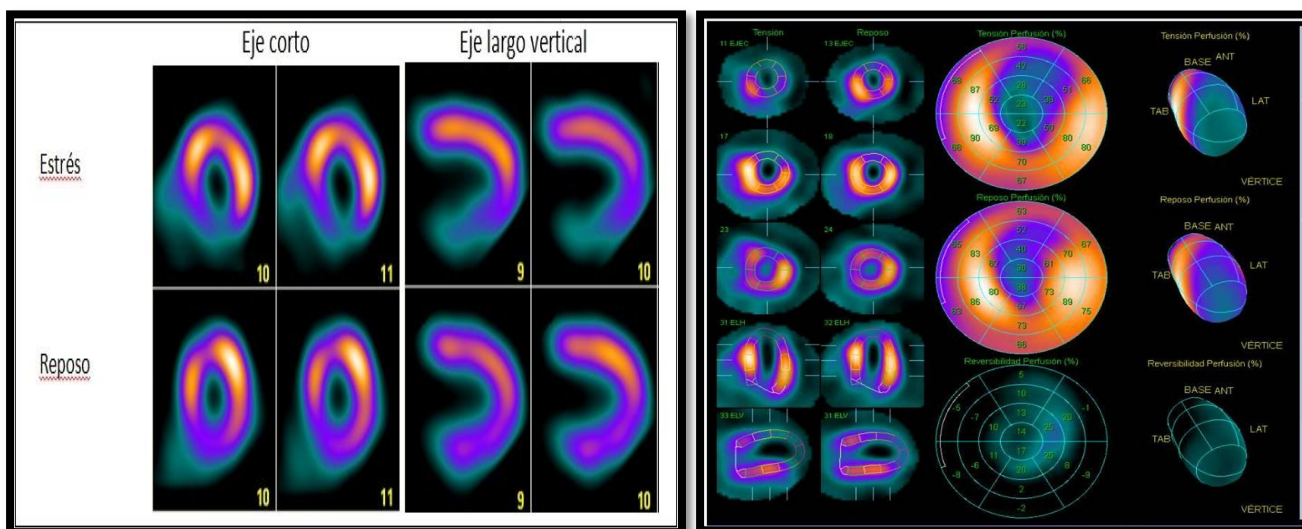
- Soluciones acuosas. Administrados por vía intravenosa y oral.
- Suspensiones coloidales. Administrados tanto por vía intravenosa como oral.
- Sólidos. Exclusivamente para ser administrados por vía oral.
- Gases. Para casos de ventilación pulmonar.

En medicina nuclear el 95% de los radiofármacos son utilizados con fines de diagnóstico.

SPECT CARDIACO O PERFUSION MIOCARDICA

Es un método de diagnóstico por imagen que permite estudiar el flujo sanguíneo en el corazón y la integridad de sus células, administrando por vía intravenosa de un radiofármaco Tc 99m-MIBI. El estudio de perfusión miocárdica mediante tomografía computarizada por emisión de fotones individuales (SPECT), también llamado prueba de esfuerzo-reposo, se utiliza para evaluar la irrigación sanguínea al corazón. Se obtienen dos conjuntos de imágenes que muestran el flujo sanguíneo: el primero después de un periodo de descanso y el segundo tras un periodo de esfuerzo, que consiste en caminar en una cinta sinfín.

El estudio de la perfusión del miocardio con radioisótopos mediante tomografía computarizada por emisión de fotones individuales (SPECT), también llamado prueba de esfuerzo-reposo permite evaluar la función del corazón, la irrigación del miocardio, el movimiento de las paredes del corazón y su fuerza muscular. Esto es de importancia singular en la detección, evaluación y prevención de la enfermedad cardiaca.



(Fase de esfuerzo y reposo en los diferentes cortes de un estudio de perfusión miocárdica)

El técnico inyecta una sustancia radio trazadora en una vena. Una molécula radiotrazadora (usualmente Tc99m-MIBI), que es un compuesto formado por un isótopo radioactivo y un fármaco. En la molécula radiotrazadora usada para una perfusión miocárdica SPECT, el fármaco mantiene dicha sustancia en el torrente sanguíneo hasta que es filtrada por los riñones. El isótopo radioactivo libera energía, y una cámara especial genera imágenes, esta sustancia circula en el sistema vascular y arterias coronarias, el cual se concentran en el tejido miocárdico (2% de la dosis administrada) fijándose en las mitocondrias, pues solo atraviesa las membranas de las células vivas y permiten evaluar indirectamente la irrigación (perfusión) global y regional del ventrículo izquierdo y su viabilidad. Así se define si las paredes musculares del corazón están recibiendo oxígeno y circulación adecuada a través de las arterias coronarias. Es una prueba bastante precisa para obtener datos funcionales sobre las arterias coronarias y sobre el corazón.

ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR.

El sistema cardiovascular está compuesto por el corazón y los vaso sanguíneos, estos últimos diferenciados en arterias, arteriolas, venas, vénulas y capilares. Su función principal es el transporte de la sangre y de las sustancias que ella contiene, para que puedan ser aprovechadas por células. Además, la movilización del flujo sanguíneo hace posible eliminar los desechos celulares del organismo. La sangre es impulsada por el corazón hacia todo el cuerpo, a través de conductos de distintos calibres, con lo cual:

- lleva el oxígeno y los nutrientes hacia todas las células del organismo
- se transporta hacia otros tejidos sustancias como el agua, hormonas, enzimas y anticuerpos.

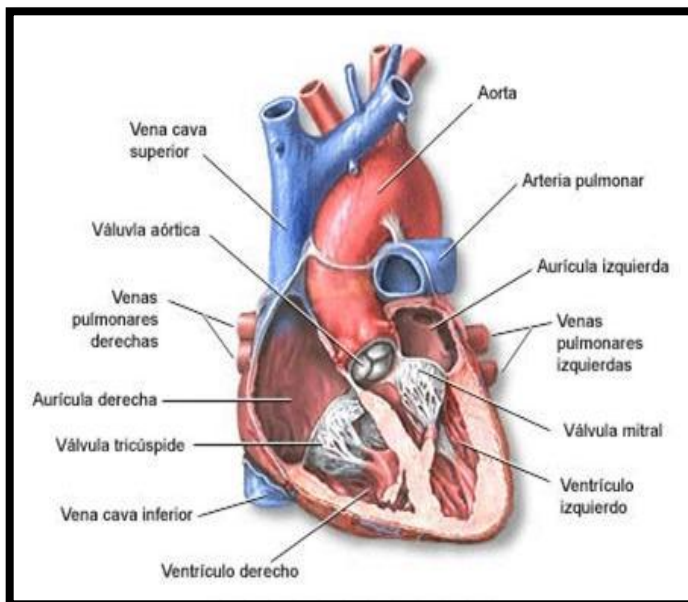
Se mantiene constante la temperatura corporal

CORAZON

Se ubica en el mediastino, en la mitad central del tórax, con la punta levemente inclinada hacia la izquierda. Aproximadamente dos tercios del corazón se encuentran hacia la izquierda de la línea media del cuerpo. El vértice se dirige hacia adelante, abajo y a la izquierda, la base se dirige hacia atrás arriba y hacia la derecha. Además de la base y el ápex, el corazón tiene diferentes caras y bordes. La cara anterior se ubica detrás del

esternón y las costillas. La cara inferior es la que se ubica entre el vértice y el borde derecho y descansa principalmente sobre el diafragma. El borde derecho mira hacia el pulmón derecho y se extiende desde la cara inferior hasta la base. El borde izquierdo también llamado borde pulmonar, mira hacia el pulmón izquierdo y se extiende desde la base al ápice. Pesa aproximadamente 250 gramos en mujeres 300 gramos en los hombres, mide 12cm de largo. Es un musculo hueco cuya función fundamental es bombear la sangre a todo el organismo, posee El corazón tiene cuatro cámaras. Las dos cámaras superiores son las aurículas y las dos inferiores los ventrículos. Está cubierto por una membrana, la que se conoce con el nombre de pericardio, la que cumple la función de proteger y lubricar al corazón en su movimiento de bomba. El corazón está formado por tres capas:

- Endocardio (capa interna)
- Miocardio (capa media)
- Epicardio (capa externa)



(Corte coronal en el que se muestra la anatomía interna del corazón)

CIRCULACION MAYOR Y MENOR

El lado derecho del corazón recibe sangre que procede del organismo, es decir la que viene con desechos y productos tóxicos para este tales como metabolitos y anhídrido carbónico que son productos del metabolismo celular.

La circulación menor es aquella que hace la sangre desde el lado derecho del corazón hasta los pulmones.

Circulación mayor es aquella que hace la sangre oxigenada desde el lado izquierdo del corazón hacia el resto del organismo.

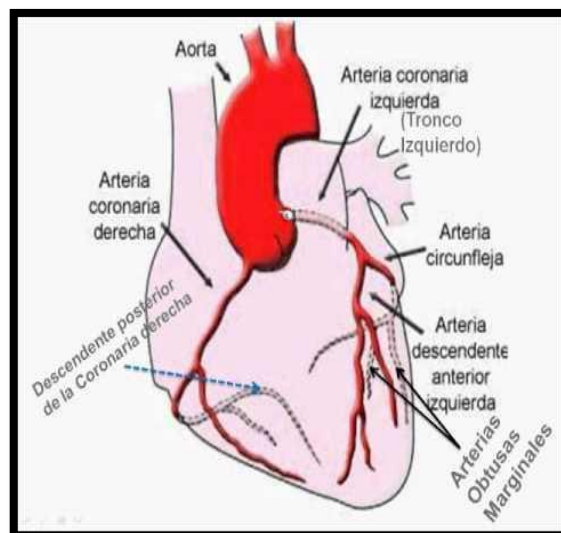
La sangre llega a la aurícula derecha procedente del organismo a través de las venas cava superior e inferior. La vena cava superior recibe la sangre de la parte superior del cuerpo. La vena cava inferior recibe la sangre de la parte inferior del organismo. Desde la aurícula derecha pasa al ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide y desde el ventrículo derecho pasa a la arteria pulmonar a través de la válvula pulmonar.

ARTERIAS CORONARIAS

El corazón de un adulto tiene la capacidad de bombear alrededor de cinco litros de sangre por minuto. Esto se conoce como gasto cardiaco (cantidad de litros de sangre que el corazón expulsa o bombea en un minuto). Para que el corazón cumpla con esta función de bombear requiere de alimentarse y oxigenarse. Este proceso lo hace a través de las arterias coronarias.

Las dos arterias coronarias derecha e izquierda nacen de la aorta ascendente y proveen sangre oxigenada al miocardio. La arteria coronaria izquierda nace del seno coronario izquierdo y se divide en la rama interventricular anterior y circunfleja. La rama interventricular anterior irriga la mayor parte del ventrículo izquierdo en toda la cara anterior del corazón y la rama circunfleja distribuye sangre oxigenada a las paredes del ventrículo y la aurícula izquierda.

La arteria coronaria derecha nace del seno coronario derecho y es la responsable de irrigar el lado derecho. Se ramifica en arteria descendente posterior y arteria marginal. La arteria descendente posterior irriga a las paredes de ambos ventrículos y la rama marginal transporta sangre oxigenada al miocardio del ventrículo derecho.



(Arterias coronarias derecha e izquierda)

PATOLOGIAS



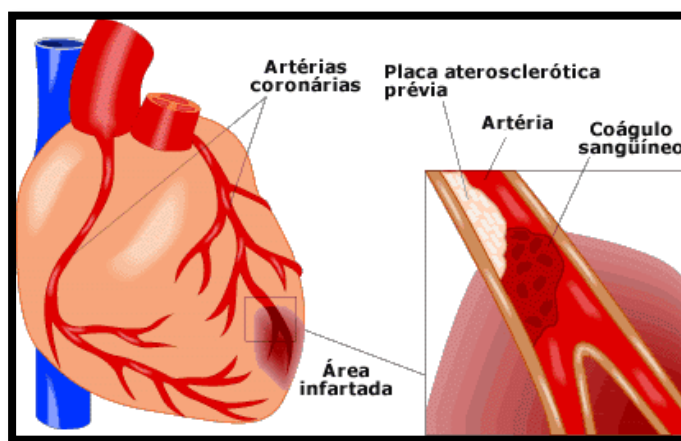
INFARTO AGUDO AL MIOCARDIO

El término **infarto agudo de miocardio** (frecuentemente abreviado como **IAM** o **IMA** y conocido en el lenguaje coloquial como **ataque al corazón**, **ataque cardíaco** o **infarto**) hace referencia a un riego sanguíneo insuficiente, producido por una obstrucción en una de las arterias coronarias, frecuentemente por ruptura de una placa de ateroma vulnerable. La isquemia o suministro deficiente de oxígeno que resulta de tal obstrucción produce la angina de pecho, que si se recanaliza precozmente no produce muerte del tejido cardíaco, mientras que si se mantiene la anoxia (falta de oxígeno en un tejido) o hipoxia (disminución de suministro de oxígeno) se produce la lesión del miocardio y finalmente la necrosis, es decir, el infarto.

El infarto de miocardio es la principal causa de muerte de hombres y mujeres en todo el mundo. La facilidad de producir arritmias, fundamentalmente la fibrilación ventricular, es la causa más frecuente de muerte en el infarto agudo de miocardio en los primeros minutos razón por la que existe la tendencia a colocar desfibriladores externos automáticos en lugares públicos concurridos.

Los principales riesgos que predisponen a un infarto son la aterosclerosis u otra enfermedad de las coronarias, antecedentes de angina de pecho, de un infarto anterior o de trastornos

del ritmo cardíaco, así como la edad, principalmente en hombres mayores de 40 años y mujeres mayores de 50 años. Ciertos hábitos modificables como el tabaquismo, consumo excesivo de bebidas alcohólicas, la obesidad y niveles altos de estrés también contribuyen significativamente a un mayor riesgo de tener un infarto.



(Área del corazón infartada como producto de una placa esclerótica)



INFARTO DE MIOCARDIO E INSUFICIENCIA CARDÍACA

Infarto de miocardio e insuficiencia cardíaca no son términos sinónimos. En la insuficiencia cardíaca existe un trastorno del bombeo sanguíneo, lo cual, en ciertos casos, puede ser el resultado de un infarto. Si la insuficiencia cardíaca se produce de forma súbita, en el infarto extenso puede llevar a un edema agudo de pulmón con una intensa disnea o ahogo del paciente.

Los síntomas clásicos de un infarto agudo de miocardio incluyen dolor de pecho opresivo que puede irradiarse a los hombros, mandíbula, cuello, espalda, epigastrio, miembros superiores (predominantemente brazo izquierdo) y resto del tórax anterior, dificultad respiratoria, vómitos, náuseas, palpitaciones, sudoración y ansiedad.



CARDIOPATIA ISQUEMICA

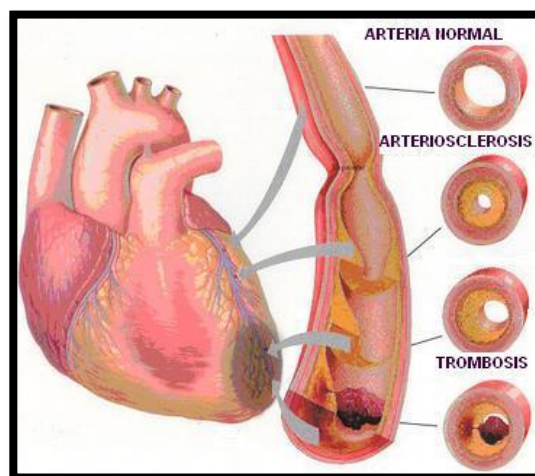
La cardiopatía isquémica es la enfermedad ocasionada por la arteriosclerosis de las arterias coronarias, es decir, las encargadas de proporcionar sangre al músculo cardiaco (miocardio). La arteriosclerosis coronaria es un proceso lento de formación de colágeno y acumulación de lípidos (grasas) y células inflamatorias (linfocitos). Estos tres procesos provocan el estrechamiento (estenosis) de las arterias coronarias.

Este proceso empieza en las primeras décadas de la vida, pero no presenta síntomas hasta que la estenosis de la arteria coronaria se hace tan grave que causa un desequilibrio entre el aporte de oxígeno al miocardio y sus necesidades. En este caso se produce una isquemia miocárdica (angina de pecho estable) o una oclusión súbita por trombosis de la arteria, lo que provoca una falta de oxigenación del miocardio que da lugar al síndrome coronario agudo (angina inestable e infarto agudo de miocardio).

Los pacientes con múltiples factores de riesgo presentan el máximo riesgo de padecer enfermedad obstructiva de las arterias coronarias, y por tanto, más posibilidades de angina o infarto. Además en el llamado síndrome metabólico, es decir, asociación de obesidad, diabetes, aumento del colesterol e hipertensión, los pacientes presentan más riesgo. La probabilidad de tener una enfermedad cardiovascular (coronaria) o de morir del corazón se puede calcular por distintas puntuaciones (SCORE, Framingham, etc.).

Tipos de cardiopatía isquémica

- Infarto agudo de miocardio
- Angina de pecho estable
- Angina de pecho inestable

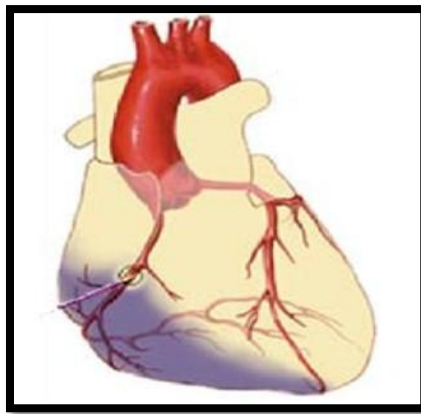


(Área isquémica ocasionada por la obstrucción de una arteria)



NECROSIS MIOCARDICA

La necrosis designa una parte de un tejido en el que las células están "muertas", por lo que vuelven inactivas: un corazón necrótico es un corazón en el que una parte se ha destruido. Se trata generalmente de una consecuencia de un infarto de miocardio que afecta a las células del músculo cardíaco. Esto ocurre cuando una arteria del corazón se obstruye: sin oxígeno, el tejido cardíaco muere. Se siente un dolor fuerte y persistente en el pecho que necesita de una atención urgente para restablecer la circulación correcta. En caso de tratamiento rápido, algunas células que han sido privadas de suministro de sangre todavía pueden reemprender su actividad si la interrupción no ha sido demasiado larga. Otras células se mueren y se produce la necrosis tisular. A posteriori, si la superficie necrosada es pequeña no tiene grandes consecuencias para el posterior funcionamiento del corazón. Sin embargo, si el área afectada es grande, puede afectar seriamente el funcionamiento del corazón con insuficiencia cardíaca secundaria a una cardiopatía llamada isquémica. La isquemia define el sufrimiento de las células cardíacas secundarias a la obstrucción del vaso sanguíneo.



(Músculo cardíaco necrosado)



MIOCARDIO HIBERNADO.

Se usó el término miocardio hibernado para describir una situación en la cual el flujo coronario está crónicamente disminuido e igualmente la función contráctil está disminuida.

Las condiciones clínicas asociadas a este mecanismo son:

- a) Angina estable y angina inestable
- b) Infarto agudo de miocardio
- c) Severa disfunción ventricular izquierda y/o insuficiencia cardíaca.



VIABILIDAD MIOCÁRDICA.

Miocardio viable es una porción disfuncional de la masa ventricular izquierda, que dañada por infarto isquémicos únicos o múltiples, es capaz de recuperar su capacidad contráctil después de un procedimiento revascularizador.

PROTOCOLOS DE ADQUISICION DEL SPECT CARDIACO.

Indicaciones previas al estudio

- Llevar referencia del medico
- Dormir toda la noche antes del examen
- En ayunas y esto incluye agua
- Ropa y zapatos cómodos de preferencia tenis
- Señoras con vestimenta adecuada para hacer la prueba de esfuerzo: blusa con botones hacia adelante, sin maquillaje, pelo recogido, uñas sin esmalte, sin medias, con pantalones, sin joyas.
- Traer chumpa o suéter (aire acondicionado)
- Los pacientes que están muy delicados o ancianos venir acompañados, si está en ingreso vendrá acompañado por el médico o enfermera.
- No tomar ningún medicamento el día de la cita pero deberá llevarlo.
- Comunicar al técnico en caso de sospechar estar embarazada
- Llevar seis panes con 1/2 botella de crema.

Preparación del paciente previo a iniciar el estudio.

- Charla informativa a los pacientes.
- Pedir boleta.
- Toma de la presión arterial
- Fecha de nacimiento edad.
- Medicamentos que toma si tuvo un infarto, la fecha de su último ataque, si es diabético se tiene que aplicar la dosis de insulina para evitar mareos.
- Determinación cardiológica (se evalúa si el paciente será sometido a estrés físico o farmacológico).

Colocación de electrodos.

Electrodo en miembro superior derecho y en miembro inferior izquierdo

V1 Segundo espacio intercostal

V2 espejo de V1 al lado contrario en el segundo espacio intercostal del lado izquierdo

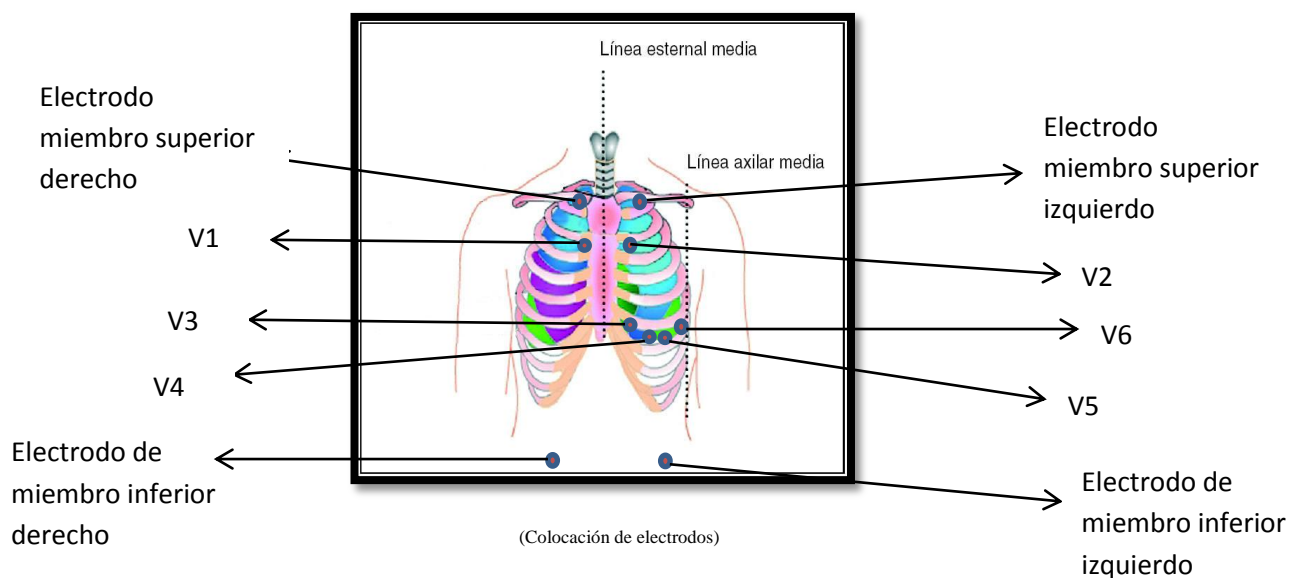
V4 en el último espacio intercostal izquierdo debajo de la tetilla.

V3 entre V2 y V4.

V5 en línea parasagital siguiendo el último espacio intercostal.

V6 lateralmente a nivel de la línea media axilar

MI a nivel de crestas en la parte baja del abdomen siguiendo la línea media de las tetillas.



ESTUDIO DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA ISOTÓPICA PROTOCOLOS:

- Protocolo de Perfusión Miocárdica Mixto
- Perfusión Miocárdica con Talio 201
- Protocolo Farmacológico

PRUEBA DE ESFUERZO FISICO

La prueba de esfuerzo físico ha sido una valiosa herramienta para la detección de isquemia miocárdica a través de cambios en el electrocardiograma y parámetros fisiológicos, así como mediante otras modalidades, tales como la perfusión miocárdica con radionúclidos.

La prueba de esfuerzo físico, como evaluación de la respuesta cardiovascular al ejercicio, ha demostrado proporcionar una importante información pronóstica en enfermos con defectos de perfusión físicos, donde la incapacidad para alcanzar una adecuada carga de trabajo se ha relacionado con un alto riesgo relativo de muerte de origen cardiaco.

Sin embargo, para que la prueba de esfuerzo sea confiable, se requiere alcanzar un nivel adecuado es uno de los aspectos más importante de la prueba de esfuerzo.

En presencia de enfermedad arterial coronaria significativa, el esfuerzo físico provoca un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno al miocardio. El esfuerzo físico puede poner de manifiesto alteraciones no evidentes en el reposo.

En personas sanas, el esfuerzo máximo puede incrementar hasta 20 veces la tasa metabólica en reposo. Para satisfacer esta demanda, el sistema cardiovascular es capaz de incrementar el gasto cardiaco en 4 a 6 veces su valor en reposo.

INDICACIONES PARA LA PRUEBA DE ESFUERZO

- Evaluación de dolor torácico en pacientes con probabilidad intermedia para la enfermedad arterial coronaria.
- Provocación de arritmia
- Evaluación de síntomas que ocurren durante o después de un ejercicio

CONTRAINDICACIONES PARA UNA PRUEBA DE ESFUERZO

- Infarto agudo al miocardio 4 a 5 días previos
- Angina inestable
- Arritmias cardíacas no controladas
- Falla cardíaca no controlada
- Miocarditis o pericarditis aguda
- Infección sistémica aguda
- Trombosis venosa profunda
- Hipertensión no controlada
- Estenosis aortica asmático

Adquisición

Tiempo: 45 minutos después de la inyección para la fase de esfuerzo y 4 horas para la fase de reposo.

Modalidad: adquisición SPECT

Fase de esfuerzo será una adquisición de 64 imágenes de 25 seg.

Fase de reposo: 64 imágenes de 18 seg.

PROTOCOLO DE PERFUSION MIOCARDICA MIXTO.

- Indicaciones cardiopatía isquémica
- Infarto al miocardio
- Pronostico de enfermedad coronaria
- Perfusión miocárdica post colocación de stent
- Isquemia residual post infarto

En este estudio se adquieren imágenes tridimensionales miocárdicas, para lo cual se le administra al paciente una dosis muy baja de material radiactivo llamado Tecnecio 99 metaestable mezclado con un radiofármaco llamado MIBI (2 MetoxiIsobutilIsonitrilo). El

objetivo de esta inyección es proyectar una imagen gammagrafía del musculo miocárdico que es proporcional al flujo sanguíneo.

Tiempo:

Fase de esfuerzo: 45 min. Después de la inyección

Fase de reposo: 4 horas

Modalidad de adquisición: SPECT

Posición del paciente: en decúbito supino con los pies dirigidos al gantry y los brazos flexionados encima de la cabeza.

Imágenes:

Prueba de esfuerzo: 64 imágenes de 25seg

Prueba de reposo: 64 imágenes de 18 seg.

Dosis: 1º fase 10 mCi

2º fase 30 mCi

Procedimiento

El paciente debe empezar a correr en la banda sin fin, habiendo colocado previamente los electrodos y el catéter en el dorso de la mano, cuando alcanza el 85% del esfuerzo se administra el radiofármaco, después de la administración se deja corriendo al paciente 1 minuto para que el esfuerzo y bombeo no disminuya y se fije de una manera más efectiva. Se baja de la banda sin fin y se manda al cuarto de espera a que ingiera una dieta rica en grasa y agua, espera de 45 a 60 minutos (durante este tiempo el material se fija y es eliminado).

Terminado el tiempo de espera se acuesta al paciente en posición supina con los pies dirigido a la gammacámara y los brazos flexionados.

Se adquieren 64 imágenes de 25 seg, se baja al paciente y espera 4 horas más, tiempo en el cual el corazón debe de llegar a su estado de reposo.

Pasadas las 4 horas se administra una reinyección del material que será una dosis triplicada a la dosis inicial en ese momento se le retira el catéter y se manda a ingerir un pan con crema y dos vasos de agua y espera 45 minutos más.

Se le puede dar un efervescente ya que de esta manera el estómago se llena de gas y empuja el intestino ya que este se eleva mucho y se sobrepone a la silueta cardiaca.



(Banda sin fin utilizada para realizar la prueba de esfuerzo de una Perfusión miocárdica)



(paciente realizando la prueba de esfuerzo físico)

PERFUSIÓN MIOCÁRDICA CON TALIO 201.

Indicación.

Infarto reciente

Modalidad de adquisición: SPECT

Posición del paciente: en decúbito supino con los pies dirigidos al gantry y los brazos flexionados encima de la cabeza.

Imágenes:

Prueba de esfuerzo: 64 imágenes de 25seg

Prueba de reposo: 64 imágenes de 18 seg.

Dosis:

Primera fase: 4 mCi

Segunda fase: 1.0 – 1.5 mCi

Indicación.

Infarto reciente

- No necesita fármaco ya que el talio tiene afinidad de adherirse al corazón.
- Actúa como elemento de nitrato de calcio por lo que es captante por el corazón.
- Vida media de 3 días.
- No hay ingesta de agua ya que es eliminado por vía renal.

Procedimiento

El paciente empieza a correr en la banda sin fin y hasta que alcanza el 85% de la prueba de esfuerzo se inyecta los 4mCi se deja al paciente caminando 1 minuto post inyección, se baja y se manda directamente a la sala de estudio se acuesta al paciente con los pies dirigidos a la Gammacámara y se adquieren las 64 imágenes de 25 seg. Se manda a la sala de pacientes con dosis y espera 4 horas y se administra 1 mCi de Talio luego se adquiere la fase de reposo.

PROTOCOLO DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA FARMACOLÓGICA.

La prueba de esfuerzo físico es la modalidad más ampliamente utilizada para el diagnóstico no invasivo y la evaluación funcional no invasivo y la evaluación funcional de la enfermedad arterial coronaria. Sin embargo, existe un importante número de personas incapaces de realizar el esfuerzo físico, debido a circunstancias como limitaciones físicas, trastornos neurológicos. Además en quienes son capaces de realizar esfuerzo físico, una proporción significativa solo alcanza ejercicio su máximo, lo que disminuye la sensibilidad de la prueba para la detección de isquemia miocárdica. En estos casos, es posible realizar un estudio de perfusión miocárdica con radionúclidos con prueba de estrés farmacológico.

PROTOCOLO CON DIPIRIDAMOL

Dipiridamol. Se administra al paciente que no puede realizar la prueba de esfuerzo físico o paciente con betabloqueadores (hipertensivos cardiacos).

Indicaciones:

- pacientes encamados
- pacientes con prótesis
- ACV
- Pacientes con dificultad para caminar y que no pueden someterse a la prueba de esfuerzo.

Dosis: Dos ampollas de Dipyridamol de 10mg diluida en 50cc de solución salina en una jeringa de 50cc.

Procedimiento

Administrar dos ampollas (de Dipyridamol) en 50 cc se solución salina en una jeringa de 50 cc se administrara durante 5 minutos de manera lenta ya que si se administra rápido tiende a provocar cefalea. Tomar la presión cada minuto y cuando el paciente llega a 85% de esfuerzo inducido se inyecta el radiofármaco.

Se adquieren la misma cantidad de imágenes.

Espera 4 horas y se adquiere la fase de reposo.

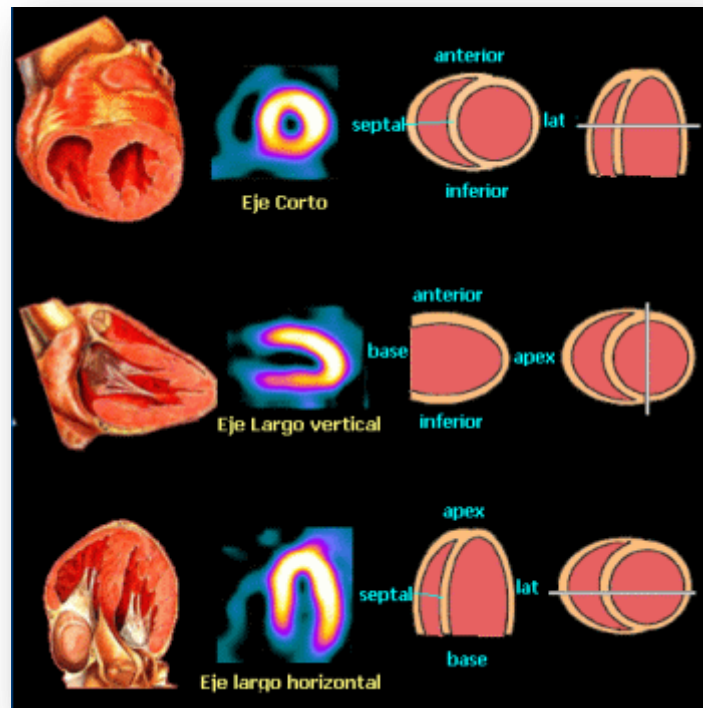


(Ampolleta de Dipyridamol utilizada para el estudio de perfusión miocárdica)

ANÁLISIS DE LA INFORMACION

Actualmente la distribución del radionúclido dentro del miocardio se analiza en imágenes tomográficas en tres orientaciones: eje corto, eje largo vertical y eje largo horizontal. En el eje corto las imágenes se analizan en tres grupos que corresponden a la región apical, a la región ventricular media y a la base del corazón. En estos cortes se valoran los segmentos que corresponden a la región anterior, anteroseptal, infereroseptal, anterolateralinferolateral e inferior. El ápex es valorado mejor en los ejes largos. En el eje largo vertical puede

valorarse además la pared anterior e inferior, en el eje largo horizontal se valora el septum y la pared lateral.



(Representación de los cortes de la perfusión miocárdica su relación con la anatomía)

CAPITULO III.

OPERACIONALIZACION DE

VARIABLES

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	VALORES
Identificar las patologías diagnosticadas a través del Spect Cardíaco.	Patologías diagnosticadas a través del spect cardíaco.	Enfermedad, signos o síntomas asociados con una determinada dolencia cardíaca	Tipos de enfermedades cardiovasculares que afectan no solo el corazón, sino que también los vasos sanguíneos que lo rodean y que producen un deterioro en la salud de las personas las cuales pueden diagnosticarse mediante un estudio de perfusión miocárdica que produce una imagen de los patrones de flujo sanguíneo en los músculos del corazón	Lectura medica del estudio de perfusión miocárdica.	Cardiopatía isquémica Infarto agudo al miocardio Otros

OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALORES
Determinar la patología diagnosticada con mayor frecuencia de acuerdo a la edad y sexo del paciente	Patología más frecuente según el sexo y edad	Enfermedad, signos o síntomas asociados con una determinada dolencia cardiaca	Tipos de enfermedades cardiovasculares que afectan no solo el corazón, sino que también los vasos sanguíneos que lo rodean y que producen un deterioro en la salud de las personas las cuales pueden diagnosticarse mediante un estudio de perfusión miocárdica de acuerdo a la edad y sexo del paciente	Lectura medica del estudio de perfusión miocárdica	Cardiopatía isquémica de acuerdo a la edad y sexo Infarto agudo al miocardio de acuerdo a la edad y sexo Otros

OBJETIVO ESPECIFICO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	VALORES
Identificar los datos clínicos por los que se realiza un estudio de perfusión miocárdica	Datos clínicos del paciente	Conjunto de signos y síntomas del paciente que son registrados por el personal médico en una hoja de referencia.	Antecedentes sobre los signos o síntomas que presenta el paciente y que son recolectados por el médico, a través de una consulta y son reportados en la hoja de indicación del examen de perfusión miocárdica-	Hoja de referencia del estudio.	Datos Clínicos: _____

OBJETIVO ESPECIFICO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	VALORES
Conocer los protocolos utilizados de acuerdo a la patología en la realización del spect cardiaco.	Protocolos utilizados en el spect cardiaco	Conjunto de acciones o procedimientos solicitados para un paciente con características determinadas.	Pasos a seguir para la realización de un estudio de spect cardiaco de acuerdo a la indicación y el tipo de paciente.	Observación	Perfusión Miocárdica con Talio 201 Perfusión Miocárdica con Tecnecio 99m Perfusión Miocárdica Farmacológica

CAPITULO IV.
DISEÑO METODOLÓGICO

DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO.

La investigación fue de tipo descriptiva, ya que se buscaba determinar la situación de las variables que se deseaban estudiar en una población en específica y que en este caso corresponden a las patologías que se diagnosticaron mediante la realización de un estudio de SPECT cardiaco en los pacientes que son atendidos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).

Según el periodo de tiempo fue **transversal**, debido a que se realizó un corte en el tiempo, pues la investigación fue llevada a cabo desde el mes de Enero a Junio del 2015 y por lo tanto no se les dará una continuidad a las variables bajo estudio.

Según la ocurrencia y registro de la información, el estudio fue prospectivo ya que dicha información se obtuvo en el momento en que se recolecto.

ÁREA DE ESTUDIO.

La investigación se realizó en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), ubicado en Alameda Juan Pablo II e/ 25 y 27 Av. Nte. San Salvador.

UNIVERSO Y MUESTRA

UNIVERSO: Pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).

MUESTRA: Pacientes a los que se le realizó el estudio de SPECT cardiaco en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).

METODOS, TECNICASY PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

MÉTODO.

Observación.

TÉCNICA

Observación.

INSTRUMENTO.

Guía de observación.

PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

La recolección se realizó de la siguiente manera: posterior a la elaboración y aprobación del instrumento que sirvió para medir el comportamiento de las variables, el grupo investigador solicito el permiso correspondiente al jefe del servicio de Medicina Nuclear, para realizar la recolección de los datos, esta se llevó a cabo en cuatro jornadas completas de 6.30 A.M a 3.00 P.M. de la tarde, la cual se le dio cobertura a más del 100% de los pacientes que son atendidos mensualmente en dicho servicio en las jornadas de los días sábados.

se llevó a cabo los días sábados ya que este tipo de estudio es realizado una vez por semana en ese día, la estrategia que se utilizó para realizar el llenado de los instrumentos consistió en que cada investigadora se distribuyó un paciente, llenando una guía que contemplo todo el procedimiento de perfusión miocárdica aplicada a los pacientes desde el momento que se presentó a la recepción del servicio de Medicina Nuclear hasta que fue despachado,

posteriormente se regresó al servicio de Medicina Nuclear el miércoles próximo para complementar la guía con respecto a la patología que fue diagnosticada para cada paciente.

PLAN DE TABULACIÓN Y ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Una vez se llevó a cabo la recolección de la información por medio de los respectivos instrumentos, se realizó la presentación de los resultados por medio de tablas simples y gráficos de barra, éstos fueron elaborados haciendo uso de un programa informático como Microsoft Excel. Dichas tablas se enumeraron con un número correlativo y su respectivo título así como los siguientes criterios:

Opciones: Son las diferentes alternativas de respuesta que se presentan en el instrumento por cada pregunta.

Frecuencia absoluta: Es el número de veces que se repite la misma opción por cada pregunta.

Frecuencia relativa: La cual se obtiene dividiendo la frecuencia absoluta de cada opción entre el total de la suma de la frecuencia absoluta multiplicado por cien, calculada a través por la siguiente formula $\% = \frac{Fa}{\sum Fa} \times 10$

Una vez tabulados y graficados los resultados se procedió a realizar el análisis de los datos, separando los elementos básicos de la información recolectada y se examinó con el propósito de descubrir tendencias en las series de los datos obtenidos, luego del análisis se emitió una breve explicación de las tendencias de dichos datos presentados en las diferentes gráficas y posterior al análisis e interpretación fueron elaboradas las respectivas conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados obtenidos.

Ejemplo de tabla para la tabulación de datos:

Número y título.

Opciones	Frecuencia absoluta (Fa)	Frecuencia relativa (Fr%)
Total		100%

CAPITULO V.

PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

TABLA 1. EDADES DE LOS PACIENTES A LOS QUE SE LES REALIZO EL ESTUDIO DE PERFUSION MIOCARDICA

Edades	F	Fr%
39-44	3	5.36%
45-50	2	3.57%
51-56	3	5.36%
57-62	15	26.78%
63-68	14	25%
69-74	12	21.42%
75-80	6	10.72%
81-86	1	1.78%
Total	56	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 1, del total de pacientes a los que se les realizo el estudio el 26.78% las edades están entre 57-62 años, seguido de un 25% que se encuentran entre 63-68 años y con un 21.42% están entre 69-74 años.

GRAFICO 1.

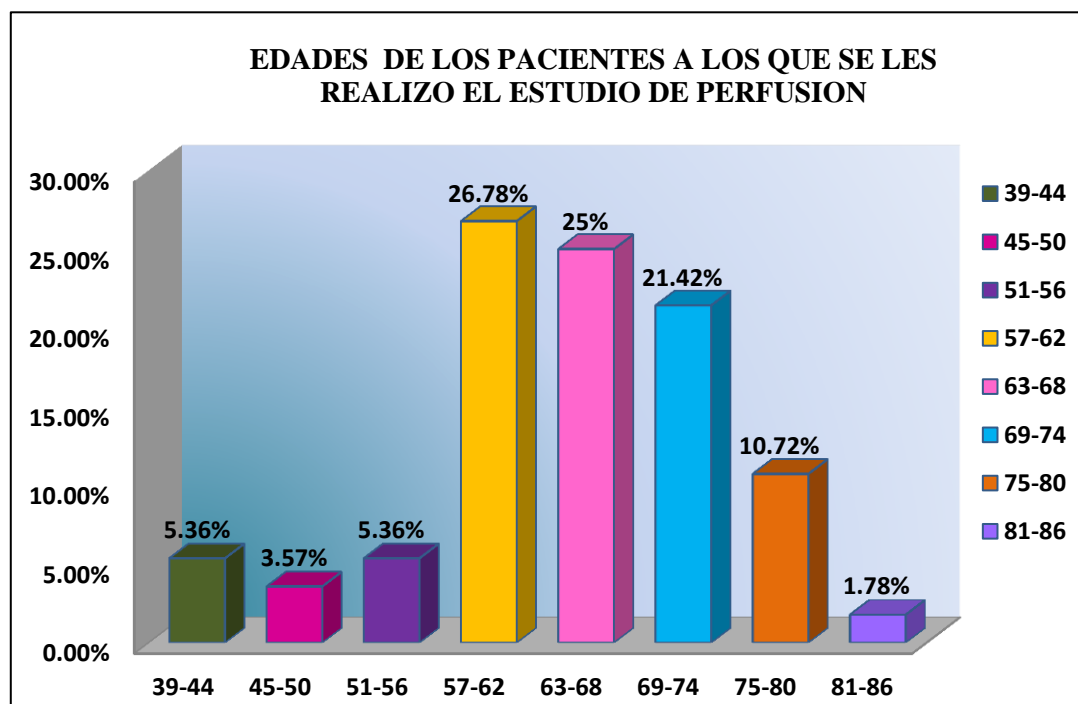


TABLA 2. SEXO DE LOS PACIENTES A LOS QUE SE LES REALIZO EL ESTUDIO DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA.

SEXO	F	Fr%
MASCULINO	33	58.93%
FEMENINO	23	41.07%
Total	56	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

Del total de pacientes que conformaron la muestra un 58.93% representa al sexo masculino y un 41.07% representa al sexo femenino.

GRAFICO 2.

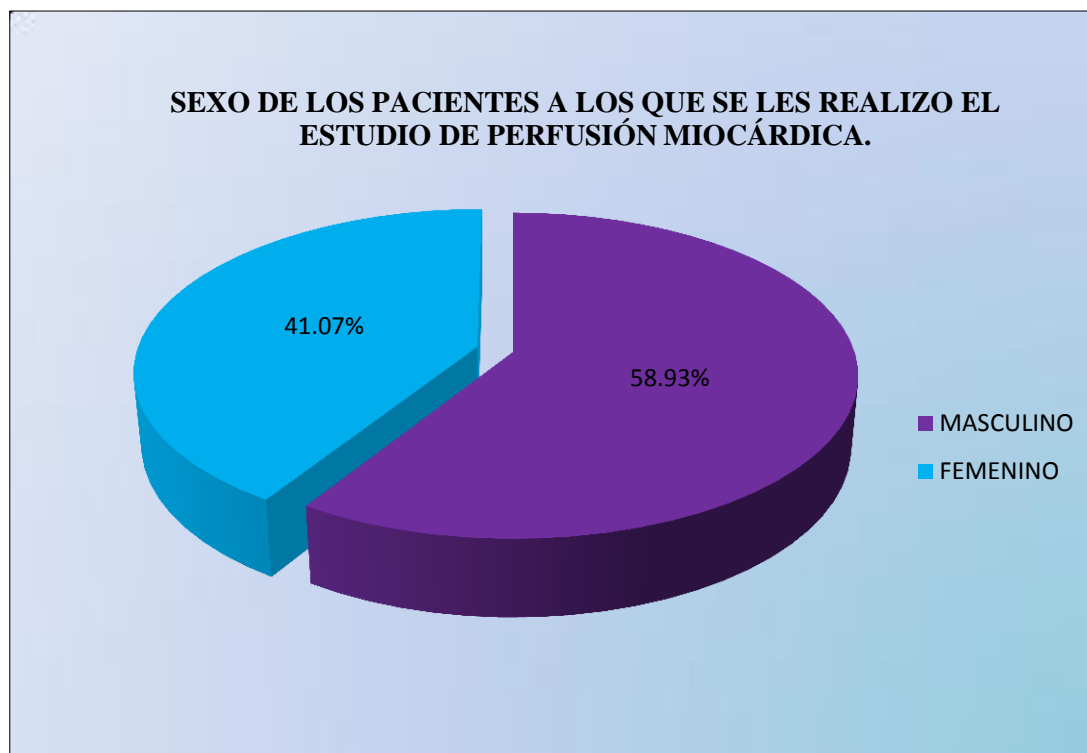


TABLA 3. DATOS CLINICOS PREVIOS A LA REALIZACION DEL ESTUDIO DE PERFUSION MIOCARDICA.

DATOS CLINICOS PREVIOS EN HOMBRES	F	FR%
Infartado-asmático	1	1.78%
Diabético	5	8.93%
Infartado	9	16.07%
Diabético-infarto	8	14.28%
Diabético-fumador-toma bebidas alcohólicas	1	1.78%
Diabético- toma bebidas alcohólicas	1	1.78%
Diabético-asmático-toma bebidas alcohólicas	1	1.78%
Diabético- infarto-fumador	1	1.78%
Infartado-fumador	1	1.78%
Infartado-fumador- toma bebidas alcohólicas	1	1.78%
Diabético-asmático	1	1.78%
Ninguna	3	5.36%
DATOS CLINICOS PREVIOS EN MUJERES		
Infarto	3	5.36%
Diabética	4	7.14%
Diabética-infarto-fuma	2	3.58%
Diabética-asmática-infarto	1	1.78%
Diabética-infarto	5	8.93%
Asmática- infarto	1	1.78%
Ninguna	7	12.5%
TOTAL	56	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

De los datos presentados en la tabla tres, se puede observar que los datos clínicos más predominantes en la población masculina previos al estudio de perfusión miocárdica, son en primer lugar un infarto con un 16.07%, otro 14.28% de los pacientes eran diabéticos y con infarto y el 8.93% eran diabéticos. En cuanto a la población femenina el 8.93% de las pacientes eran diabéticas y han sufrido infarto, el 7.14% son diabéticas y un 12.5% no es asmática, diabética o ha tenido infarto.

GRAFICO 3.

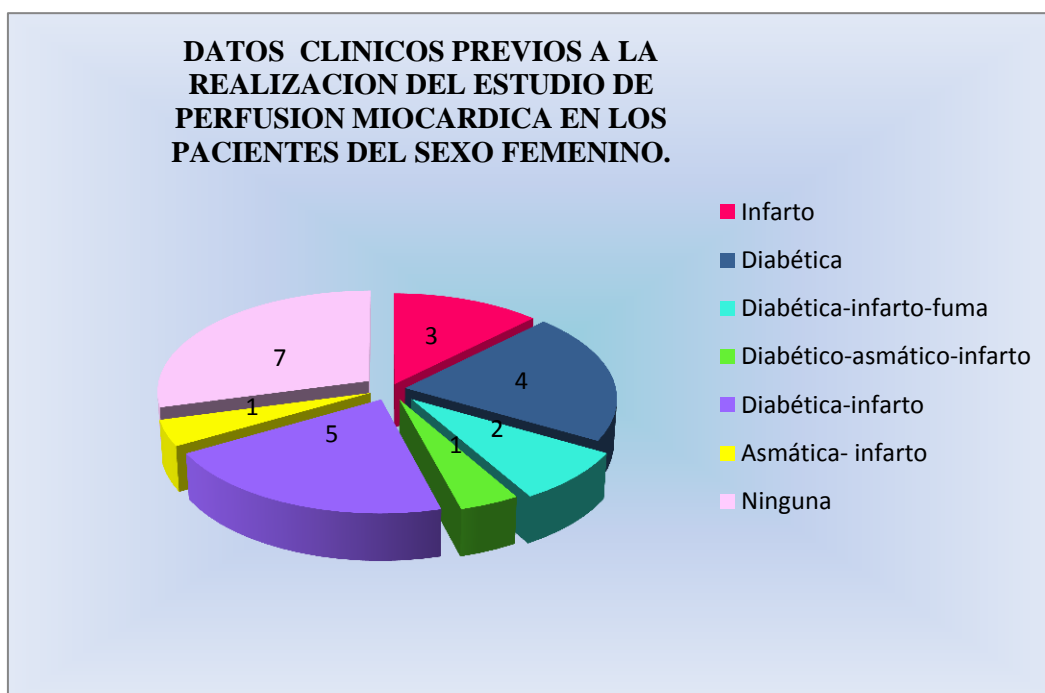
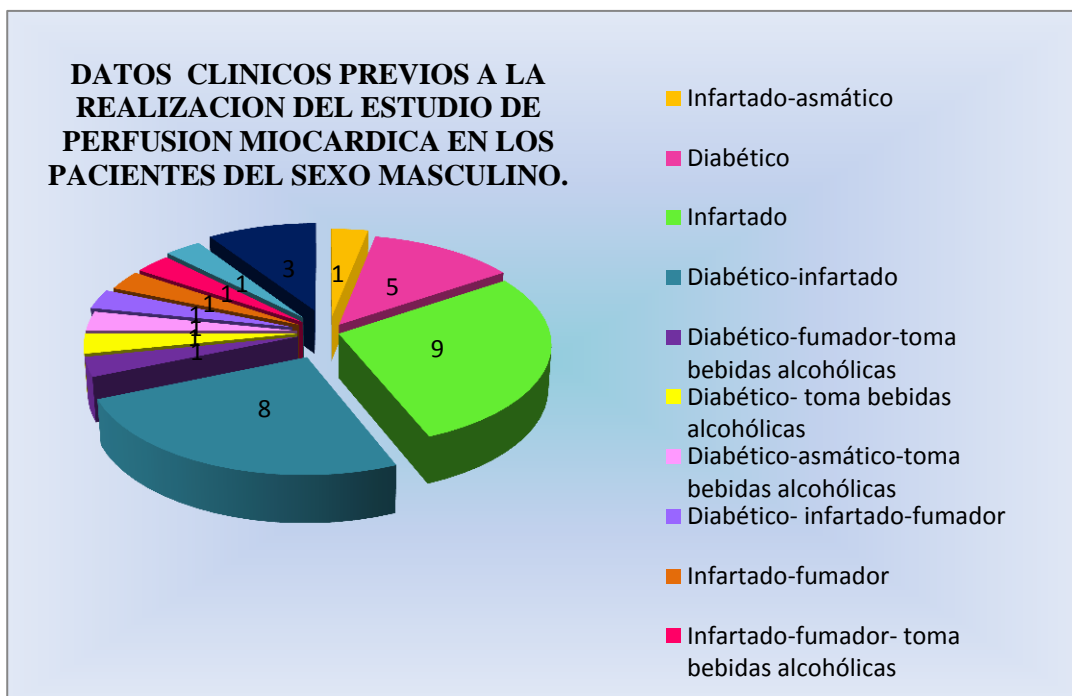


TABLA 4. DATOS CLINICOS POR LOS QUE ES INDICADO EL ESTUDIO DE PERFUSION MIOCARDICA.

	DATOS CLINICOS	F	FR%
DATOS CLINICOS EN HOMBRES	Cardiopatía-síndrome coronario agudo	1	1.8%
	Bloqueo	1	1.8%
	HTA-CAE	4	7.1%
	Anger en estudio-infarto	1	1.8%
	IAM-CAE-STENT	1	1.8%
	CAE	5	8.9%
	CAE-IAM-Dislipidemia	1	1.8%
	CAE-HTA-Dislipidemia	3	5.4%
	CAE-HTA-Anger	2	3.6%
	CAE-HTA-Infarto	1	1.8%
	CAE-HTA-IAM	4	7.1%
	Cardiopatía	3	5.4%
	CAE-IAM	1	1.8%
	CAE-HTA	3	5.4%
	CARDIOPATIA-BLOQUEO	1	1.8%
	CAE-IAM-BYPAS	1	1.8%
DATOS CLINICOS EN MUJERES	CAE-HTA-Anger	1	1.8%
	CARDIOPATIA-CAE	1	1.8%
	CAE-INFARTO-EVALUACIO	1	1.8%
	CAE	5	8.9%
	CAE-HTA	5	8.9%
	HTA-CAE-Dislipidemia	3	5.4%
	HTA-Infarto-CAE	3	5.4%
	HTA-Stent	1	1.8%
	CAE-bypass	1	1.8%
	Cardiopatía	1	1.8%
	CAE-IAM	1	1.8%
	TOTAL	56	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo a la tabla anterior del total de la población masculina observada un 8.9% tiene como indicación para la realización de una perfusión miocárdica la Cardiopatía Isquémica, otro 7.1% presento Cardiopatía Isquémica- Hipertensión Arterial -Infarto Agudo al

miocardio Y del total de la muestra femenina un 8.9% tiene una Cardiopatía Isquémica, otro 8.9% presentaron Cardiopatía Isquémica e Hipertensión Arterial un 5.4% registra una Cardiopatía isquémica- Infarto Agudo al Miocardio e Hipertensión Arterial.

GRAFICO 4.

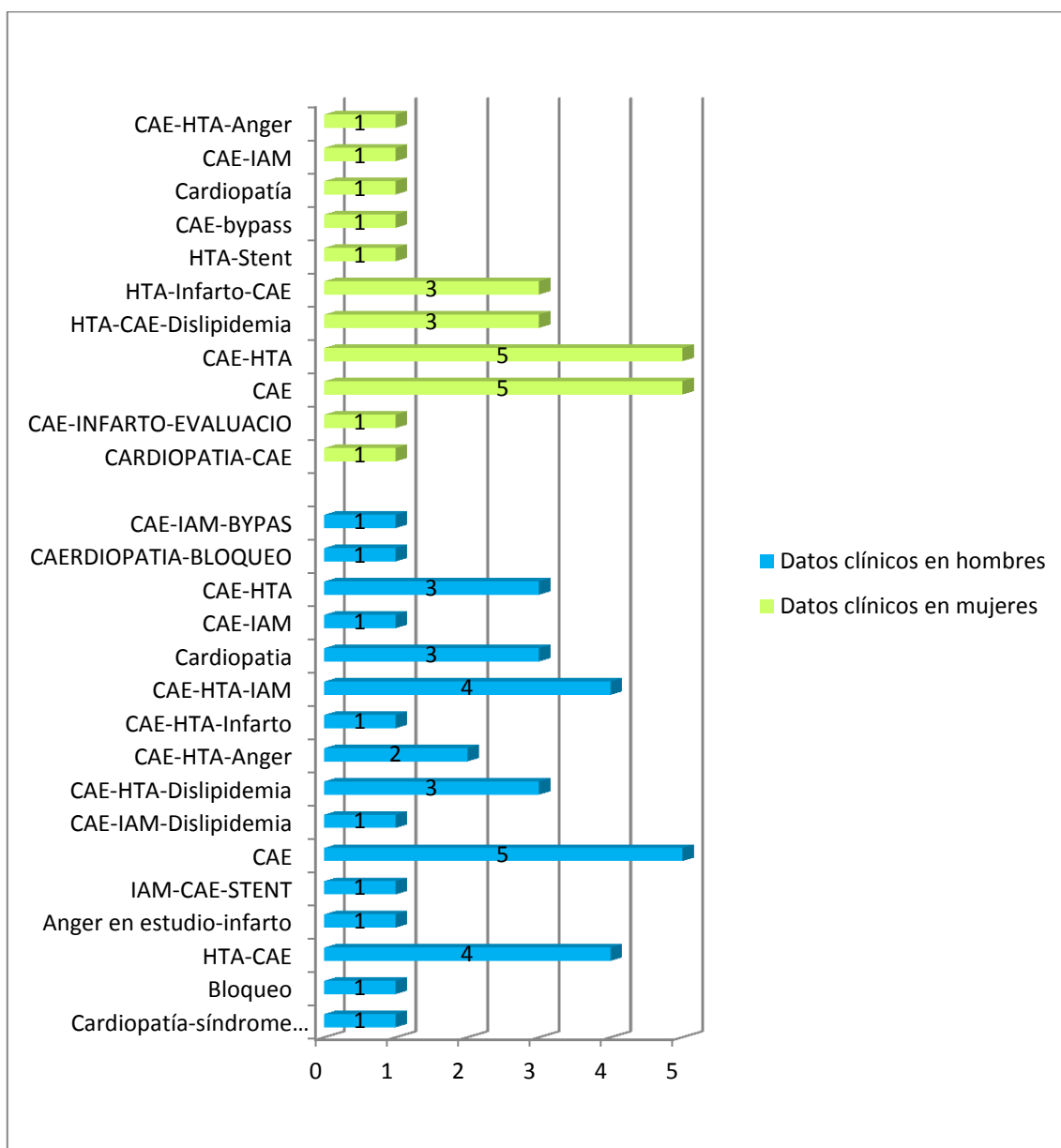


TABLA 5. PROTOCOLOS UTILIZADOS EN LA REALIZACION DEL ESTUDIO DE PERFUSION MIOCARDICA.

PROTOCOLOS	F	Fr%
Perfusión miocárdica mixto	52	92.9%
Protocolo farmacológico	4	7.1%
Perfusión miocárdica con talio 201	0	0%
Total	56	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

Según lo reflejado en la tabla 5, un 92.9 % de los estudios fueron realizados con el protocolo de perfusión miocárdica mixto y un 7.1% con el protocolo de perfusión miocárdica farmacológico, no se realiza ningún procedimiento con Talio 201 debido a que es un material radioactivo de alto costo y porque su vida media es muy larga.

GRAFICO 5.

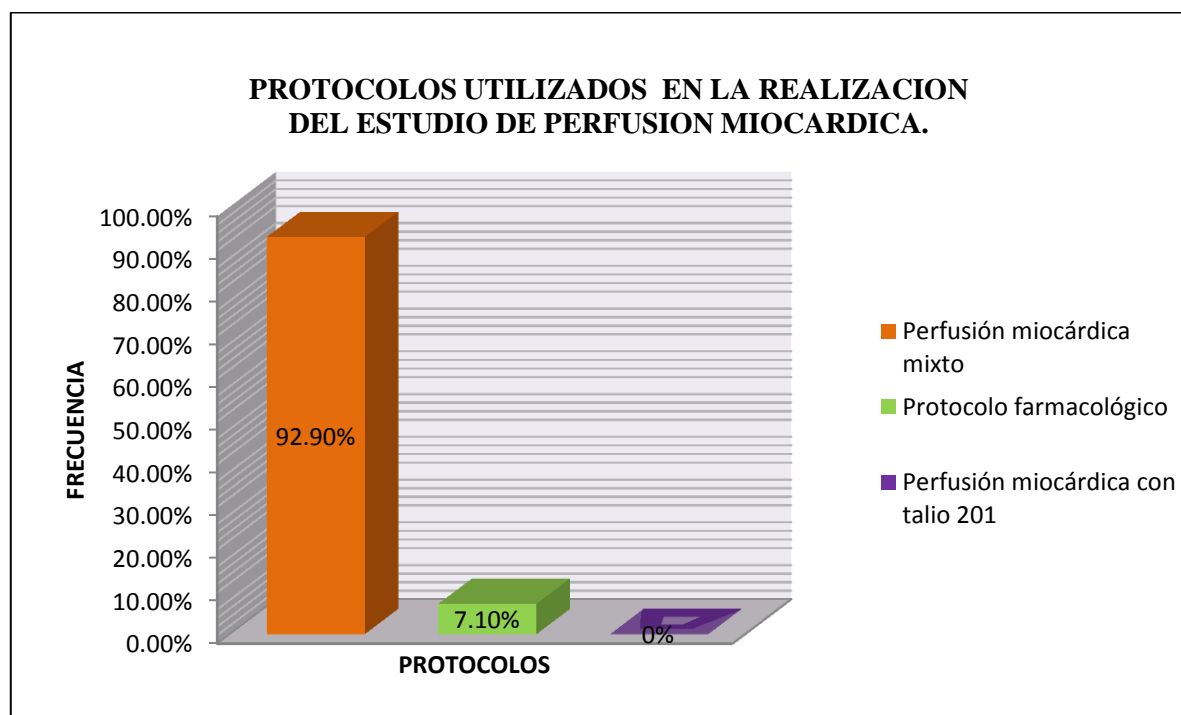


TABLA 6. FASES DE LOS PROTOCOLOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO DE PERFUSION MIOCARDICA EN LOS PACIENTES QUE SE REALIZARON EL ESTUDIO.

FASES DE LOS PROTOCOLOS DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA	FASE DE ESFUERZO	FASE DE REPOSO
PROTOCOLO MIXTO	52	52
PROTOCOLO FARMACOLOGICO	4	4

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

Del total de los 56 pacientes a los que se les realizo una Perfusión Miocárdica 54 de ellos se realizaron con el protocolo mixto y se ejecutó una fase de esfuerzo y una fase de reposo, 4 de los pacientes observados se les realizo el estudio con el protocolo farmacológico utilizando las mismas fases que en el protocolo mixto.

GRAFICO 6.

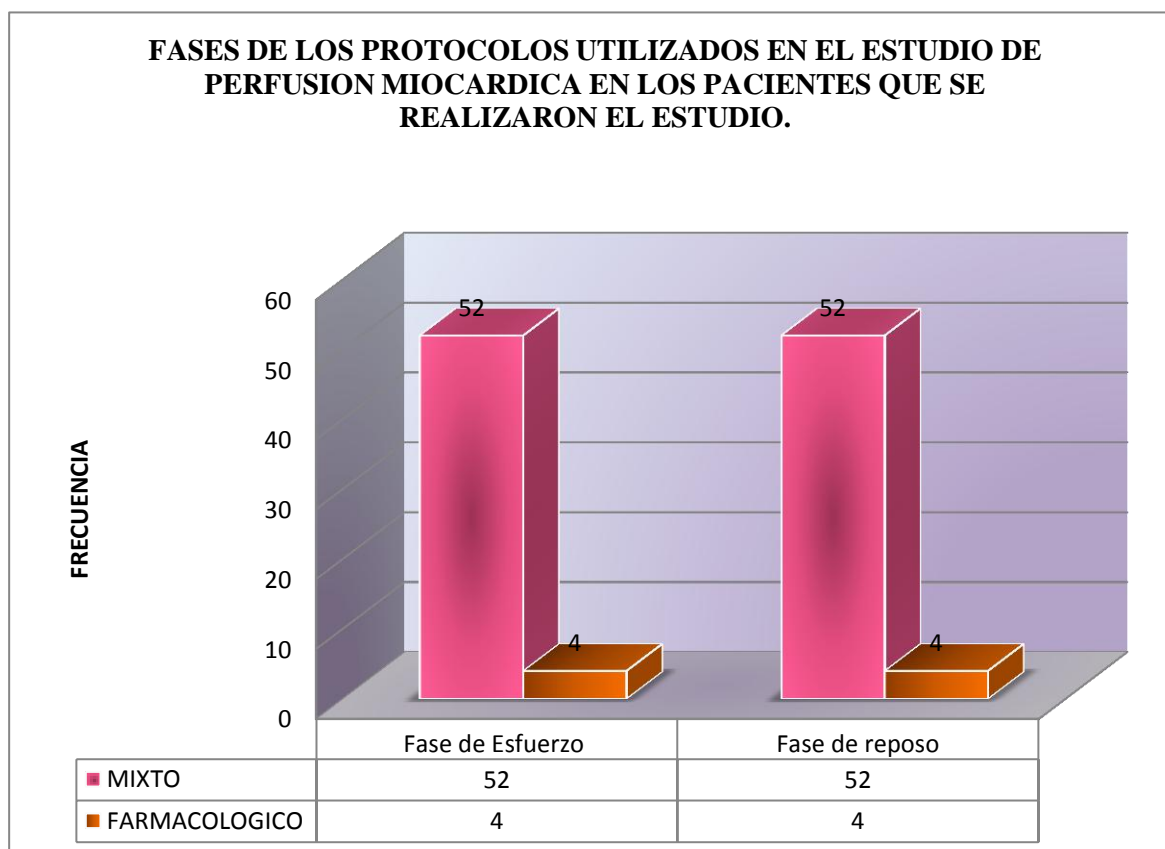


TABLA 8. CANTIDAD DE DOSIS ADMINISTRADA EN LAS FASES REALIZADAS EN CADA UNO DE LOS PROTOCOLOS UTILIZADOS.

PROTOCOLOS DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA	Fase de Esfuerzo 10 mCi	Fase de Reposo 30 mCi
MIXTO	52	52
FARMACOLOGICO	4	4

ANÁLISIS E INTERPRETACION E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

De los 56 pacientes observados, 52 de ellos se les realizó el estudio con el protocolo de perfusión miocárdica mixto, a los cuales se administró 10mCi en la fase de esfuerzo y 30mCi en la fase de reposo y de los 4 pacientes a los que se les realizó el estudio con el protocolo de perfusión miocárdica farmacológica se les inyectó la misma cantidad de material tanto en la fase de esfuerzo como en la fase de reposo.

GRAFICO 8.

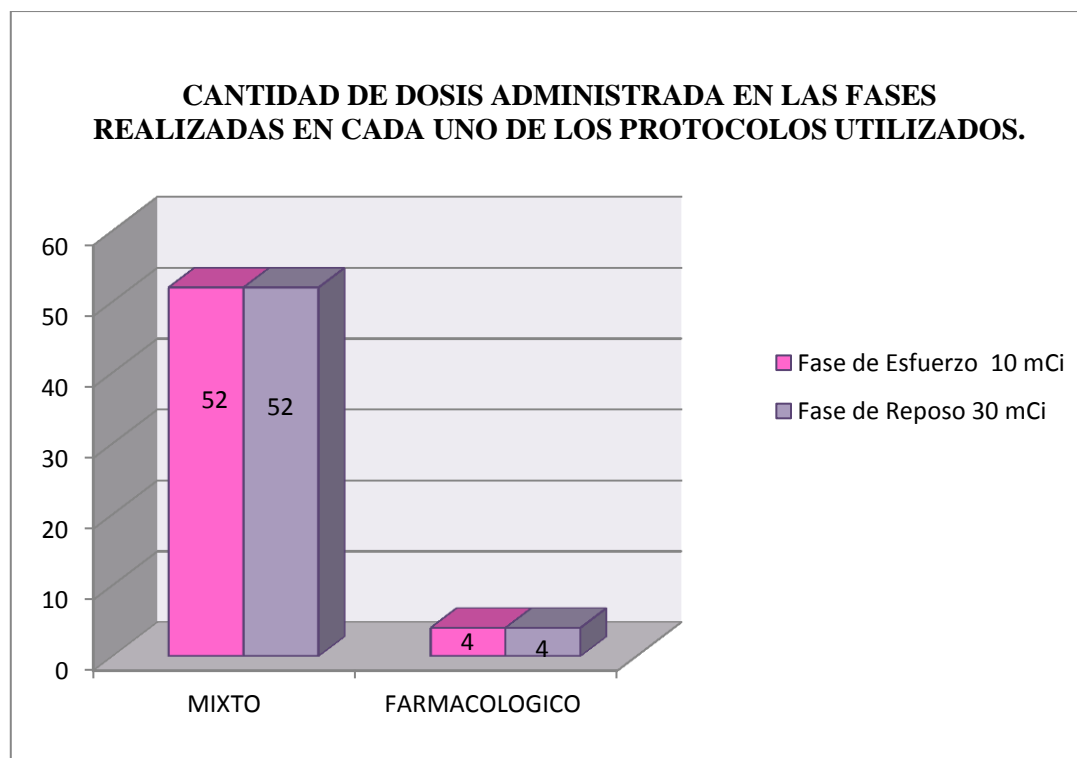


TABLA 9. TIEMPO DE DURACIÓN EN LA ADQUISICION DELAS IMÁGENES DE CADA UNA DE LAS FASES REALIZADAS EN LOS PROTOCOLOS DEL ESTUDIO DE PERFUSION MIOCARDICA.

PROTOCOLOS DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA	FASE DE ESFUERZO 30 MINUTOS	FASE DE REPOSO 11 MINUTOS
MIXTO	52	52
FARMACOLÓGICO	4	4

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

En la tabla anterior se puede observar, que de los 56 pacientes atendidos 54 a los que se les realizo una perfusión miocárdica con el protocolo mixto, la adquisición de imágenes duro en la fase de esfuerzo 30min y la adquisición de imágenes en la fase de reposo fue de 11min, y de los cuatro pacientes a los que se les realizo una perfusión miocárdica farmacológica la adquisición de imágenes tubo la misma duración tanto para la fase de esfuerzo como en la fase de reposo.

GRAFICO 9.

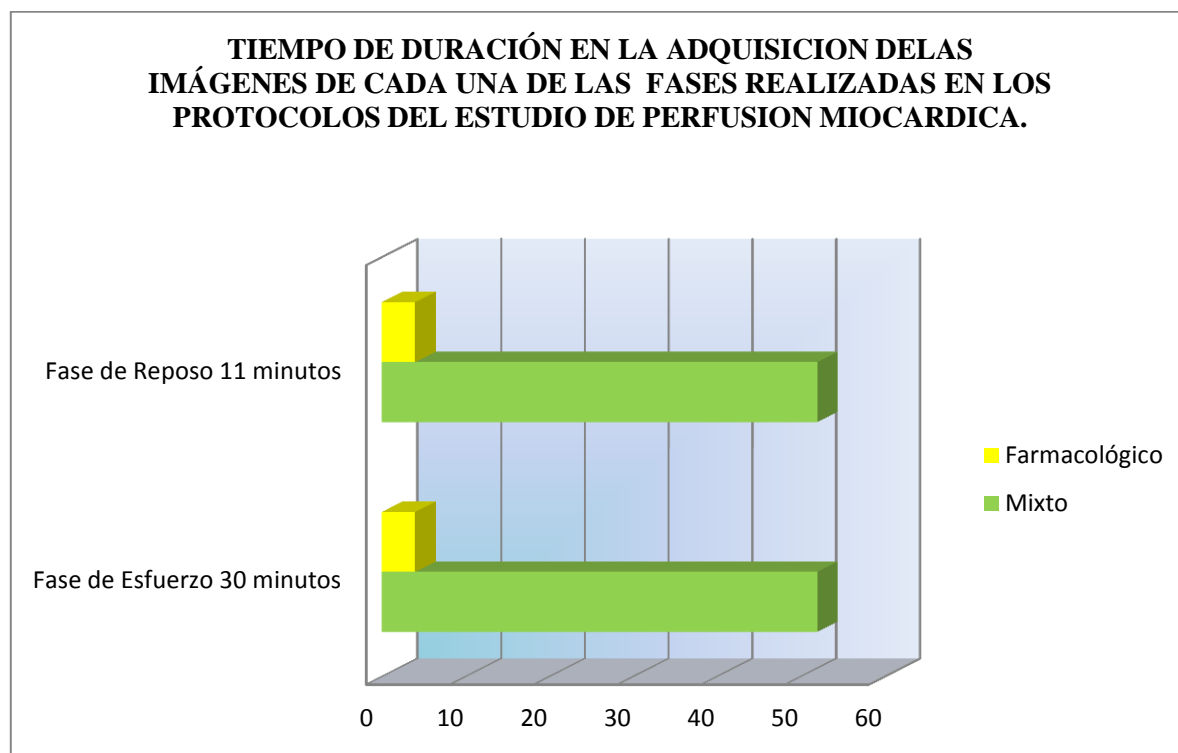


TABLA 10. PASOS A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS FASES DE LOS PROTOCOLOS DEL ESTUDIO DE PERFUSION MIOCARDICA.

	PROTOCOLO MIXTO	PROTOCOLO FARMACOLOGICO
<p>FASE DE ESFUERZO</p> <p>Objetivo: evaluar la respuesta del musculo cardiaco al ejercicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se llama la paciente se le pregunta si es asmático si no lo es se le inyecta 1 ampollita de Dipiridamol con un volumen de de 2 ml diluido en solución salina en una jeringa de 20 cc. ❖ Se le colocan los electrodos. ❖ El médico tomara un electrocardiograma previo a iniciar la prueba de esfuerzo. ❖ El médico inicia con la prueba el observa la frecuencia cardiaca y cuando el paciente alcance por lo menos el 85% de stress cardiaco o el estime que ya es momento indica que se le inyecte a paciente la combinación del Tc99m con el radiofármaco (MIBI) 10ml en forma de bolo seguido de una inyección de solución salina para limpiar el catéter y no queden residuos en él. ❖ El médico toma un electrocardiograma de finalización. ❖ Se le quitan los electros y se le indica que coma 3 panes con crema y se tome 10 conitos de agua. El paciente deberá de esperar 45 minutos antes de adquirir las imágenes. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se llama la paciente se le pregunta si es asmático si no lo es se le inyecta 2 ampollitas de Dipiridamol con un volumen de de 2 ml diluido en solución salina en una jeringa de 50 cc. ❖ Se le colocan los electrodos y el tensiómetro. ❖ El médico toma un electrocardiograma previo a iniciar la prueba de esfuerzo inducida con medicamentos. ❖ El médico observa el electrocardiograma y pide la frecuencia cardiaca del paciente cada minuto durante 5 minutos el paciente alcance por lo menos el 85% de stress cardiaco o el médico valore que ya es momento e indica que se le inyecte al paciente los 10 mCi de Tc99m combinado con el radiofármaco (MIBI), en forma de bolo seguido de una inyección de solución salina para limpiar el catéter y no queden residuos en él. ❖ El médico toma un electrocardiograma de finalización. ❖ Se le quitan los electros y se le indica que coma 3 panes con crema y se tome 10 conitos de agua. El paciente deberá de esperar 45 minutos antes de adquirir las imágenes.
<p>FASE DE REPOSO</p> <p>Objetivo: Evaluar el musculo cardiaco en un estado de reposo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Posterior a la adquisición de las imágenes el paciente pasa a la sala de aplicación de dosis en donde se volverá a inyectar MIBI-Tc99m en una cantidad 30 mCi. El paciente pasara a la sala de espera y se comerá dos panes con crema y agua ahí esperará 45 minutos para pasar nuevamente y adquirir las imágenes de la fase de esfuerzo. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Posterior a la adquisición de las imágenes el paciente pasa a la sala de aplicación de dosis en donde se volverá a inyectar MIBI-Tc99m en una cantidad 30 mCi. El paciente pasara a la sala de espera y se comerá dos panes con crema y agua ahí esperará 45 minutos para pasar nuevamente y adquirir las imágenes de la fase de esfuerzo

TABLA 11. INDICACIONES QUE SE LES DAN A LOS PACIENTES POSTERIOR A LA REALIZACION DEL ESTUDIO

Indicaciones posteriores a la realización del estudio	F
Mantener una distancia de 2mts de mujeres embarazadas y niños por lo menos dos días	56
Tomar abundante agua	56
Ocupar los mismos utensilios de comida	56
Dejar ir el agua del inodoro dos veces	56

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo a los datos recolectados y presentados en la tabla 10, a los 56 pacientes que se les realizo el estudio de perfusión miocárdica se les brindo las mismas indicaciones posteriores al procedimiento descritas en la tabla anterior.

GRAFICO 11.

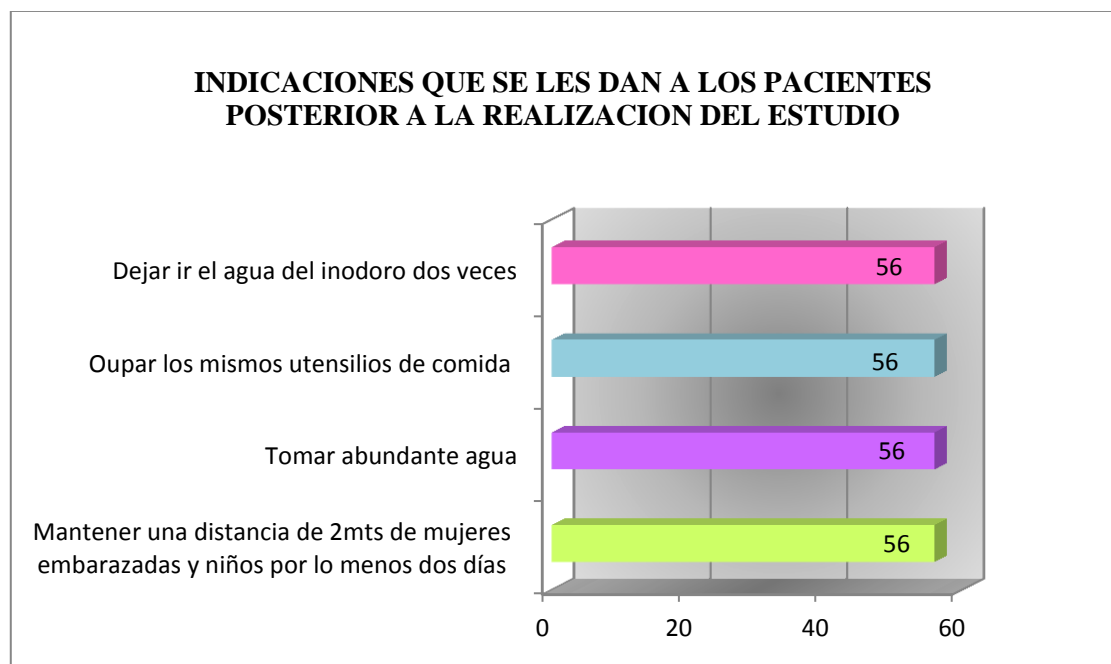


TABLA 12. PATOLOGÍAS DIAGNOSTICADAS CON LA REALIZACION DEL ESTUDIO DE PERFUSION MIOCARDICA.

PATOLOGÍAS DIAGNOSTICADAS	F	FR%
Isquemia miocárdica	23	41.07%
Necrosis	10	17.86%
Isquemia y necrosis	8	14.28%
Estudio normal	15	26.78%
TOTAL	56	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo a lo reflejado en la tabla anterior, a un 41.07% de los pacientes observados se les diagnosticó una Isquemia Miocárdica, seguido con un 17.86% una necrosis, el 14.28% corresponde a una Isquemia Miocárdica y Necrosis y en un 26.78% de los pacientes se registró un estudio normal.

GRAFICO 12.

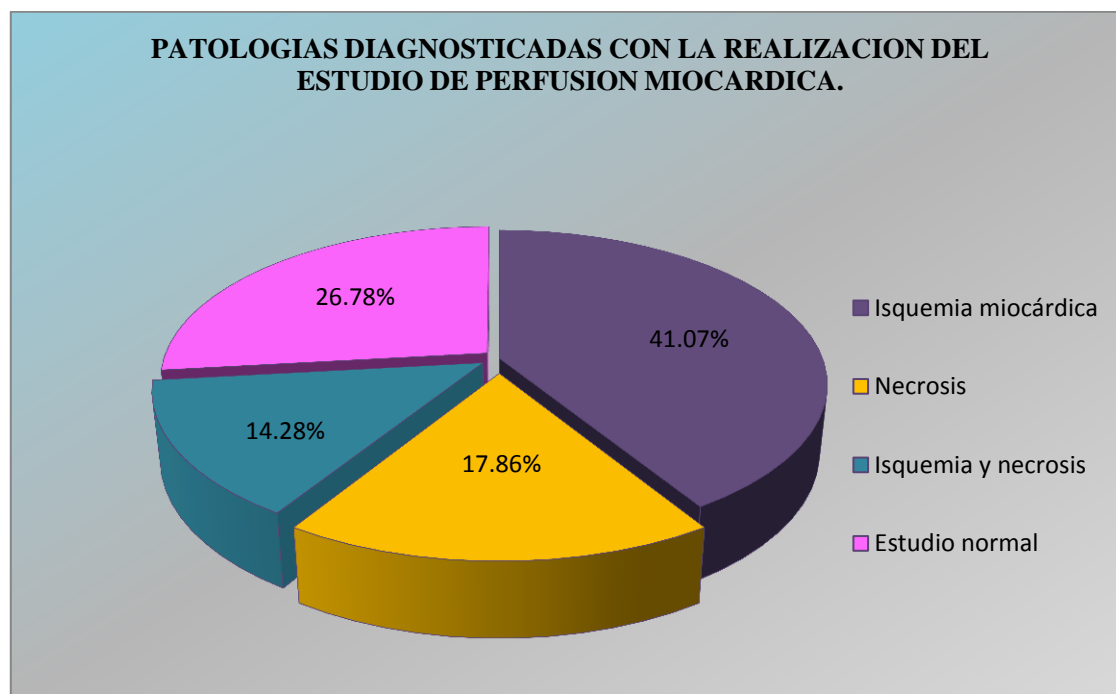


TABLA 13. PATOLOGÍAS DIAGNOSTICADAS CON MAYOR FRECUENCIA SEGÚN EL SEXO DE LOS PACIENTES A LOS QUE SE LES REALIZO EL ESTUDIO DE PERFUSION MIOCARDICA.

PATOLOGÍAS DIAGNOSTICADAS	F en hombres	FR%	F en mujeres	FR%
Isquemia Miocárdica	17	30.35%	9	16.07%
Necrosis	5	8.92%	3	5.35%
Isquemia Miocárdica y Necrosis	5	8.92%	1	1.8%
Estudio normal	6	10.71%	10	17.85%
TOTAL	33	58.9%		41.05%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

Del total de la muestra recolectada, la patología más frecuente en hombres es la Isquemia Miocárdica con un 30.35%, y en 16.07 % de las mujeres es también la Isquemia Miocárdica la más frecuente, el 17.85% de las pacientes registró un estudio normal para el caso de los hombres solo fue el 6%.

GRAFICO 13.

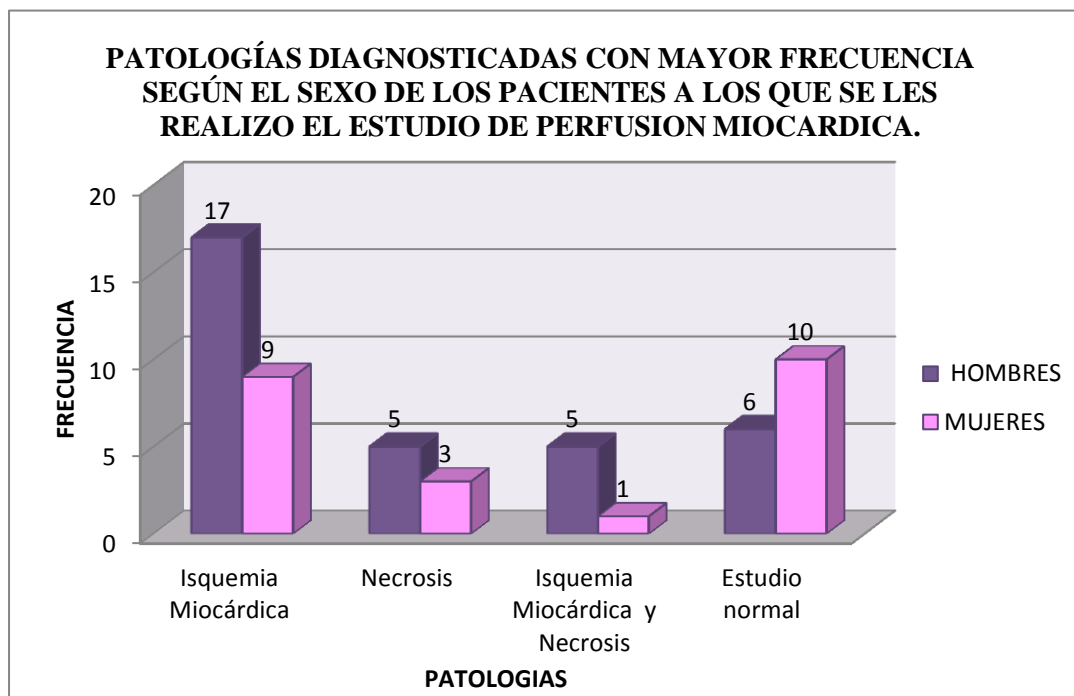


TABLA 14. PATOLOGIAS DIAGNOSTICADAS CON MAYOR FRECUENCIA SEGÚN LA EDAD DE LOS PACIENTES A LOS QUE SE LES REALIZO EL ESTUDIO.

EDADES DE LOS PACIENTES	ISQUEMIA MIOCARDICA	NECROSIS	ISQUEMIA Y NECROSIS	ESTUDIO NORMAL
39-44	3	0	0	1
45-50	1	0	0	1
51-56	3	1	0	1
57-62	5	1	2	3
63-68	6	4	0	4
69-74	7	1	2	5
75-80	1	0	2	1
81-86	0	1	0	0

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

Según lo observado en la tabla 14, entre las edades de 69-70 se registraron 7 pacientes, seguido de las edades entre 63-68 años en la que se encontraron 6 pacientes para el caso de la isquemia miocárdica, en cuanto a la necrosis fue diagnosticada en los pacientes entre las edades de 63-68 años, en cuanto a la isquemia y necrosis predomino en tres rangos de edades las cuales son 57-62, 69-74 y 75-80 años. Las personas que se diagnosticaron con una lectura normal de su estudio fueron entre las edades de 63-68.

GRAFICO 14.

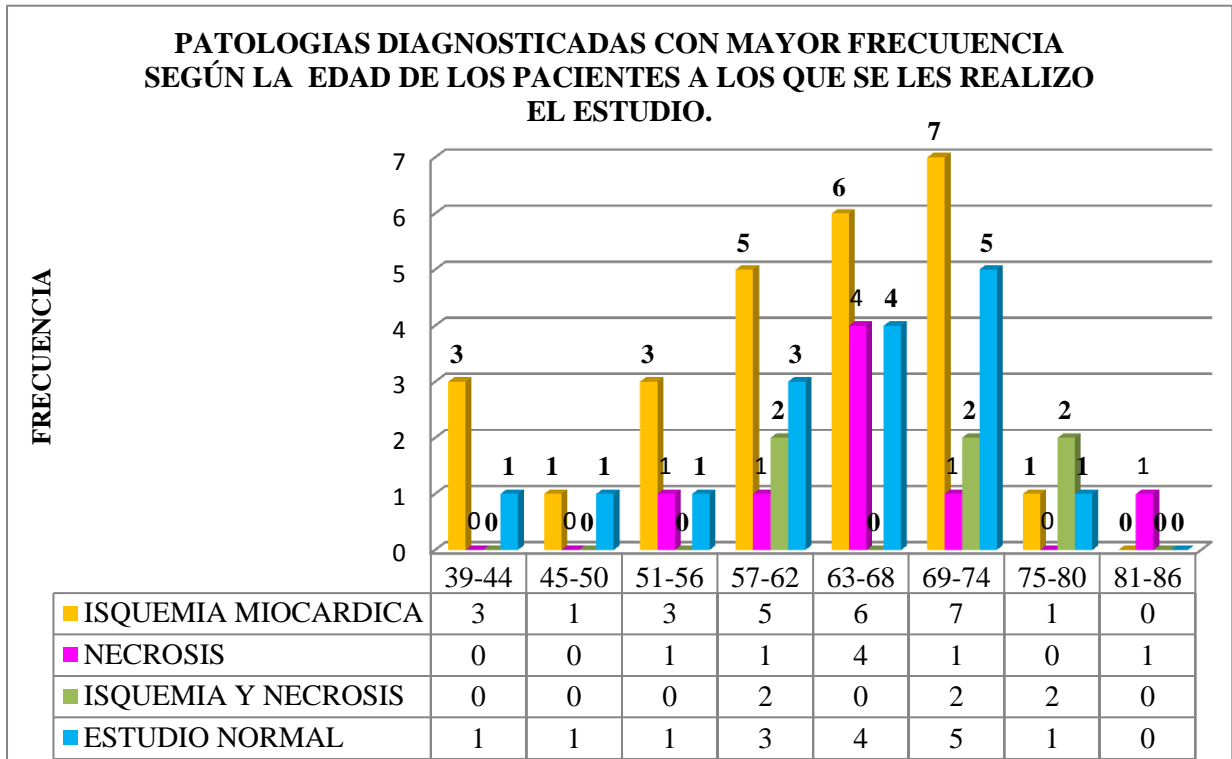


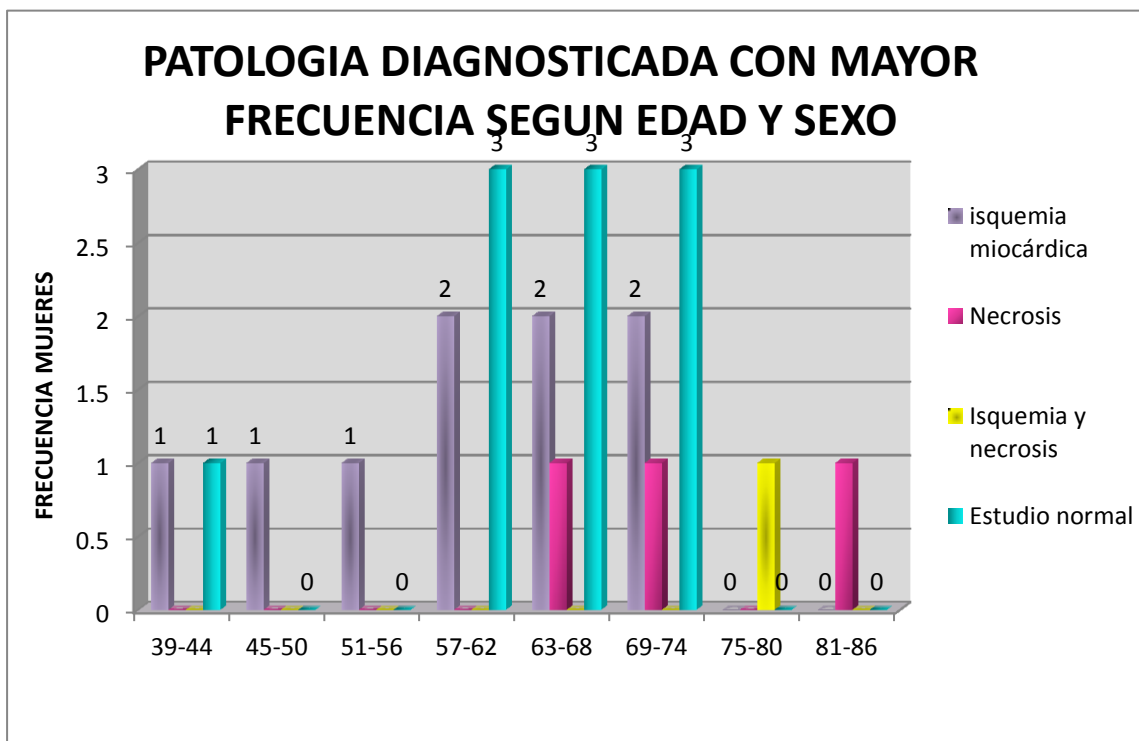
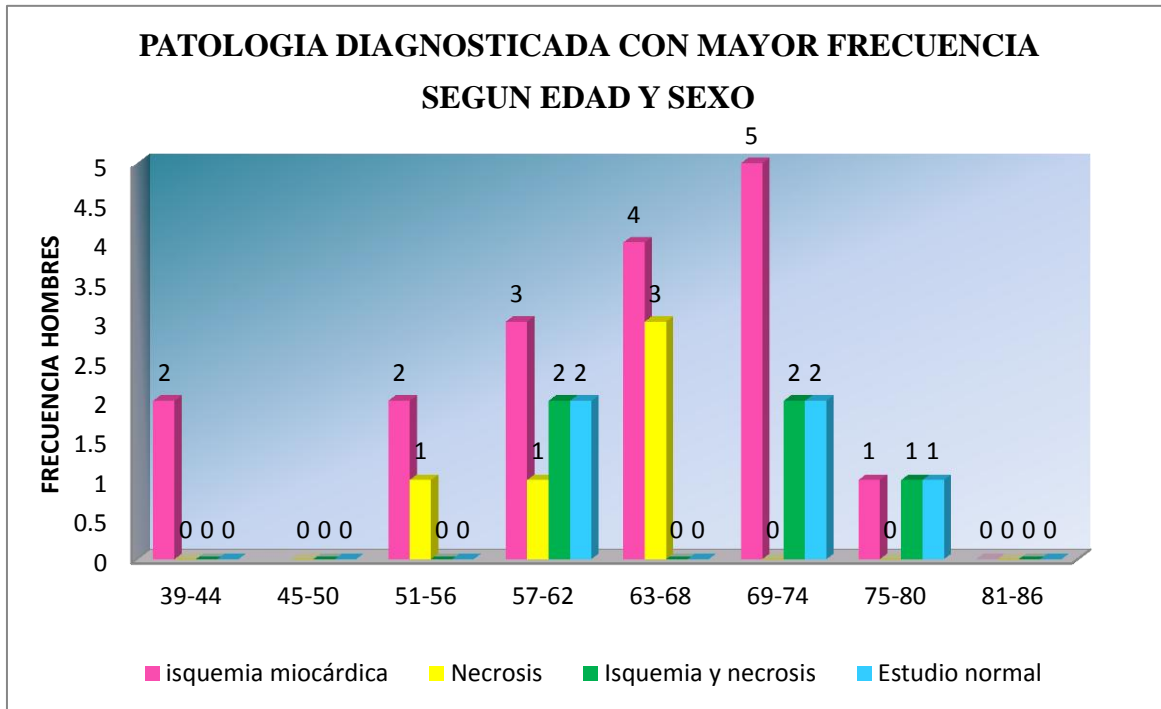
TABLA 15. PATOLOGIA DIAGNOSTICADA CON MAYOR FRECUENCIA DE ACUERDO AL SEXO Y LA EDAD DE LOS PACIENTES A LOS QUE SE LES REALIZO EL ESTUDIO.

	HOMBRES				MUJERES			
	isquemia miocárdica	Necrosis	Isquemia y necrosis	Estudio normal	isquemia miocárdica	Necrosis	Isquemia y necrosis	Estudio normal
39-44	2	0	0	0	1	0	0	1
45-50		0	0	0	1	0	0	0
51-56	2	1	0	0	1	0	0	0
57-62	3	1	2	2	2	0	0	3
63-68	4	3	0	0	2	1	0	3
69-74	5	0	2	2	2	1	0	3
75-80	1	0	1	1	0	0	1	0
81-86	0	0	0	0	0	1	0	0

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo reflejado a lo reflejado en la tabla 15 la patología en la población masculina es la isquemia miocárdica predominando en las edades de 69-74 años, mientras que en la población femenina predomina en tres rangos de edades las cuales son de 57-62, 63-68 y 69-74 años.

GRAFICO 15.



CAPITULO VI.

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El grupo investigador concluye lo siguiente:

- Que las patologías que se diagnostican, con mayor índice con la realización de un Spect Cardíaco fueron:
Isquemia miocárdica, seguido de necrosis miocárdica, así como también la isquemia y necrosis miocárdica de manera conjunta.
- Existen tres tipos de protocolos para la realización de una perfusión miocárdica son: Protocolo de perfusión mixto, protocolo farmacológico y el protocolo con Talio 201.
De los cuales el protocolo de perfusión miocárdica mixto es el que más se utiliza en la realización del estudio porque su condición física le permite realizar la prueba de esfuerzo, mientras que el farmacológico es el segundo que más se realiza debido a que este solo es aplicado a pacientes que no pueden ser sometidos a una prueba de esfuerzo porque su estado físico no se lo permite, y en cuanto al protocolo con Talio 201, no se utiliza debido a que su vida media es mayor que la del Tc99m y porque representa mayores costos.
- La elección del protocolo a utilizar no es basado según la patología del paciente sino que por la condición física de éste.
- La patología diagnosticada con mayor frecuencia para la población femenina fue la isquemia miocárdica en tres rangos de edades: 57-62, 63-68, y 69-74 años, en cambio en la población masculina fue en el rango de 69-74 años con isquemia miocárdica.
- Las indicaciones clínicas con mayor frecuencia por la que se realizó un Spect Cardíaco en la población masculina fue es la cardiopatía, mientras que en el sexo femenino la indicación más frecuente es la cardiopatía e hipertensión arterial.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Médico nuclear, que realiza los procedimientos de perfusión miocárdica seguir con el buen desempeño de sus labores para el beneficio de los pacientes.
- Se recomienda a los Licenciados en Radiología e Imágenes encargados de la realización de los estudios, seguir con el buen desempeño de sus labores, aplicando sus conocimientos en cada uno de sus actividades profesionales.
- A la jefatura del Departamento de Medicina Nuclear considerar realizar el estudio de perfusión miocárdica los días de semana a fin de beneficiar a los pacientes con la cita de su estudio.
- Se recomienda a los pacientes masculinos y femeninos, evitar hábitos no saludables como fumar, ingerir bebidas alcohólicas y llevar una vida sedentaria ya que esto aumentan las posibilidades de padecer enfermedades cardiacas.

BIBLIOGRAFÍA

- Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio. Metodología de la investigación. 2da edición.
- Pineda EB, Alvarado Canales Metodología de la Investigación 3º edición, OPS Washington, DC 1994.
- David Bialostozky, Imogeneologia no Invasiva Cardiovascular Clínica, edición mexicana, 2009 Publicaciones Permanyer
- Radiológica isSociety of Norte American Radiologyinfo.org [sede web], [acceso 20 de marzo de 2015] Disponible en <http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=gennuclear>.
- Fundación Wikipedia Enciclopedia libre Cámara ganma [sede web], [acceso 20 de marzo de 2015] Disponible http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_gamma
- SEDARS-SINAI perfusión miocárdica [sede web], [acceso 20 de marzo de 2015] Disponible <http://www.cedars-sinai.edu/Patients/Programs-and-Services/Imaging-Center/Preparandose-para-Su-Examen/Perfusion-miocardica-SPECT.aspx>
- Monografías anatomía cardiaca y funcionamiento del corazón [sede web], [acceso 20 de marzo de 2015] Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos5/ancar/ancar.shtml>.
- El Heraldo Infarto Agudo al Miocardio [sede web], [acceso 20 de marzo de 2015] disponible en

<https://www.google.com/search?q=La+necrosis+designa+una+parte+de+un+tejido+en+el+que+las+c%C3%A9lulas+est%C3%A1n+%22muertas&ie=utf-8&oe=utf-8>

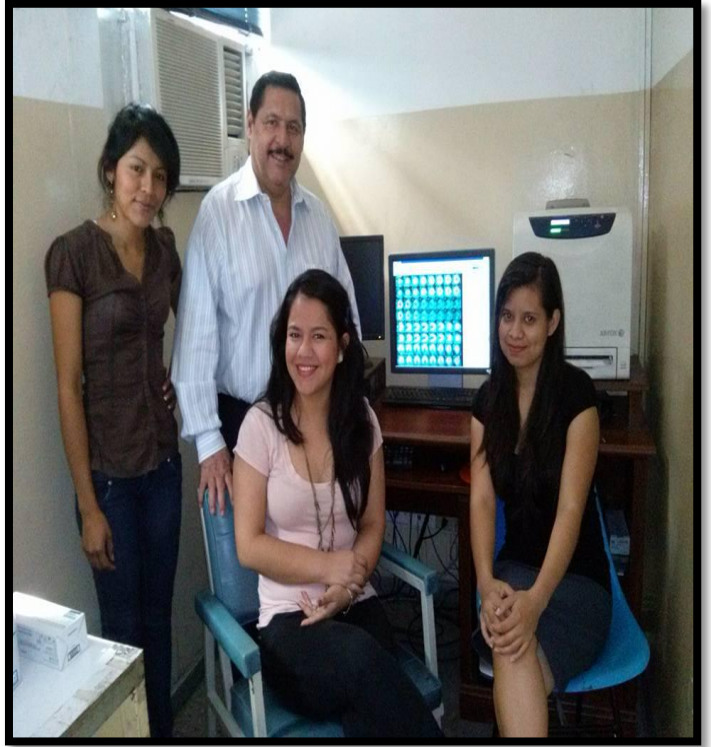
- Revista de cardiología extrahospitalaria [sede web], [acceso 20 de marzo de 2015] Disponible en <http://www.medynet.com/cardioextraH/num2/p12.htm>.

- Adaptación miocárdica a la isquemia o infarto Doctor Jorge Bamode [sede web], [acceso 20 de marzo de 2015] Disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spmi/v15n4/adaptaci%C3%B3n_mioc%C3%A1rdica.htm

ANEXOS

GRUPO INVESTIGADOR EN LA FASE DE RECOLECCION DE LOS DATOS





**ENTREGA DE BROSHURE AL PERSONAL QUE LABORA EN EL AREA DE
MEDICINA NUCLEAR.**

