



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

**“PREVALENCIA DE ISQUEMIA MIOCÁRDICA EVALUADA POR  
GAMMAGRAFÍA CARDÍACA EN PACIENTES CON BLOQUEO DE RAMA  
IZQUIERDA ”**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

**MEDICINA NUCLEAR  
E IMAGINOLOGÍA MOLECULAR**

PRESENTA:

**DRA. BARAJAS PAULIN ANDREA JOHANA**

ASESORES:

**DR. MARIO GERMÁN MONTES OSORIO**

**DR. CRUZ DOMÍNGUEZ MARÍA DEL PILAR**

**DR. GUEVARA VALDIVIA MILTON**

**DR. GRANADOS RANGEL OLIVA**

**DR. GONZÁLEZ HERNÁNDEZ MIGUEL ANGEL**

CIUDAD DE MÉXICO, DIC. 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## HOJA DE AUTORIZACIÓN

---

Dr. Jesús Arenas Osuna  
Jefe de la División de Educación en Salud  
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

Dra. Oliva Granados Rangel  
Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización en  
Medicina Nuclear e Imaginología Molecular  
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

Dra. Barajas Paulin Andrea Johana  
Médico Residente de Medicina Nuclear  
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social

Número de registro de protocolo: **R-2019-3501-168**

## ÍNDICE GENERAL

I.	Índice.....	3
II.	Resumen.....	4
III.	Introducción.....	6
IV.	Materiales y Métodos.....	12
V.	Resultados.....	19
VI.	Discusión.....	20
VII.	Conclusiones.....	22
VIII.	Bibliografía.....	23
IX.	Anexos.....	26

## RESUMEN

**TITULO:** “PREVALENCIA DE ISQUEMIA MIOCÁRDICA EVALUADA POR GAMMAGRAFÍA CARDÍACA EN PACIENTES CON BLOQUEO DE RAMA IZQUIERDA”

**OBJETIVO:** Determinar la prevalencia de isquemia miocárdica evaluada por gammagrafía cardíaca en pacientes con bloqueo completo de rama izquierda del haz de His (BRIHH).

**MATERIAL Y MÉTODO:** Estudio retrospectivo, observacional, transversal y descriptivo, se llevó a cabo en el Servicios de Medicina Nuclear y de Electrofisiología de la UMAE Hospital de Especialidades CMN La Raza, en pacientes con BRIHH a quienes se les solicitó gammagrafía cardíaca (SPECT) para descartar presencia de isquemia miocárdica en el periodo del 01 septiembre 2014 al 31 de octubre 2019.

**RESULTADOS:** Se incluyeron en total 302 pacientes de los cuales 157 (51.98%) eran del sexo masculino, 145 (48.01%) del sexo femenino, con edad media de 67 años. Dentro de los factores de riesgo cardiovascular identificados el de mayor prevalencia fue la DM2 en 246 (81.5 %). Se observó la prevalencia de isquemia miocárdica en 247 (81.8 %), de los casos, la localización más frecuente fue en la pared inferior en 171 (69.2%). Según el grado de isquemia, predominó el grado leve en 189 (46.21%).

**CONCLUSIONES:** La presencia de isquemia miocárdica en pacientes con BCRIHH tiene una alta prevalencia en nuestro medio a los cuales no es posible realizar una prueba de esfuerzo físico diagnóstica, la tomografía de emisión de fotón único (SPECT) cardíaca se convierte en una valiosa alternativa para una mejor detección y clasificación en categorías de alto y bajo riesgo, proporcionando al clínico la selección de pacientes que requieren procedimientos invasivos.

**PALABRAS CLAVES:** isquemia miocárdica, bloqueo de rama izquierda del haz de His, gammagrafía cardíaca.

## ABSTRACT

“PREVALENCE OF MIOCARDIC ISCHEMIA EVALUATED BY CARDIAC GAMMAGRAPHY IN PATIENTS WITH LEFT BRANCH LOCK”

OBJECTIVE: To determine the presence of myocardial ischemia controlled by cardiac scintigraphy in patients with left bundle branch block. (LBBB)

METHODOLOGY: Retrospective, observational, cross-sectional and descriptive study was carried out at the Nuclear Medicine and Electrophysiology Services of the UMAE Hospital de Especialidades CMN La Raza, in patients with BRIHH who were asked for cardiac scintigraphy(SPECT) cardiac to rule out the presence of myocardial ischemia in the period from September 1, 2014 to October 31, 2019. Descriptive statistics in SPSS v23.

RESULTS: A total of 302 patients were included, of which 157 (51.98%) were male, 145 (48.01%) female, with a mean age of 67 years. Among the cardiovascular risk factors identified, the most prevalent was DM2 in 246 (81.5%). The prevalence of myocardial ischemia was observed in 247 (81.8%). Of the cases, the most frequent location was in the lower wall in 171 (69.2%). According to the degree of ischemia, the mild grade predominated in 189 (46.21%).

CONCLUSIONS: The presence of myocardial ischemia in patients with BCRIHH has a high prevalence in our environment to which it is not possible to perform a diagnostic physical stress test, cardiac single photon emission tomography (SPECT) becomes a valuable alternative for better detection and classification in high and low risk categories, providing the clinician with the selection of patients who require invasive procedures.

KEY WORDS: myocardial ischemia, left bundle branch block of His bundle, cardiac scintigraphy.

## INTRODUCCIÓN.

Para el diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares, se han desarrollado variadas y complejas técnicas de imágenes y ha surgido la necesidad de nuevos consensos en electrocardiografía, la herramienta más accesible y más ampliamente empleada, ideal para informar sobre la actividad eléctrica generada en el corazón. Esencial para el diagnóstico y la estratificación de riesgo en la enfermedad cardíaca aguda isquémica, la decisión de dispositivos para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca y la prevención de la muerte súbita (MS) y para el diagnóstico de las cardiomiopatías hereditarias y las canalopatías. Sin embargo, el electrocardiograma (ECG) ha decrecido por la baja sensibilidad del 6,4 al 70,9% mientras que las especificidades son altas (del 57,6 al 100%).<sup>1,2</sup>

La evaluación diagnóstica y el manejo de los pacientes con enfermedad coronaria crónica estable han experimentado importantes avances en las últimas décadas. La disponibilidad rutinaria de modalidades no invasivas seguras, simples y confiables para el diagnóstico, estratificación de riesgo y el seguimiento de pacientes con enfermedad arterial crónica establecida o sospechada ha facilitado el desarrollo de varias opciones terapéuticas.<sup>3,4</sup>

Las imágenes de perfusión miocárdica (IPM) permiten una mayor clasificación de estos pacientes hacia categorías de alto y bajo riesgo, y guían al clínico en la selección de pacientes que requieren procedimientos invasivos.<sup>5</sup>

Para la perfusión miocárdica, se ha determinado una sensibilidad promedio del 84% y especificidad del 85% para la detección de EAC.<sup>6</sup>

La mayor parte de los conceptos clásicos se desarrollaron en la primera mitad del siglo XX y desde entonces muchas nuevas evidencias se han acumulado, ello requiere una puesta al día e incluso la introducción de cambios en las interpretaciones. El bloqueo de rama izquierda (BRI) ha transitado por varias etapas, primero al concedérsele importancia como expresión de enfermedad, después al darle menos peso pronóstico por informarse grupos de sujetos sanos en quienes su presencia no tuvo trascendencia, y por último al volver a

interpretarse como un índice pronóstico premonitorio de muerte súbita. Por haberse propuesto la revisión de los datos electrocardiográficos para su diagnóstico; su empleo para la terapia de reperfusión cardíaca; el hecho de que no siempre su presencia permite la localización anatómica del retardo de la conducción; la naturaleza incompleta incluso de los llamados bloqueos completos de rama.<sup>7</sup>

La duración aumentada del complejo QRS (120 mseg), la desviación de  $\hat{A}QRS$  a la izquierda ( $0^\circ$ ), la presencia de muescas positivas en las derivaciones que registran las variaciones de potencial del ventrículo izquierdo (I, VL y de V4 a V6) y la onda T negativa secundaria en las mismas derivaciones, de inscripción asimétrica, opuesta a QR y ligero desnivel negativo del punto J. En este caso no se logran identificar datos de isquemia franca, independientemente del bloqueo. Es importante entender deductivamente las morfologías descritas a través del proceso de la activación ventricular y de los vectores resultantes.<sup>5,7</sup>

El bloqueo de rama (BR) en pacientes con Infarto al Miocardio (IAM) fue descrito inicialmente por Oppenheimer y Rothschild, estos autores encontraron que los pacientes con IAM asociado a bloqueo de rama izquierda (BRI) tenían un mal pronóstico.<sup>8</sup>

Años más tarde, Máster et al., describieron que el 15% de sus pacientes con IAM tenían un intervalo QRS de 120 ms o más. La mortalidad de estos pacientes resultó del 42%, el doble de la de los pacientes que no tenían esta alteración de la conducción. La etapa previa a la reperfusión coronaria, se describieron mortalidades en torno al 50% tanto en pacientes con IAM y bloqueo de rama derecha (BRD), o IAM y BRI llegando a ser del 70% en los pacientes que presentan BRD y bloqueo del fascículo anterior izquierdo.<sup>9,10,11</sup>



Posteriormente se valoró que aunque los pacientes con IAM y BR podían progresar a bloqueo auriculoventricular completo, la principal causa de muerte radicaba en el fracaso ventricular izquierdo producido por el IAM. Así Scheinman y Brenman en un estudio con 480 pacientes con trastornos de conducción e IAM, observaron la teoría de que la causa de muerte de los pacientes con IAM y BR es en el 92% de los casos de su serie por insuficiencia cardíaca y shock. En su estudio, estos autores ya distinguen entre BRI persistentes y transitorios, destacando que los pacientes con BRI persistente tienen una elevada mortalidad.<sup>12,13,14</sup>

Lie et al, en un estudio realizado para valorar la incidencia y valor pronóstico del BR en pacientes con IAM anteroseptal observan que la mortalidad en estos pacientes es tres veces superior a los pacientes sin BR.<sup>15</sup>

Mientras que Francia, et al, describieron que la prevalencia del BRI en la población general es de 0.06% al 0.1% y aproximadamente 33% de los pacientes con falla cardíaca. La incidencia aumenta con la severidad de la falla ventricular en pacientes con falla cardíaca.<sup>16</sup>

Otros autores Eppinger y Tothberger definieron el concepto de BR que se refiere a un retraso en la conducción de los impulsos eléctricos a través del sistema de conducción intraventricular que puede originar una asincronía del músculo cardíaco y, como consecuencia, distintas entidades clínicas.<sup>17</sup>

Los BR han suscitado un notable interés en la literatura médica y son un hallazgo habitual para todos los médicos que realizan práctica clínica. Pese a la bibliografía de la que se dispone, hay importantes discrepancias en lo que respecta a su prevalencia o asociación con otras cardiopatías y factores de riesgo cardiovascular.

Aunque los BR se consideran, en la práctica clínica, hallazgos electrocardiográficos frecuentes, la información sobre su prevalencia real en la

población general es escasa. Los estudios epidemiológicos asocian estos defectos de conducción a una mayor edad. En el estudio de Framingham, el hallazgo de QRS >120 ms fue excepcional en individuos menores de 50 años y alcanzó una prevalencia de casi el 11% en los hombres en la octava y la novena décadas de la vida. En otro estudio realizado en hombres de la población sueca, la prevalencia de BR fue del 1.2% a los 50 años, del 12.2% a los 75 y del 17% a los 80.<sup>18,19</sup>

La conducción del impulso eléctrico se produce desde el nodo auriculoventricular a los ventrículos a través de las ramas derechas e izquierdas del haz de His. Cada ventrículo es activado por la rama correspondiente (derecha o izquierda) con gran rapidez a través de sus ramificaciones (fibras de Purkinje) hasta el miocardio. El complejo QRS del electrocardiograma mide la duración de la despolarización ventricular y en condiciones normales es menor de 120 ms. La onda Q a veces no existe y cuando se ve es no siempre es patológica: estrecha (< 0,04 s de duración y < 1-2 mm de amplitud). El término BR indica un retraso en la conducción de estos impulsos eléctricos a través del sistema de conducción intraventricular. Una de las ramas del haz de His deja de conducir el impulso de activación y el ventrículo que de ella depende se activa por una vía accesoria, a través del miocardio, de forma lenta y errática. Esto se reflejará en el ECG con un ensanchamiento del complejo QRS (> 120 ms) y una alteración de la morfología de éste que varía dependiendo en qué rama del haz de His se haya producido la alteración de la conducción.<sup>20,21</sup>

En el 90% de los casos de BRI suele encontrarse una cardiopatía de base. En general, es más usual en personas ancianas con alteraciones cardíacas. Las etiologías más habituales son cardiopatía hipertensiva y miocardiopatía (solas o combinadas). El BRI es un marcador de cardiopatía isquémica, HTA de larga evolución, miocardiopatía o valvulopatía grave. También se puede observar BRI en el IAM (en el 2-4%). La presencia de un marcapasos puede ocasionar una morfología de BRI si el electrodo está en el ventrículo derecho.<sup>9,21,22,23</sup>

Smiljana Pavlovica, et al, compararon en 43 pacientes la utilidad diagnóstica de tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) de perfusión miocárdica con metoxi isobutil isonitrilo (MIBI) y ecocardiografía Doppler transtorácica reserva de flujo coronario a angiografía coronaria para detectar enfermedad de la arteria coronaria reportando datos significativos para detectar enfermedad de múltiples vasos en pacientes con BRI.<sup>24</sup>

Elsemiek M. E. et al, investigaron el impacto del bloqueo de rama izquierda del haz de His por tomografía por emisión de fotón único (SPECT) en 5018 pacientes, solo 218 (4,3%) demostraron BRI.<sup>25</sup>

Sharjeel Usmani et al, en 76 pacientes con media de edad de 53 años, determinaron el valor pronóstico de la gammagrafía miocárdica de perfusión con estrés con dipiridamol en pacientes con BRI con o sin dolor en el pecho, resultando 52 pacientes (68%) con escaneos de bajo riesgo. Estos se definen como exploraciones normales o de bajo riesgo (<1% de frecuencia anual de eventos cardiovasculares) mientras que una exploración anormal o de riesgo indica peor pronóstico (> 4,2% tasa anual de eventos).<sup>26,27</sup>

El riesgo es determinado por el SSS (suma de score en estrés), un índice semicuantitativo de anomalías de perfusión que reflejan infarto o isquemia, el cual es considerado normal con una puntuación <4, 4-8 con anomalías leves de la perfusión, 9-13 moderadas y >13 severas. Cuando se combina con el SRS (suma de score en reposo), la diferencia refleja la carga isquémica (SDS), que es categorizada como leve (2-4), moderada (5-7) o severa (>7).<sup>28,29</sup>

Diversos estudios, refieren que SPECT cardíaco alcanza una sensibilidad promedio de 86%, especificidad promedio de 74%, Valor predictivo positivo de 70% y Valor predictivo negativo de 78% para la detección de estenosis angiográfica > 50%. En las imágenes de perfusión PET, la sensibilidad encontrada fue del 90% y la especificidad promedio fue del 89% para detectar

de estenosis angiográfica > 50% dada su mayor resolución espacial y temporal que hace posible la cuantificación absoluta de la perfusión miocárdica (en mL/min/g de tejido).<sup>30,31</sup>

Sin embargo, la utilidad clínica de las imágenes de perfusión por PET está limitada por el alto costo y la escasa disponibilidad, por lo que la IPM con SPECT permanece como la técnica estándar en la evaluación de la perfusión miocárdica.<sup>32</sup>

## **MATERIAL Y METODOS**

**Tipo y diseño:** Es un estudio retrospectivo, observacional, transversal y descriptivo.

**Universo y lugar donde se desarrolló el estudio.** El estudio se llevó a cabo en el Servicios de Medicina Nuclear y Electrofisiología de la UMAE Hospital de Especialidades CMN La Raza.

**Población de estudio:** Pacientes con bloqueo de rama izquierda del haz de His a quienes se les buscó isquemia miocárdica por gammagrafía cardíaca.

**Periodo de estudio:** 01 septiembre 2014 al 31 de octubre 2019.

### **Descripción general del estudio.**

Del archivo del servicio de medicina nuclear se tomaron los datos de los pacientes con bloqueo de rama izquierda y sospecha de isquemia cardíaca a quienes se les realizó gammagrama de perfusión miocárdica con  $^{99m}\text{Tc}$ -Sestamibi determinándose la idoneidad de los sujetos para ser incluidos en el protocolo al definir los criterios de inclusión, exclusión, eliminación y que cuenten con el expediente clínico completo en la UMAE Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza.

Se estructuró una hoja de recolección con los resultados obtenidos de los reportes con posterior registro en una base de datos y análisis para la elaboración del reporte final.

## OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Medición
Isquemia miocárdica	Desequilibrio en el aporte y la demanda de oxígeno en una situación en que se compromete el flujo por la presencia de una estenosis u otra obstrucción coronaria. Se evalúa por diversos estudios de imagen no invasiva, como el gammagrama de perfusión miocárdica tras la administración intravenosa de un trazador radiactivo (sestamibi marcado con 99mTc), durante la realización de prueba de esfuerzo físico o farmacológico (Dipiridamol) para determinar alteraciones por territorio arterial.	Detectada por medicina nuclear que utiliza radioisotopos que permiten evaluar la perfusión regional miocárdica por medio de la cuantificación de fotones en las regiones de interés.	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin isquemia</li> <li>• Isquemia leve</li> <li>• Isquemia moderada</li> <li>• Isquemia severa</li> </ul>
Variable Independiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Medición
Bloqueo de rama izquierda	<p>Intervalo QRS &gt; 120ms</p> <p>Ondas R predominantes con muescas amplias en las derivaciones I, aVL, V5 y V6</p> <p>Ondas S estrechas/ entalladas y amplias en V1 y V2</p> <p>Retardo de conducción media definido como muescas o meseta en la onda del QRA</p>	Registro en expediente clínico de electrocardiograma que cumplan con los criterios del bloqueo completo o incompleto de rama izquierda.	Cualitativa ordinal	Presente Ausente

	<p>Sin onda Q inicial sobre el precordio izquierdo</p> <p>Ausencia de preexcitación</p> <p>Tiempo de activación ventricular &gt;50ms al inicio del intervalo QRS</p>			
--	--	--	--	--

**Criterios de inclusión.**

1. Electrocardiograma con criterios de bloqueo de rama izquierda del haz de His
2. Edad >18 años.
3. Cualquier género.
4. Reporte de gammagrafía (SPECT) de perfusión miocárdica con <sup>99m</sup>Tc – Sestamibi.

**Criterios de exclusión.**

1. Antecedente de infarto al miocardio.
2. Intervención coronaria percutánea previa.
3. Revascularización mediante cirugía de bypass aortocoronario.
4. Expedientes incompletos.

**Criterios de eliminación**

1. Mala calidad del estudio gammagráfico.
2. Arritmias cardiacas en el momento del estudio.
3. Electrocardiograma no valorable por artefactos de interferencia.

Se realizó estadística descriptiva, las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes, las variables cuantitativas mediante media o medianas. El procesamiento estadístico se realizara en el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, Chicago, IL, EE. UU.) v 23.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Reglamento de la ley General de Salud: de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud, Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud.

Este estudio se basa en los principios emitidos en la 18ª Asamblea Médica de Helsinki, Finlandia en 1964 y en las modificaciones hechas por la propia asamblea en Tokio, Japón en 1975 en donde se contempló la investigación médica.

De acuerdo al artículo 17 de la Ley General de Salud es considerada una investigación sin riesgo (Categoría I), debido a que solo se manejan documentos con enfoque retrospectivo y no se hará ninguna intervención en la paciente.

### **Riesgo de la investigación**

Es un estudio sin riesgo, debido a que la fuente de datos está contenida en los reportes de estudios previos y el expediente clínico; Se emplearon técnicas y métodos de investigación documental, no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales y no se interfirió en ningún momento con el tratamiento o manejo de los pacientes. Explicado lo anterior, no se requirió de consentimiento informado por escrito.



## **Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad en su conjunto**

Los pacientes incluidos en el presente proyecto con bloqueo de rama izquierda y sospecha de cardiopatía isquémica no se vieron beneficiados de forma directa, sin embargo, los resultados contribuyen a la mejor selección de pacientes para la prueba de perfusión miocárdica que presentan bloqueo de rama izquierda cuyo resultado permitirá un diagnóstico más certero de la enfermedad y manejo para mejorar su pronóstico.

### **Confidencialidad.**

Se reitera que no se identificó a los sujetos en ninguno de los registros durante la fase de captura de datos y descarga de los mismos. Una vez que se presente el informe parcial o final, el investigador se comprometió a la divulgación de los resultados pero sin la mención de ningún nombre del paciente ni de su número de afiliación.

Este protocolo fue presentado ante el comité de Investigación y de Ética en Investigación de la UMAE Hospital de Especialidades del CMN La Raza, para su aprobación con las recomendaciones sugeridas.

### **Formato de Consentimiento Informado.**

No se requiere consentimiento informado ya que se trata de un estudio retrospectivo.

## **RECURSOS HUMANOS, FISICOS Y FINANCIERO**

### **Recursos Humanos.**

Un médico nuclear certificado, con maestría en investigación clínica y doctorado en alta dirección, con línea de investigación en cardiología nuclear en vías de consolidación, es el investigador principal, propone el protocolo; valoró las imágenes de cardiología nuclear, además supervisó la redacción de la metodología, discusión y conclusiones, así como la validación del informe final

Una médico internista con certificación vigente, con doctorado en investigación en medicina; cuenta con experiencia en la revisión y evaluación de protocolos, es el asesor metodológico, participó en la verificación y supervisión clínica del protocolo, además del análisis estadístico y supervisión del informe final.

Un cardiólogo con alta especialidad en electrofisiología y estimulación cardíaca, con importantes publicaciones, es investigador asociado, se encargó de revisar y supervisar el protocolo, además de confirmar el bloqueo de rama izquierda mediante electrocardiografía.

Un médico nuclear certificado con alta especialidad en PET, es investigador asociado, se encargó de validar y confirmar el diagnóstico de las imágenes de gammagrafía de perfusión miocárdica.

Un médico nuclear certificado con amplia experiencia en la confirmación diagnóstica de las imágenes de gammagrafía de perfusión miocárdica, es investigador asociado.

Un médico residente de medicina nuclear, que es investigador asociado, con experiencia en la interpretación de imágenes de cardiología nuclear, identificó a los pacientes con bloqueo de rama izquierda y estudio de gammagrafía cardíaca, integró una base de datos con los registros obtenidos en la hoja de recolección de datos, participó en el análisis estadístico de los resultados, la discusión, conclusiones y redacción del informe final.

**Recursos físicos.**

- Computadora.
- Impresora.
- Bolígrafo, hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas.
- Expediente clínico.

**Financiamiento.**

- Se utilizarán los recursos materiales y humanos del Instituto Mexicano del Seguro Social.

## RESULTADOS

El objetivo del presente estudio fue analizar la presencia de isquemia miocárdica evaluada por gammagrafía cardíaca en pacientes con bloqueo de rama izquierda del haz de His.

Se incluyeron en total 302 pacientes que contaban con los criterios de inclusión establecidos, de los cuales 157 (51.98%) eran del sexo masculino mientras que 145 (48.01%) del sexo femenino, con una edad media de 67.98 años, DE 9.39, R 42, min. 47- max. 89.(Gráfica 1 y Gráfica 2)

El total de los pacientes contaba criterios electrocardiográficos de BRIHH completo por lo que la prueba de estrés farmacológico con dipiridamol fue de elección en todos los casos así como se analizó la presencia de ritmo sinusal encontrándose en 262 (86.8 %) de los pacientes. (Tabla 1)

Dentro de los factores de riesgo cardiovascular identificados el de mayor prevalencia fue la DM2 en 246 (81.5 %), seguido de la dislipidemia en 178 (58.9 %), mientras que 160 (53%) presentaban obesidad, 149 (49.3%) tabaquismo positivo, únicamente 54 (17.9%) refería sedentarismo y 36 (11.9%) hipertensión arterial. (Tabla 2)

Se obtuvieron los siguientes resultados en el estudio de perfusión miocárdica por gammagrafía (SPECT). Se observó la prevalencia de isquemia miocárdica en 247 (81.8 %) de los casos, encontrándose en 107 (43.31%) afección a dos o más paredes; la localización más frecuente esta fue en la pared inferior en 171 (69.2%) de los pacientes, seguida por la pared anterior en 113 (45.74%), la pared septal en 114 (46.15%), y por último la pared lateral, en 15 (6%). Según el grado de isquemia, predominó el grado leve en 189 (46.21%), en 170 (41.56%) se encontró isquemia grado moderado y en 50 (12.22%) grado severo. (Tabla 3, Tabla 4, Gráfica 4)

## DISCUSIÓN

En pacientes con presencia de bloqueo completo de rama izquierda del haz de His los cambios en el ST-T en el reposo y el ECG de la prueba de estrés físico en cinta no pueden considerarse específicos para la inducción de isquemia miocárdica. Además, la precisión de otras técnicas no invasivas comúnmente utilizadas, como la ecocardiografía de estrés los cambios contráctiles inducidos en pacientes con BCRHH es difícil de discernir. La gammagrafía de perfusión miocárdica es a menudo la prueba de elección no invasiva en este grupo de pacientes demostrando tener un valor diagnóstico y pronóstico mayor que en la población general.

El estudio de Engbers E et al (2017) sostiene que el 17% de los pacientes con BRIHH presenta un defecto reversible en el SPECT, mientras que Usmani S et al (2009) reportaron que un 32% de los individuos de BRIHH tuvieron un resultado de alto riesgo; mientras que Alexánderson E y cols en el año 2004, encontraron defecto de la perfusión en relación con isquemia en el 32% de los sujetos estudiados.

Beller y Zaret (2000) informaron que los pacientes con resultados en imagen de perfusión miocárdica anormales tienen una mayor tasa de muerte cardíaca e infarto no fatal durante el seguimiento. Cuanto mayor es el grado de hipoperfusión y reversibilidad inducida por el estrés, mayor es la probabilidad de un evento. Estos resultados validados apoyan así una estrategia que incorpora imágenes de perfusión miocárdica como prueba inicial para detectar enfermedad coronaria arterial y evaluar el pronóstico en pacientes con BCRHH con / sin dolor en el pecho y sospecha de CAD.

Nuestro estudio mostró claramente la importancia de las imágenes de perfusión vasodilatadora para predecir el resultado en pacientes con BRI. Estas diferencias altamente significativas en todos los eventos entre los grupos de alto y bajo riesgo sugieren que la categorización de pacientes con la ayuda de imágenes de perfusión vasodilatadora es invaluable en el tratamiento de pacientes con LBBB. La mayoría de los pacientes con BRIHH (46.21%) pertenecían al grupo de bajo riesgo identificándose isquemias de grado leve.

Con respecto a lo anterior, la utilidad propuesta en varias series radica en que los pacientes que se realiza imagen de perfusión miocárdica con SPECT resultaron de una mayor precisión y se asociaron a un menor costo por paciente a largo plazo, con un impacto positivo importante en la morbilidad y sobrevida.

## **CONCLUSIÓN.**

Las enfermedades cardiovasculares son la segunda causa de muerte en la población del mundo occidental y en México, causando gran impacto en el estado funcional del paciente por las complicaciones asociadas tales como el infarto al miocardio o insuficiencia cardíaca.

Es sabido que la presencia de bloqueo de rama izquierda como manifestación electrocardiográfica de cardiopatía isquémica es frecuente en nuestro medio y un diagnóstico oportuno y eficaz puede prevenir la presencia de eventos cardiovasculares fatales.

Debido a que nuestro hospital es un centro de referencia nacional al cual se derivan pacientes con diagnóstico de BRI para determinar isquemia a los cuales no es posible realizar una prueba de esfuerzo físico diagnóstica, la tomografía de emisión de fotón único (SPECT) cardíaca se convierte en una valiosa alternativa para una mejor detección y clasificación en categorías de alto y bajo riesgo, proporcionando al clínico la selección de pacientes que requieren procedimientos invasivos.

Los resultados del presente estudio muestran una alta prevalencia de isquemia miocárdica diagnosticada por gammagrafía cardíaca, teniendo en cuenta lo anterior es posible concluir que la utilidad real de la gammagrafía cardíaca es el identificar pacientes que se beneficiarán del procedimiento invasivo.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

1. Bisteni A, Sodi-Pallares D, Ponce-De-León J, Ariza D. Polyparametric Information Of The Electrocardiogram In Injured Tissue. *Adv Cardiol* 1973; 8: 132-41.
2. Rodríguez-Padia L, Rodríguez-Picon B, Jeréz-Valero M, Casares-Medrano J, Finn O. Precisión diagnóstica del electrocardiograma asistido por ordenador al diagnosticar hipertrofia ventricular izquierda en el bloqueo de rama izquierda. *Rev Esp Cardiol* 2012; 65: 38-46.
3. Narang A, Singh A, Patel A. Diagnostic usefulness of myocardial perfusion imaging in patients reluctant to undergo angiography. *Rev Rep Clin Cardiol*. 2016; 7: 35-46.
4. Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico y Tratamiento de la Cardiopatía isquémica crónica. México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
5. Elhendy A., Schinkel A., Van Domburg R., Bax J., Valkema R., Hoorman A., et. al. Risk stratification of patients with angina pectoris by stress <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin myocardial perfusion imaging. *J Nucl Med*. 2005; 46:2003-8.
6. Kirac S. The role of advanced cardiac imaging methods in coronary artery disease. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2008; 8:1-4.
7. Abdo B. A. El infarto del miocardio y los trastornos de conducción intraventricular. 2004, 74:32-7.
8. Oppenheimer BS, Rothschild MA. Electrocardiographic changes associated with myocardial involvement: with special reference to prognosis. *JAMA*. 1917;69:429-31.
9. Master AM, Dack S, Jaffe HL. Bundle branch and intraventricular block in acute coronary artery occlusion. *Am Heart J*. 1938;16:283-9.
10. Godman MJ, Lassers BW, Julian DG. Complete bundle branch block complicating acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1970;282:237-40.
11. Hunt D, Sloman G. Bundle branch block in acute myocardial infarction. *Brit Med J*. 1969;1:85-88.
12. Roos JC, Dunning AJ. Right bundle-branch block and left axis deviation in acute myocardial infarction. *Brit Heart J*. 1970; 32:847-51.

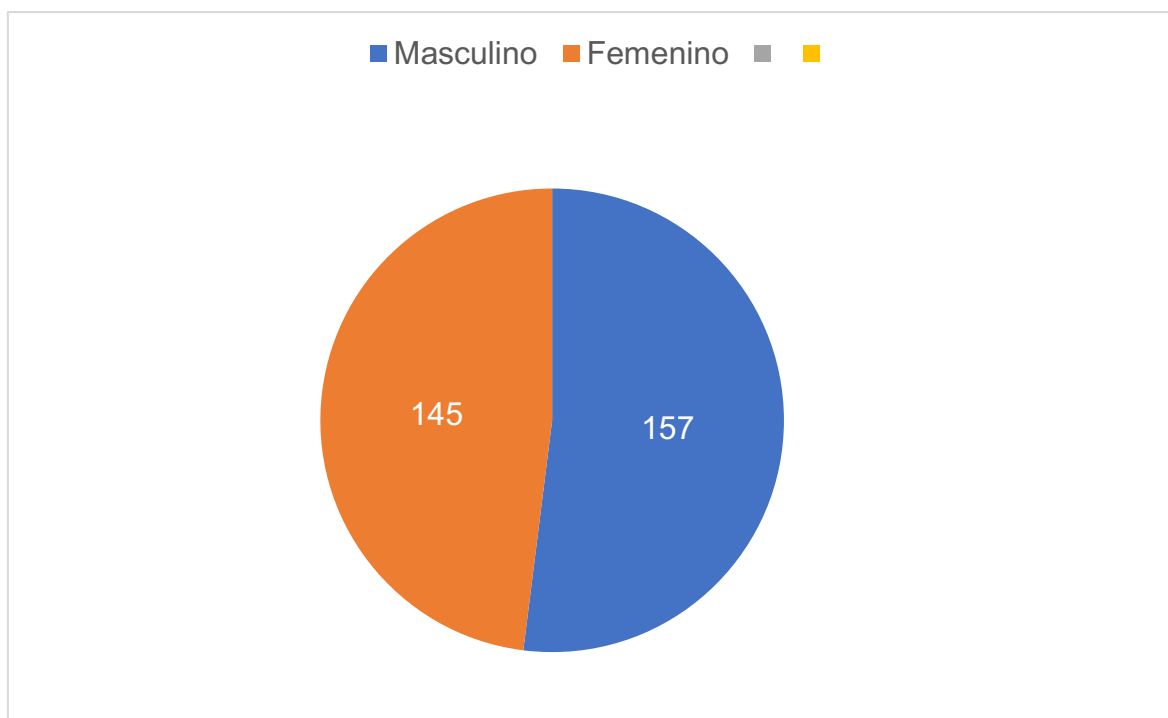


13. Godman MJ, Alpert BA, Julian DG. Bilateral bundle branch block complicating acute myocardial infarction. *Lancet*. 1971; 2:345-7.
14. Scheinman M., Brenman B. Clinical and Anatomic Implications of Intraventricular. Conductions Blocks in Acute Myocardial Infarction. *Circul*. 1972; 46:753-60.
15. Lie KI, Wellens HJ, Schuilenburg RM. Factors influencing prognosis of bundle branch block complicating acute antero-septal infarction. *Circul*. 1974:935-41.
16. Francia P, Balla C, Paneni F, Volpe M. Left bundle-branch block-- pathophysiology, prognosis, and clinical management. *Clin Cardiol*. 2007 Mar;30(3):110-5.
17. Eppinger H, Rothberger CJ. Zur analyse des elektrokardiogramms. *Wien Klin Wchnschr*. 1997; 22:109.
18. Schneider JF, et al. Newly acquired left bundle-branch block: The Framingham study. *Ann Intern Med*. 1979;90(3):303-10.
19. Eriksson P, Wilhelmse L, Rosengren A. Bundle-branch block in middle-aged men: risk of complications and death over 28 years. The Primary Prevention Study in Göteborg, Sweden. *Eur Heart J*. 2005; 26:230-6
20. Sánchez R. S., Moya C.M., Bloqueos de Rama. *AMF* 2011;7(2):103-8.
21. Salcedo García JC. Aplicaciones prácticas del ECG (conducción y ritmo). *Guía de actuación en Atención Primaria*. 2.<sup>a</sup> ed. Barcelona. 2002. 1637-1650.
22. Harrigan RA, et al. Electrocardiographic manifestations: Bundle Branch Blocks and Fascicular Blocks. *The Journal of Emergency Medicine*. 2003;25(1):67-77.
23. García D, et al. Intraventricular conduction abnormality-an electrocardiographic algorithm for rapid detection and diagnosis. *J Emerg Med*. 2009;27:492-502.
24. Smiljana P., Dragana S.S., Djordjevic D. A, Branko B., Stepanovicb J., Vera A. Comparative utility of gated myocardial perfusion imaging and transthoracic coronary flow reserve for the assessment of coronary artery disease in patients with left bundle branch block. *Nucl Med Comm* 2010, 4. 334-40.
25. Elsemiek M. E., Jorik R. T., Mohamed M., Siert K., Pieter L. J., Jan P. O. Sequential SPECT/CT imaging starting with stress SPECT in patients with left

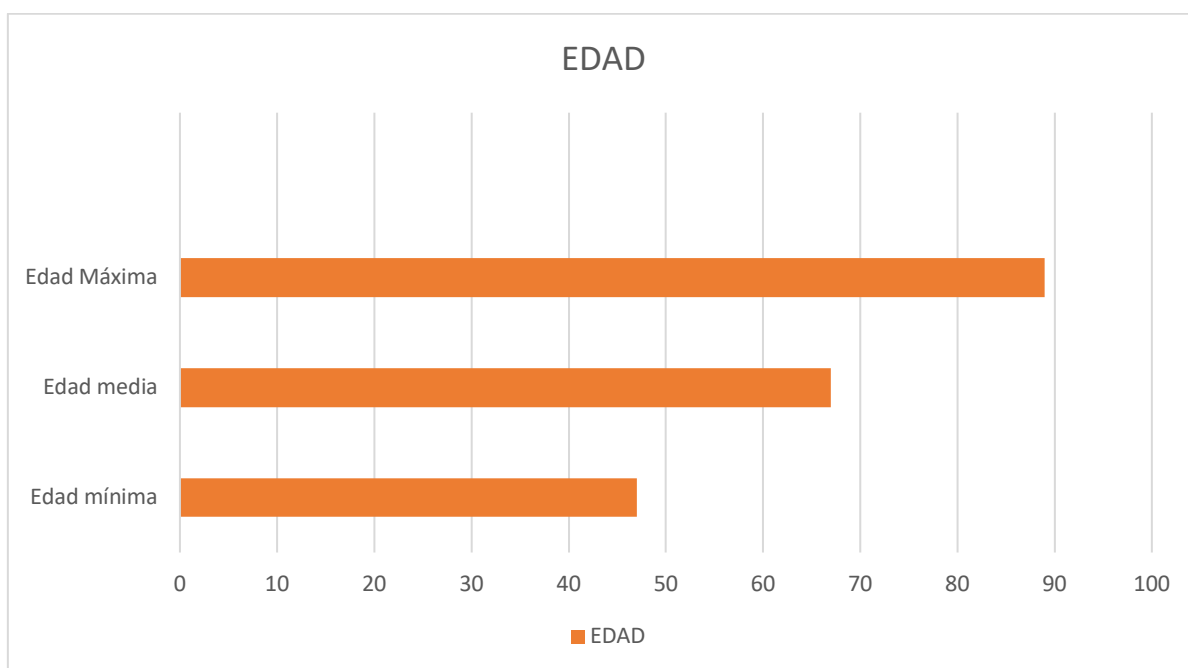
- bundle branch block suspected for coronary artery disease. *Eur Radiol* (2017) 27:178–87.
26. Usmani S, Ali KH, U ZM, Niyaz K. Prediction of Cardiac Events in Patients Having Left Bundle-Branch Block with/without Chest Pain Using Dipyridamole Technetium-99m-Sestamibi Myocardial Perfusion Imaging. *Med Princ Pract*. 2009; 18:310–6.
  27. Diwakar J., Zuo-Xiang H., Vikram L., Wilbert A. Direct myocardial ischemia imaging: a new cardiovascular nuclear imaging paradigm. *Clin Cardiol*. 2015; 38 (2): 124-30.
  28. Narang A., Singh A., Patel A. Diagnostic usefulness of myocardial perfusion imaging in patients reluctant to undergo angiography. *Rev Rep Clin Cardiol*. 2016; 7: 35-46.
  29. Doukky R., Hayes K., Frogge N., Balakrishnan G., Dontaraju V., Rangel M., et. al. Impact of appropriate use on the prognostic value of single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging. *Circul*. 2013; 128:1634-43.
  30. Schaap-Jeroen. Incremental diagnostic accuracy of hybrid SPECT/CT coronary angiography in a population with an intermediate to high pre-test likelihood of coronary artery disease. *Eur Heart J* 2013;14 642-9.
  31. Taqueti V., F. Di Carli M. Radionuclide myocardial perfusion imaging for the evaluation of patients with known or suspected coronary artery disease in the era of multimodality cardiovascular imaging. *Progr Card Dis*. 2015; 57: 644-53.
  32. Loong C., Anagnostopoulos C. Diagnosis of coronary artery disease by radionuclide myocardial perfusion imaging. *Heart*. 2004; 90:2-9.
  33. Engbers E et al. Sequential SPECT/CT imaging starting with stress SPECT in patients with left bundle branch block suspected for coronary artery disease. *Eur Radiol* (2017) 27:178–187
  34. Alexánder E y cols. Technetium-99m-Sestamibi SPECT myocardial perfusion imaging in patients with complete left bundle branch block. *Arch Med Res*. 2004 Mar-Apr;35(2):150-6.
  35. Beller GA, Zaret BL: Contributions of nuclear cardiology to diagnosis and prognosis of patients with coronary artery disease. *Cir* 2000;101:1465–78.

## ANEXOS. TABLAS Y GRAFICAS

### GRAFICA 1. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO



### GRAFICA 2. EDAD EN AÑOS



**TABLA 1. INTERPRETACIÓN ELECTROCARDIOGRÁFICA**

<b>n:302</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>BCRIHH</b>		
<b>SI</b>	302	100
<b>NO</b>	0	
<b>RITMO</b>		
<b>SINUSAL</b>	262	86.8
<b>NO SINUSAL</b>	40	13.2

**TABLA 2. FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR**

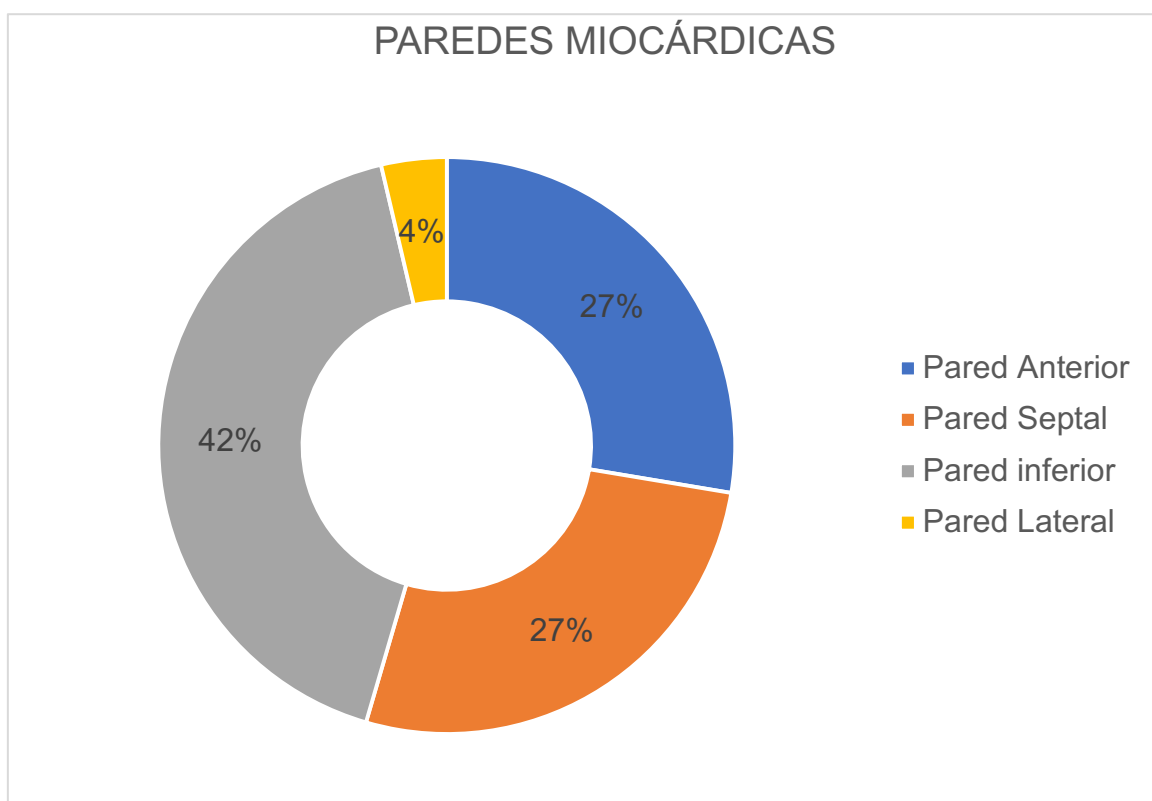
<b>n:302</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>SEDENTARISMO</b>		
<b>SI</b>	54	17.9
<b>NO</b>	248	82.1
<b>TABAQUISMO</b>		
<b>SI</b>	149	49.3
<b>NO</b>	153	50.7
<b>OBESIDAD</b>		
<b>SI</b>	160	53.0
<b>NO</b>	142	47.0

<b>DISLIPIDEMIA</b>		
<b>SI</b>	178	58.9
<b>NO</b>	124	41.1
<b>DM2</b>		
<b>SI</b>	246	81.5
<b>NO</b>	56	18.5
<b>HTA</b>		
<b>SI</b>	36	11.9
<b>NO</b>	266	88.1

**TABLA 3. PRESENCIA DE ISQUEMIA**

	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ISQUEMIA</b>		
<b>NO</b>	55	18.2
<b>SI</b>	247	81.8

**GRAFICA 3. LOCALIZACIÓN DE ISQUEMIA**



**TABLA 4. GRADOS DE ISQUEMIA.**

	ISQUEMIA		TOTAL	p
	NO	SI		
<b>ANTERIOR</b>				
n:113				
<b>LEVE</b>	0	69	69	<0.005
	0.0%	27.9%	27.9%	
<b>MODERADA</b>	0	33	33	
	0.0%	13.4%	13.4%	
<b>SEVERA</b>	0	11	11	
	0.0%	3.6%	3.6%	

---

**SEPTAL n:110**

<b>LEVE</b>	0	52	52	<0.005
	0.0%	21.1%	21.1%	
<b>MODERADA</b>	0	31	31	
	0.0%	12.5%	12.5%	
<b>SEVERA</b>	0	24	24	
	0.0%	9.7%	9.7%	

---

**INFERIOR n:171**

<b>LEVE</b>	0	68	68	<0.005
	0.0%	27.5%	22.5%	
<b>MODERADA</b>	0	97	97	
	0.0%	39.3%	39.3%	
<b>SEVERA</b>	0	6	6	
	0.0%	2.4%	2.4%	

---

**LATERAL n:15**

<b>MODERADA</b>	0	9	9	0.173
	0.0%	3.6%	3.6%	
<b>SEVERA</b>	0	6	6	
	0.0%	2.4%	2.4%	

---

## ANEXOS. Operacionalización de variables.

### Variables de factores de riesgo coronario.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición
Edad	Edad cronológica en años cumplidos según su fecha de nacimiento.	Se registrara la edad en años del paciente obtenida del expediente clínico.	Cuantitativa Continua	Años
Género	Condición orgánica y fisiológica que distingue al hombre de la mujer.	Se registrara el sexo obtenido en el expediente clínico.	Cualitativa nominal dicotómica	Hombre Mujer
Sedentarismo	Estado en el cual los movimientos son reducidos al mínimo y el gasto energético es próximo al reposo.	Se registrara la presencia o ausencia del antecedente obtenido en el expediente clínico.	Cualitativa Nominal	Presenta Ausente
Tabaquismo	Adicción crónica al tabaco por el componente activo nicotina, que es una sustancia estimulante del sistema nervioso central con graves consecuencias para la salud.	Se registrará la presencia o ausencia del antecedente obtenida del expediente clínico.	Cualitativa Nominal	Presente Ausente
Obesidad	Acumulación anormal o excesiva de grasa que es perjudicial para la salud, el cual es medido a través del	Se registrará la presencia o ausencia del antecedente	Cualitativa Nominal	Presenta Ausente



	índice de masa corporal (IMC), considerándose igual o mayor a 30.	obtenido del expediente clínico.		
Dislipidemia	Son un conjunto de enfermedades asintomáticas causadas por concentraciones anormales de las lipoproteínas sanguíneas, siendo las principales alteraciones la elevación en los niveles de colesterol de baja densidad (LDL) y triglicéridos.	Se registrará la presencia o ausencia de la enfermedad obtenido del expediente clínico.	Cualitativa Nominal	Presente Ausente
Diabetes Mellitus tipo 2	Enfermedad sistémica, crónica degenerativa, de carácter heterogéneo, que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debido a la deficiencia en la producción o acción de la insulina, que afecta al metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, proteínas y grasas.	Se registrara la presencia o ausencia de la enfermedad obtenido del expediente clínico.	Cualitativa Nominal	Presente Ausente
Hipertensión arterial sistémica	Nivel de presión arterial sistólica (PAS) mayor o igual a 130 mm Hg, o como el nivel de presión arterial diastólica (PAD) mayor o igual a 80 mm Hg.	Se registrara la presencia o ausencia de la enfermedad obtenido del expediente clínico.	Cualitativa Nominal	Presente Ausente

## ANEXO. VARIABLES ALTERACIONES DE LA CONDUCCIÓN.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición
Ritmo	<p>El ritmo cardíaco es la sucesión regular de sístoles y diástoles de la musculatura del corazón.</p> <p>La disfunción o la alteración del tejido conductor ocasionan trastornos del ritmo cardíaco como extrasístoles, taquicardias o bradicardias</p>	Registro en expediente clínico de electrocardiograma	Cualitativa Nominal	Sinusal No sinusal
Bloqueo completo de rama izquierda	<p>Cumple con los criterios electrocardiográficos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Presencia patrón QS, QR, o RS en V1 y V2.</li> <li>-Complejos QRS mellado en forma de "M" en V5-V6 y/o DI y aVL</li> <li>-Ausencia de ondas Q en V5-V6.</li> <li>-Tiempo de conducción del QRS mayor de 0.12 segundos</li> </ul>	Registro en expediente clínico de electrocardiograma que cumplan con los criterios del bloqueo completo de rama izquierda.	Cualitativa Nominal	Presente Ausente
Bloqueo incompleto de rama izquierda	<p>Cumple con los criterios electrocardiográficos:</p> <p>Mismos que para bloqueo de rama izquierda, sin embargo con tiempo QRS menor a 0.12 segundos</p>	Registro en expediente clínico de electrocardiograma que cumplan con los criterios del	Cualitativa Nominal	Presente Ausente

		bloqueo incompleto de rama izquierda.		
--	--	---------------------------------------	--	--

### ANEXO. VARIABLES GRADO DE ISQUEMIA

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de Medición
Sin isquemia	Perfusión cardíaca valorada por gammagrafía cardíaca de acuerdo al índice de SSS, el cual es considerado normal con una puntuación <4	Captación homogénea en el ventrículo izquierdo	Cualitativa nominal	Si No
Isquemia Leve	Perfusión cardíaca valorada por gammagrafía cardíaca de acuerdo al índice de SSS, el cual es considerado normal con una puntuación <4-8 con anomalías leves de la perfusión	Captación heterogénea por observarse hipoperfusión leve en una región miocárdica	Cualitativa nominal	Si No
Isquemia Moderada	Perfusión cardíaca valorada por gammagrafía cardíaca de acuerdo al índice de SSS, el cual es considerado normal con una puntuación <9-13 moderadas	Captación heterogénea por observarse hipoperfusión moderada en una región miocárdica	Cualitativa nominal	Si No
Isquemia Severa	Perfusión cardíaca valorada por gammagrafía cardíaca de acuerdo al índice de SSS, el cual es considerado normal con una puntuación >13 severa.	Captación heterogénea por observarse hipoperfusión	Cualitativa nominal	Si No

		severa en una región miocárdica		
--	--	------------------------------------	--	--

## ANEXO. Instrumento de recolección de datos



### “PREVALENCIA DE ISQUEMIA CARDÍACA EVALUADA POR GAMMAGRAFÍA CARDÍACA EN PACIENTES CON BLOQUEO DE RAMA IZQUIERDA ”

Lugar de la investigación: Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Especialidades “Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional La

Raza

Instrucciones: *Requisitar marcando la opción correcta según sea el caso.*

Folio: \_\_\_\_\_.

Nombre \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ paciente:

Afiliación: \_\_\_\_\_.

Fecha de gammagrafía: \_\_\_\_\_.

#### **Factores de riesgo cardiovascular.**

1. *Edad:*

- a) <20 años b) 21-30 años c) 31-40 años d) 41-50 años e) 51-60 años  
f) 61-70 años g) >70 años

2. *Género:*

- a) masculino b) femenino

3. *Sedentarismo:* a) *si* b) *no*

4. *Tabaquismo:* a) *si* b) *no*

5. *Obesidad:* a) *si* b) *no*

6. *Dislipidemia:* a) *si* b) *no*

7. *Diabetes mellitus tipo 2:* a) *si* b) *no*

8. *Hipertensión arterial:* a) *si* b) *no*

#### **Interpretación electrocardiografía.**

9. *Ritmo*

10. *Bloqueo de rama izquierda completo*

11. *Bloqueo de rama izquierda incompleto*

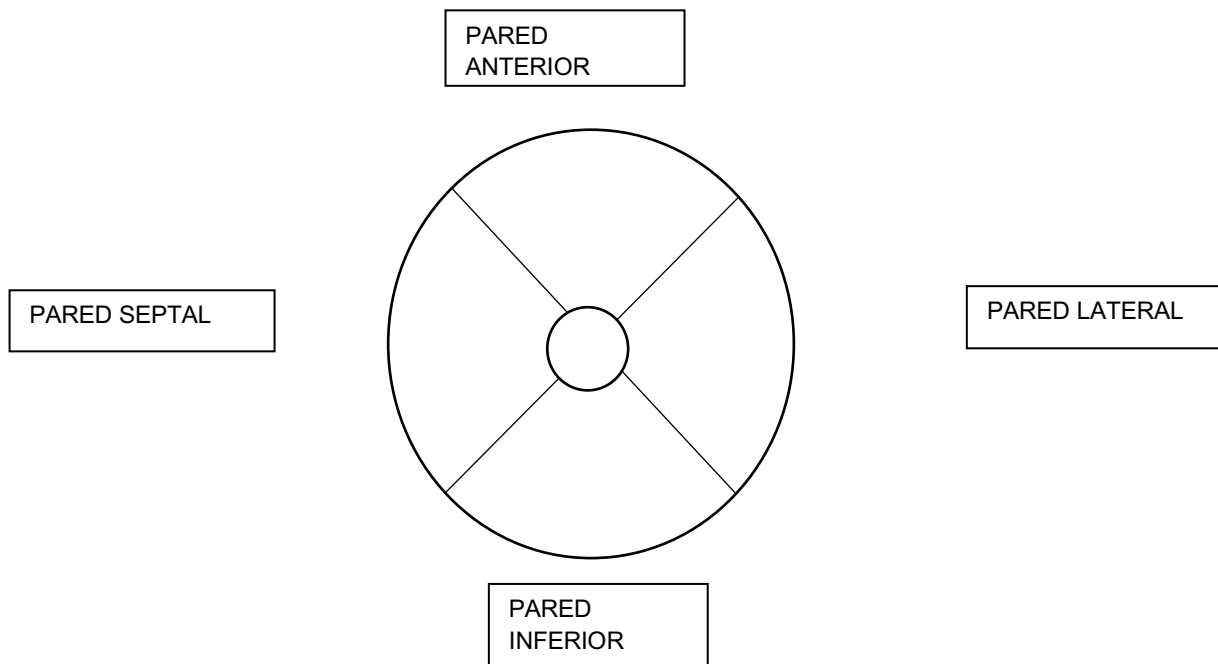
#### **Resultados de gammagrafía de perfusión miocárdica.**

- a) Sin isquemia.  
b) Isquemia

- a. Leve
- b. Moderada
- c. Severa

Localización	Grado de isquemia		
	Leve	Moderada	Severa
Ápex	Leve	Moderada	Severa
Anterior	Leve	Moderada	Severa
Septal	Leve	Moderada	Severa
Inferior	Leve	Moderada	Severa
Lateral	Leve	Moderada	Severa

**Localización de isquemia.**



**Observaciones.**

---



---



---



---