



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"



PROYECTO DE TESIS:

**ANALISIS POR STRAIN LONGITUDINAL GLOBAL EN PACIENTES CON  
INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST**

PRESENTE

Dr. Kevin Alexis Fierros Chablé

Que para Obtener por el grado de especialista en cardiología

DIRECTOR DE ENSEÑANZA

Dr. Carlos Rafael Sierra Fernández

PROFESOR TITULAR

Dr. Jorge Daniel Sierra Lara Martínez

TUTOR DE TESIS

Dr. Rodrigo Gopar Nieto

Cd. Mx. 2024



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.

**INDICE**

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 1. INTRODUCCION               | 2-3   |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 3     |
| 3. JUSTIFICACION              | 4     |
| 4. OBJETIVOS                  | 4     |
| a. Desenlace Primario         |       |
| b. Desenlace secundario       |       |
| 5. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO  | 5     |
| 6. MATERIAL Y METODOS         | 5     |
| a. Tamaño de la muestra       |       |
| b. Criterios de inclusión     |       |
| c. Criterios de exclusión     |       |
| 7. PROCEDIMIENTO              | 5-6   |
| 8. ANALISIS ESTADISTICO       | 6     |
| 9. RESULTADOS                 | 6-12  |
| 10.DISCUSION                  | 12-15 |
| 11.CONCLUSIONES               | 15    |
| 12.ABREVIATURAS               | 16    |
| 13.BIBLIOGRAFIA               | 17-18 |

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ

TESIS:

ANALISIS POR STRAIN LONGITUDINAL GLOBAL EN PACIENTES CON  
INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST EN  
EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA

---

DR. CARLOS RAFAEL SIERRA FERNANDEZ

Director de Enseñanza

Instituto Nacional De Cardiología Ignacio Chávez

---

DR. RODRIGO GOPAR NIETO

Medico adscrito de unidad de cuidados coronarios y urgencias

Instituto Nacional De Cardiología Ignacio Chávez

---

DR. DANIEL SIERRA LARA MARTINEZ

Medico adscrito de unidad de cuidados coronarios y urgencias

Instituto Nacional De Cardiología Ignacio Chávez

---

DR. KEVIN ALEXIS FIERROS CHABLE

Médico Residente de 3° año de Cardiología

Instituto Nacional De Cardiología Ignacio Chávez

## 1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de mortalidad liderando a nivel mundial por encima de otras comorbilidades, a su haber cuentan con cerca del 30% del total de causas de mortalidad<sup>1</sup>. El infarto agudo del miocardio resulta en complejas alteraciones en la arquitectura ventricular involucrando tanto zonas infartadas como no infartadas, lo cual puede derivar en el remodelado del ventrículo izquierdo (VI)<sup>2</sup>. El Infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) cuenta con elevada mortalidad<sup>2</sup> por lo que es menester su seguimiento en fases tempranas de la enfermedad, de tal manera evitar y limitar la progresión e identificar el momento oportuno para una terapéutica médica.

La contractilidad miocárdica requiere adecuada perfusión, estudios previos han demostrado que una reducción del 30 al 35% en el flujo sanguíneo miocárdico o una reducción en la presión de perfusión, es causal de alteraciones regionales en la movilidad de forma reversible<sup>3</sup>, sin embargo después de una oclusión coronaria, la perfusión a pesar de su restauración exitosa y recuperación del flujo epicárdico, genera implicaciones en la función a futuro del VI y por lo tanto en el pronóstico del paciente.

Durante muchos años la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) fue ampliamente utilizada como el único determinante de la función sistólica del VI<sup>4</sup>. Cerca de dos terceras partes de los pacientes hospitalizados con IAMCEST tienen una FEVI normal, aunque la mayoría de ellos tienen al menos uno de otros marcadores de disfunción sistólica<sup>5</sup>. La resonancia magnética cardiaca (RMC) es el Estándar de Oro para determinar el daño y la función cardiaca después de un IAMCEST y por lo tanto es empleado en ensayos clínicos para los compuestos y desenlaces primarios<sup>6</sup>, sin embargo por sus altos costos y disponibilidad no es feasible su implementación de forma absoluta en todos los pacientes.

La valoración por ecocardiografía transtorácica (ECOTT) puede identificar diferentes parámetros que reflejan la localización así como el grado de afección de los segmentos afectados en un infarto. La evaluación del VI por su función sistólica global es central en la estratificación pronóstica del paciente así como para

determinar el abordaje y seguimiento<sup>7</sup>. Poco es conocido respecto a los cambios en la deformación del miocardio posterior a un infarto en particular en pacientes con función preservada o levemente disminuida por FEVI, lo que ha derivado en un mayor incremento en el remodelado de esta población de riesgo<sup>8</sup>. Consistiendo en cambios en la estructura de la pared del miocardio, adelgazamiento, elongación y progresión hacia la hipertrofia y dilatación, condicionando una geometría anormal del VI que podría derivar en insuficiencia cardíaca y arritmias que pongan en peligro la vida e incrementan la mortalidad<sup>9</sup>.

El análisis por medio del Strain Longitudinal Global (SLG) en ECOTT cuantifica la deformación de los segmentos del miocardio. Los cambios en el SLG se han establecido como un parámetro de vigilancia en diversas enfermedades, de igual manera se ve afectado en relación a la isquemia miocárdica. Otros valores que pueden ser determinados por medio del STL son el acortamiento del tiempo sistólico eyectivo, como factor predictor de insuficiencia cardíaca en pacientes pos infartados<sup>10</sup>. El remodelado del VI se ha presentado como un predictor importante de morbi-mortalidad, confiriendo un peor desenlace.

En el IAMCEST tratado con Intervención Coronaria Percutánea (ICP) la injuria al miocardio puede funcionalmente recuperarse o tornarse con remodelado irreversible, a pesar de dicha terapéutica el remodelado del VI ocurre en un gran número de pacientes cercano al 30-35% de estos, por lo que es considerado un fenómeno dinámico que inicia desde las fases agudas de la isquemia al miocardio<sup>11</sup>. El SLG ha ganado aceptación para su uso como una herramienta útil en definir el grado de deformación y contractilidad en este grupo de pacientes.

En un estudio prospectivo con una media de 5.4 años de seguimiento en pacientes con IAMCEST tratados con ICP se realizó ECOTT midiendo el SLG, se encontró una fuerte asociación en el resultado entre la insuficiencia cardíaca y la enfermedad arterial coronaria, concluyendo que la funcionalidad valorada en todas las capas del miocardio fueron predictores significativos de insuficiencia cardíaca.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las características de la población con IAMCEST valorados por SLG en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chavez (INC) durante el periodo comprendido entre 2020 y 2022?

## **3. JUSTIFICACION**

En pacientes con IAMCEST el pronóstico es variable, se han determinado diferentes parámetros medibles para estratificar el riesgo y predecir el pronóstico posterior a una terapia de reperfusión, ICP o terapia farmacoinvasiva. Al momento actual no existe información respecto a los valores del SLG en la población mexicana, la cual es considerada por resultados de los registros en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) una de las entidades con mayores índices de obesidad, así como de enfermedades crónico degenerativas y con perfil metabólico de riesgo cardiovascular elevado.

Con respecto a los datos de CONEVAL 2020, la población contabilizada en México en pobreza es cercana a 55.7 millones; donde las enfermedades cardíacas afectan a 26% de la población total a un costo de 6.1 mil millones de dólares y ocupan el 4% de todo el gasto en salud. En términos globales los infartos al miocardio y los accidentes cerebrovasculares cobran más de 17 millones de vidas al año, y se estima que esta cantidad ascenderá a 23.6 millones para el 2030 según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos son temas de preocupación, por lo que no solo es necesario contar con métodos diagnósticos de vanguardia, si no que a su vez es vital, el disponer de los medios reproducibles y fácilmente aplicables a un porcentaje cada vez creciente de una población en riesgo.

## **4. OBJETIVOS**

**Desenlace primario:**

- Determinar las características poblacionales de los pacientes con IAMCEST con respecto a su SLG.

**Desenlace secundario:**

- Evaluar las asociaciones de mortalidad entre IAMCEST y SLG.
- Analizar las diferencias en los grupos con SLG normal y alterado con respecto a su terapia de reperfusión
- Analizar variables ecocardiográficas asociadas a los SLG alterados.

**5. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO**

Es un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo para analizar las diferentes características medidas en pacientes con IAMCEST que fueron sometidos a terapia de reperfusión durante el periodo comprendido entre 2020 a 2022.

**6. MATERIAL Y MÉTODOS****Tamaño de la muestra:**

- Se incluyeron todos los expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y que no tuvieron criterios de exclusión.

**Criterios de inclusión:**

- Pacientes mayores de 18 años sin importar el género
- Diagnóstico de IAMCEST con respecto a 4ta definición de infarto
- Terapia de reperfusión ICP o farmacoinvasiva en el INC
- Contar con ECOTT a los 30 días de evolución del IAMCEST

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes sin expedientes clínicos completos
- Pacientes intervenidos en otra institución
- Pacientes que rechazaron el tratamiento y seguimiento

## **7. PROCEDIMIENTO**

Se analizaron de manera retrospectiva los expedientes clínicos de todos los pacientes diagnosticados con IAMCEST con respecto a la 4ta definición establecida en la Guía de la ESC 2017, sometidos a ICP o terapia farmacoinvasiva en el INC en el periodo comprendido entre 2020 y 2022, durante el seguimiento se realizó un ECOTT control a los 30 días donde se obtuvieron los parámetros registrados en las bases de datos para su análisis comparativo. Las variables obtenidas fueron edad, género, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia, tabaquismo, infartos cardíacos previos, hipotiroidismo, tiempo total de isquemia, arteria responsable del infarto, terapia de reperfusión, de igual manera se valoraron eventos adversos cardiovasculares mayores, parámetros ecocardiograficos del ventriculo izquierdo y derecho.

Se dividió la población con base en el resultado del SLG ( $>-14\%$ ) normal y ( $\leq -14\%$ ) anormal<sup>12</sup>.

## **8. ANALISIS ESTADISTICO**

Se realizó un análisis estadístico descriptivo para las variables cuantitativas y dependiendo de su normalidad, corroborada por la prueba de Shapiro Wilk, se describieron con media y desviación estándar, en caso de ser paramétricas o con mediana y rangos intercuartilares, en caso de no ser paramétricas. De igual manera tomando en cuenta la normalidad, se hizo un análisis bivariado para las variables cuantitativas por medio de la T de Student o U de Mann-Whitney, según correspondiera.

Las variables cualitativas se describieron por medio de frecuencias y porcentajes, mientras que para su análisis bivariado se utilizó la prueba de X<sup>2</sup> o la prueba exacta de Fisher, dependiendo del número de eventos recopilados. Por último, se realizó un modelo de regresión de Cox para encontrar los determinantes de desenlaces cardiovasculares adversos.

En todos los análisis se consideró como significativo un valor de  $p < 0.05$ . Se utilizó el programa STATA v13 (StataCorp LP, College Station, Tx) y GraphPad Prism 9.0.

## 9. RESULTADOS

En este estudio se realizó la descripción de 55 pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) tratados con Intervención coronaria Percutánea (ICP) o estrategia Farmacoinvasiva en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, el cual es un centro de referencia en la Ciudad de México.

Se incluyeron 105 pacientes a los cuales se les realizaron Ecocardiogramas transtorácicos (ECOTT) a los 30 días del IAMCEST, dividiendo en 2 grupos con base en el resultado del Strain Longitudinal global (SLG), 58 pacientes con STL normal y 47 pacientes con SLG alterado.

Respecto a las características demográficas, la mediana de edad de la población fue de 62 años, siendo la mayoría hombres, encontrando una gran carga de enfermedades crónico degenerativas, tales como diabetes mellitus, hipertensión, dislipidemia y tabaquismo, sin diferencias en el número de pacientes infartados previamente.

En el análisis bivariado, se comparó el SLG categorizado como normal y el alterado, evidenciando diferencias estadísticamente significativas en la presencia de diabetes mellitus, así como las arterias responsables del infarto y en las estrategias de reperfusión empleadas, con un mayor número de SLG anormales en PCI comparado con estrategia farmacoinvasiva. **Tabla 1.**

**Table 1. Características poblacionales**

| <i>Variables</i>                             |                                        | <b>Total<br/>n=105</b> | <b>Strain<br/>longitudinal<br/>normal<br/>n=58</b> | <b>Strain<br/>longitudinal<br/>global alterado<br/>n=47</b> | <b>P</b> |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|
| Edad (años)                                  | Media (IQR)                            | 62(54-66)              | 62(54-65)                                          | 61(54-66)                                                   | 0.94     |
|                                              | Peso (kg)                              | 75(69-83)              | 75(68-83)                                          | 75(70-84)                                                   | 0.47     |
| Altura (cm)                                  | Media (IQR)                            |                        |                                                    |                                                             |          |
|                                              | Media±SD                               | 166.2±8.3              | 167.5(162-172)                                     | 165(160-170)                                                | 0.52     |
| Indice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> ) | Media (IQR)                            | 27(25.3-30.2)          | 26.8(25.2-29.9)                                    | 27.5(25.6-31.2)                                             | 0.40     |
|                                              | Mujeres n(%)                           | 15(14.3)               | 9(15.5)                                            | 6(12.8)                                                     | 0.68     |
| Hombres n(%)                                 | Diabetes n(%)                          | 37(35.2)               | 12(20.7)                                           | 25(53.2)                                                    | 0.00     |
|                                              | Hipertensión n(%)                      | 48(45.7)               | 24(41.4)                                           | 24(51.1)                                                    | 0.32     |
| Dislipidemia n(%)                            | Tabaquismo n(%)                        | 19(18.1)               | 11(18.97)                                          | 8(17.02)                                                    | 0.79     |
|                                              | Infarto Previo de Miocardio n(%)       | 44(41.9)               | 25(43.1)                                           | 19(40.43)                                                   | 0.78     |
| Hipotiroidismo n(%)                          | Tiempo total de isquemia <120 min n(%) | 10(9.5)                | 5(8.62)                                            | 5(10.64)                                                    | 0.72     |
|                                              | Tiempo total de isquemia (min)         | 10(9.5)                | 8(13.79)                                           | 2(4.26)                                                     | 0.09     |
| Tiempo total de isquemia (min)               | Mediana (IQR)                          | 285(195-480)           | 299(170-530)                                       | 270(210-460)                                                | 0.83     |
|                                              | Arteria responsable del infarto        | DA                     | 19(32.76)                                          | 29(61.7)                                                    | 0.00     |
| Complicaciones n(%)                          | Cx                                     | 15(14.3)               | 8(13.79)                                           | 7(14.89)                                                    |          |
|                                              | CD                                     | 42(40)                 | 31(53.45)                                          | 11(23.4)                                                    |          |
| ICP                                          | No-refujo                              | 23(21.9)               | 10(17.24)                                          | 13(27.66)                                                   | 0.43     |
|                                              | Otras                                  | 9(8.6)                 | 5(8.62)                                            | 4(51)                                                       |          |

|                                   |  |    |           |           |      |
|-----------------------------------|--|----|-----------|-----------|------|
| Intervención coronaria percutánea |  | 55 | 25(45.45) | 30(54.55) | 0.03 |
| Estrategia farmacoinvasiva        |  | 50 | 33(66)    | 17(34)    | 0.03 |

En la evaluación de los desenlaces se observó que el 15.1% de la población tuvo un evento MACE, atribuible a falla cardíaca, sangrado mayor y en menor medida reinfarto o choque cardiogénico. Al comparar el grupo con SLG alterado se observó una mayor proporción de este evento comparado con el grupo que no tuvo mayor SLG alterado. **Tabla 2.**

**Table 2. Resultados**

| <i>Variable</i>                                    | Total<br>n=105 | Strain longitudinal<br>global normal<br>n=58 | Strain longitudinal<br>global alterado<br>n=47 | p    |
|----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|------|
| Principales eventos adversos cardiovasculares n(%) | 15(15.1)       | 5(8.77)                                      | 10(23.81)                                      | 0.03 |
| Insuficiencia cardíaca(%)                          | 10(10.1)       | 3(5.26)                                      | 7(16.67)                                       | 0.06 |
| Reinfarto n(%)                                     | 1(1)           | 0(0)                                         | 1(2.38)                                        | 0.24 |
| Choque cardiogénico n(%)                           | 1(1)           | 0(0)                                         | 1(2.38)                                        | 0.24 |
| Sangrado Mayor n(%)                                | 3(3)           | 1(1.75)                                      | 2(4.76)                                        | 0.38 |

Dentro de los parámetros valorados para integrar la función del ventrículo izquierdo (VI), destaca de forma importante la mayor hipertrofia ventricular con incremento en

los volúmenes telediastólicos, mostrando de igual manera una reducción relevante en la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) en el grupo con SLG anormal, así como un menor tiempo sistólico eyectivo. **Tabla 3.**

**Table 3. Parámetros Ventrículo Izquierdo**

| <i>Variable</i>                     | <b>Total<br/>n=105</b> | <b>Strain longitudinal<br/>global normal<br/>n=58</b> | <b>Strain longitudinal<br/>alterado<br/>n=47</b> | <b>p</b> |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|
| Masa VI (g)                         | 108(87-138)            | 95.5(80-116)                                          | 125(103-161)                                     | 0.00     |
| Media (IQR)                         |                        |                                                       |                                                  |          |
| GPR                                 | 0.41(0.36-0.50)        | 0.45(0.38-0.52)                                       | 0.4(0.34-0.48)                                   | 0.02     |
| Media (IQR)                         |                        |                                                       |                                                  |          |
| Volumen VI telediastolico(mL)       | 118(96-147)            | 109.5(89-132)                                         | 143(113-169)                                     | 0.00     |
| Media (IQR)                         |                        |                                                       |                                                  |          |
| Volumen VI telesistólico (mL)       | 60(46-89)              | 51(36-63)                                             | 89(61-108)                                       | 0.00     |
| Media (IQR)                         |                        |                                                       |                                                  |          |
| Atrio izquierdo (mL)                | 35(30-39)              | 33(27-37)                                             | 39(34-45)                                        | 0.00     |
| Mediana (IQR)                       |                        |                                                       |                                                  |          |
| Atrio derecho (mL)                  | 29(23-35)              | 28.5(23-33)                                           | 30.2(23-37)                                      | 0.57     |
| Mediana (IQR)                       |                        |                                                       |                                                  |          |
| Regurgitación Mitral n(%)           | 60(57.1)               | 33(56.9)                                              | 27(57.45)                                        | 0.95     |
| FEVI (%)                            | 51(39-56)              | 54.5(52-59)                                           | 39(36-49)                                        | 0.00     |
| Mediana (IQR)                       |                        |                                                       |                                                  |          |
| Tiempo de eyección sistólico (mseg) | 303(283-325)           | 314(291-328)                                          | 288(270-312)                                     | 0.00     |
| Mediana (IQR)                       |                        |                                                       |                                                  |          |
| Indice de movilidad parietal        | 2(1.6-2.2)             | 1.7(1.5-2.1)                                          | 2.1(1.94-2.5)                                    | 0.00     |
| Mediana (IQR)                       |                        |                                                       |                                                  |          |

En cuanto a los parámetros del ventrículo derecho (VD) valorables por ECOTT, se observa diferencia en la velocidad de regurgitación tricuspídea (VRT) por lo tanto en la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP), de igual manera con respecto al índice de TEI, el cual se encuentra alterado en los pacientes con SLG anormal, adicionalmente a dichos hallazgos corroboramos diferencias entre el acoplamiento ventrículo arterial derecho. **Tabla 4**

**Table 4. Parámetros ventrículo derecho**

| <i>Variable</i>                                                                 | <b>Total<br/>n=105</b> | <b>Strain longitudinal<br/>global normal<br/>n=58</b> | <b>Strain<br/>longitudinal<br/>alterado<br/>n=47</b> | <b>p</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------|
| Fracción de<br>acortamiento VD<br>Median (IQR)                                  | 42(34-48)              | 44(36-50)                                             | 40(31-46)                                            | 0.06     |
| TAPSE (mm)<br>Mediana (IQR)                                                     | 19(17-21)              | 20(18-23)                                             | 18(16-21)                                            | 0.00     |
| Velocidad de<br>regurgitación<br>tricuspídea (m/seg)<br>Mediana (IQR)           | 2.6(2.3-3)             | 2.5(2.3-2.8)                                          | 2.8(2.4-3.0)                                         | 0.00     |
| Gradiente de presión<br>de regurgitación<br>tricuspídea (mmHg)<br>Mediana (IQR) | 28(22-35)              | 25.75(21-32)                                          | 31.3(23-38)                                          | 0.01     |
| Presión atrio<br>derecho (mmHg)<br>Mediana (IQR)                                | 5(5-5)                 | 5(5-5)                                                | 5(5-5)                                               | 0.41     |
| Presión sistólica de<br>la arteria pulmonar<br>(mmHg)                           | 33(27-41)              | 32.3(26-38.6)                                         | 37.9(28-45)                                          | 0.02     |

|                                                |                 |                 |                 |      |
|------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| Mediana (IQR)                                  |                 |                 |                 |      |
| Indice de Tei                                  | 0.52(0.45-0.64) | 0.49(0.43-0.59) | 0.58(0.49-0.7)  | 0.00 |
| Mediana (IQR)                                  |                 |                 |                 |      |
| OndaS tricuspilea                              | 10(9-11)        | 10(9-12)        | 10(8-11)        | 0.04 |
| Mediana (IQR)                                  |                 |                 |                 |      |
| Acoplamiento<br>ventriculo arterial<br>derecho | 0.57(0.45-0.71) | 0.62(0.50-0.77) | 0.51(0.39-0.62) | 0.00 |
| Mediana (IQR)                                  |                 |                 |                 |      |

En lo que respecta al análisis de los valores en la mecánica ventricular observamos un mayor número de pacientes con disfunción en grados II y III en el grupo con STL alterado, sin encontrarse ningún paciente con STL normal y disfunción diastólica grado III, cursando en su mayoría sin disfunción o con grado I. **Tabla 5.**

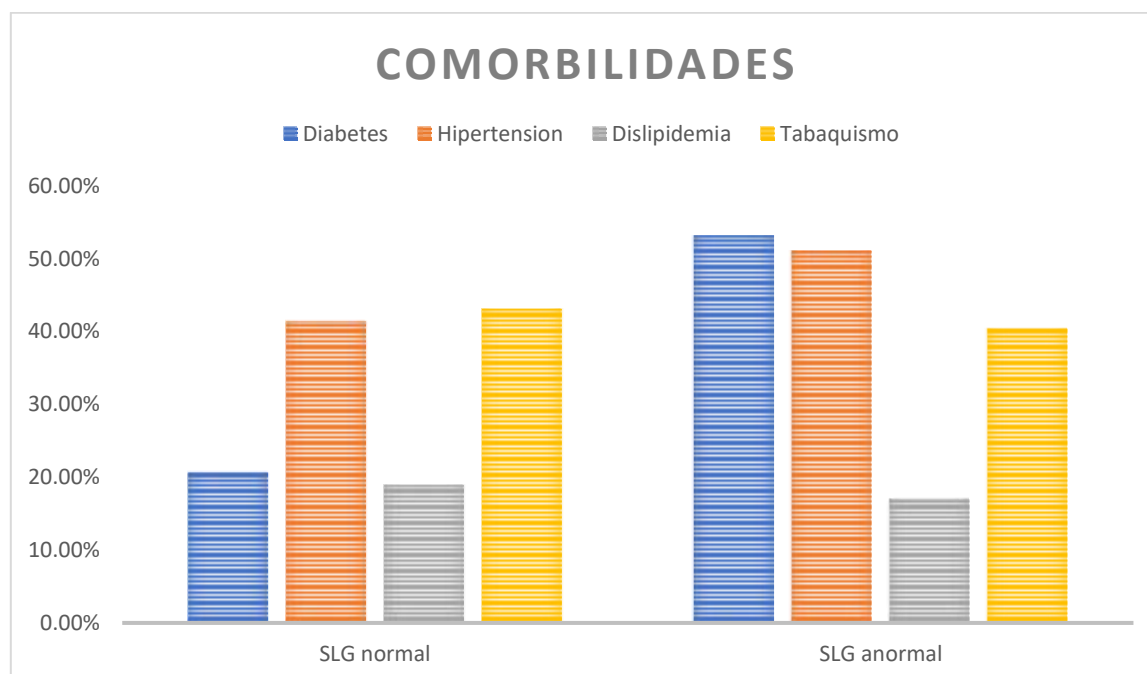
**Table 5. Disfunción diastólica y valoración mecánica ventricular**

|                       |       | Variable      | Total<br>n=105  | Strain longitudinal<br>global normal<br>n=47 | Strain longitudinal<br>alterado<br>n=58 | p    |
|-----------------------|-------|---------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|------|
| Diastolic<br>function | Norma | I             | 11(10.5)        | 10(17.24)                                    | 1(2.13)                                 | 0.00 |
|                       |       | I             | 71(67.6)        | 45(77.59)                                    | 26(55.32)                               |      |
|                       |       | II            | 18(17.1)        | 3(5.17)                                      | 15(31.91)                               |      |
|                       |       | III           | 5(4.8)          | 0(0)                                         | 5(10.64)                                |      |
| Velocidad E (cm/s)    |       | Mediana (IQR) | 68(57-80)       | 68(58-78)                                    | 70(52-93)                               | 0.67 |
| Velocidad A (cm/s)    |       | Mediana (IQR) | 68(49-79)       | 68(51-77)                                    | 64(45-83)                               | 0.62 |
| Relacion E/A          |       | Mediana (IQR) | 1.06(0.74-1.42) | 1.00(0.8-1.3)                                | 1.09(0.7-1.75)                          | 0.48 |
| Septal e'             |       | Mediana (IQR) | 7(5-8)          | 7(6-8)                                       | 6(5-7)                                  | 0.00 |

|               |              |                 |                  |      |
|---------------|--------------|-----------------|------------------|------|
| Lateral e'    | 10(8-12)     | 11(9-12)        | 8(6-10)          | 0.00 |
| Mediana (IQR) |              |                 |                  |      |
| Promedio e'   | 10(8-11.5)   | 10(8-13)        | 10(8-11.5)       | 0.39 |
| Mediana (IQR) |              |                 |                  |      |
| Relación E/e' | 7(5.3-9.2)   | 6.87(5.36-8.63) | 7.16(5.21-10.54) | 0.46 |
| Mediana (IQR) |              |                 |                  |      |
| TD de E       | 194(160-244) | 204.5(168-265)  | 183(149-221)     | 0.06 |
| Mediana (IQR) |              |                 |                  |      |

## 10. DISCUSIÓN

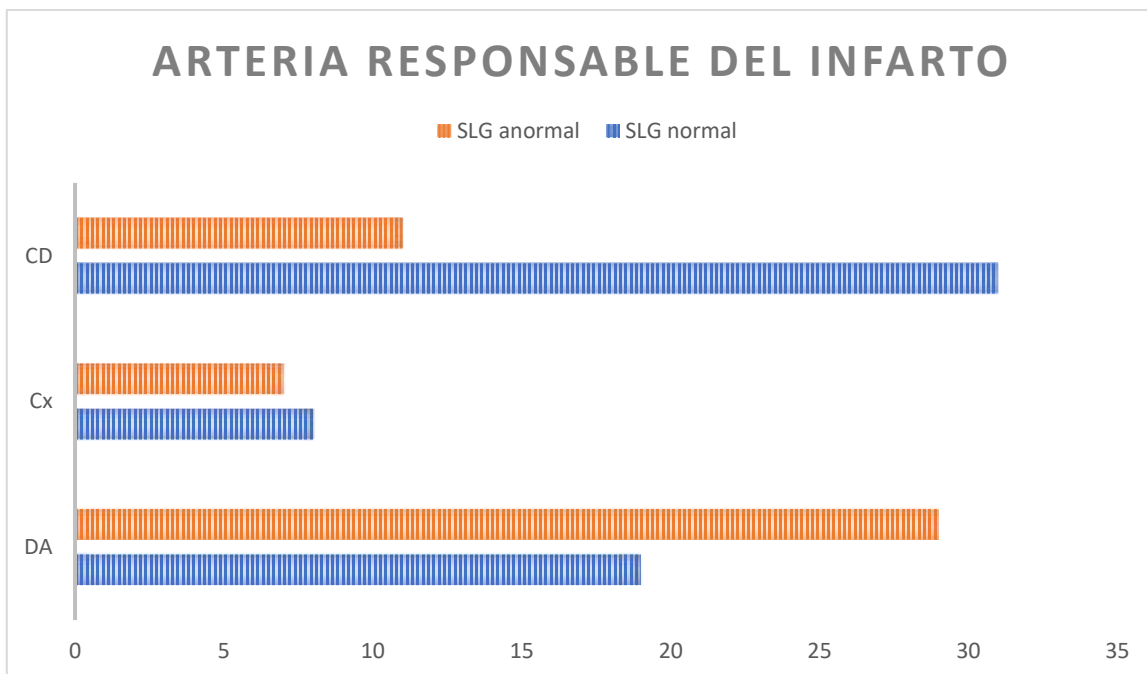
En las características generales observamos que la media de edad es de 62 años en los pacientes con SLG normal y 61 años con SLG anormal, la población está mayormente constituida por hombres en un 85.7% y mujeres 14.3%; en el grupo con SLG <-14% se identificó de forma similar la presencia de comorbilidades con excepción del portaje de pacientes diabéticos, duplicando al valor en la población con SLG normal, con una  $P < 0.001$ .



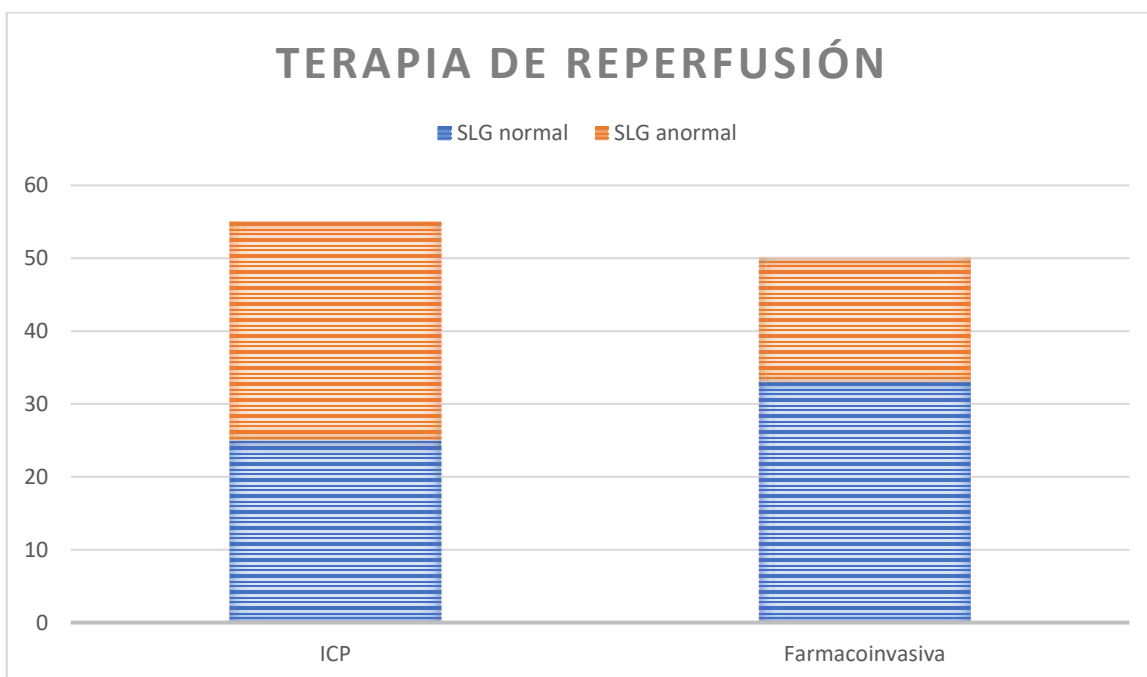
Es conocido el incremento de eventos cardiovasculares en pacientes diabeticos, sobre todo en aquellos con IAMCEST, aumentando el numero de desenlaces desfavorables <sup>13</sup>, ya que la diabetes no solo incrementa la probabilidad de experimentar un primer evento cardiovascular mayor si no que también impacta en el curso de la enfermedad y consecuentemente empeora el pronóstico subsecuente <sup>14</sup>.

Se encontraron pacientes en ambos grupos, SLG normal y SLG anormal con antecedente de infarto agudo de miocardio previo representando el 8.62 y 10.64% sin diferencias estadisticamente significativas, respecto al tiempo total de ischemia con medianas y rangos intercuartilares similares, lo que presupone un adecuado tiempo en la toma de decisiones.

Cuando consideramos la arteria responsable del infarto observamos un mayor involucro de la DA 45.7%, dividido de la siguiente forma 32.7% con SLG normal y 61.7% SLG anormal, contrastado al encontrarse afectada la CD con compromiso en un 40%y , 31.5% con SLG normal y 23.4% en SLG anormal; lo cual podria explicarse por el predominio en el involucro muscular y la extensión potencial con disfunción asociada <sup>15</sup>, lo cual a su vez correlaciona bien con las alteraciones en el indice de movilidad parietal presentadas en la **Tabla 3** por el predominio de infartos anteriores.



Un punto alido en la discusión de los resultados, conviene a presentar el tipo de terapia de reperfusión, siendo 55 pacientes ICP y 50 pacientes con estrategia farmacoinvasiva, observando en ICP 45.45% con SLG normal y 54.55% SLG alterado, contrario al resultado en terapia farmacoinvasiva 66% SLG normal y 34% SLG anormal.



Lo cual en primera instancia nos alienta respecto a la seguridad de la terapia farmacoinvasiva, con énfasis en centros donde no se cuenta con terapia ICP. Lo cual podría explicarse por una reperfusión más temprana y beneficio a la microvasculatura con respecto al tiempo de retraso en pasar a una sala de hemodinámica.

Respecto a complicaciones durante el procedimiento de ICP se observó fenómeno de no reflujo en 17.14% de los pacientes con SLG normal y en 27.6% de los pacientes con SLG anormal, aunque el resultado es estadísticamente no significativo, existe una tendencia, dicho resultado podría aclararse con una mayor población.

En cuanto las tablas de parámetros ecocardiográficos **Tabla 3 y Tabla 4**, observamos un acortamiento en el período expulsivo sistólico, dichos resultados se han observado asociados con el desarrollo de insuficiencia cardíaca<sup>16</sup>.

## **11. CONCLUSIONES**

De este estudio podemos concluir las múltiples limitaciones que tiene al ser un análisis retrospectivo con un seguimiento en un período corto de tiempo donde los efectos del SLG podrían verse ampliamente divergentes a un seguimiento a largo plazo; sin embargo consideramos estos resultados permiten colocar un escalón más en el conocimiento, requiriendo un análisis en poblaciones de pacientes más grandes, para determinar la no inferioridad de la terapia farmacoinvasiva como opción de tratamiento en centros donde no es posible realizar ICP, observando que dicha terapéutica conserva el SLG normal en una población como la nuestra, con alto riesgo cardiovascular.

**12. ABREVIATURAS:**

VI: Ventrículo izquierdo

IAMCEST: Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

FEVI: Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo

RMC: Resonancia magnética cardíaca

ECOTT: Ecocardiografía transtorácica

SLG: Strain longitudinal global

ICP: Intervención coronaria percutánea

DA: Arteria descendente anterior

CX: Arteria Circunfleja

CD: Arteria coronaria derecha

INC: Instituto Nacional de Cardiología

OMS: Organización Mundial de la Salud

IMC: Índice de masa corporal

IQR: Rangos intercuartiles

SD: Desviación estándar

VD: Ventrículo derecho

VRT: Velocidad de regurgitación tricuspídea

PSAP: Presión sistólica de la arteria pulmonar

### 13. BIBLIOGRAFÍA

1. WHO. Cardiovascular diseases (CVDs). WHO (updated May 2017). <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/> (accessed 12 Mar 2018).
2. Hartley A, Marshall DC, Saliccioli JD, Sikkel MB, Maruthappu M, Shalhoub J. Trends in mortality from ischemic heart disease and cerebrovascular disease in Europe: 1980 to 2009. *Circulation*. 2016;133 (20):1916-1926.
3. Løgstrup, Brian B.; Høfsten, Dan E.; Christophersen, Thomas B.; Møller, Jacob E.; Bøtker, Hans E.;  
Pellikka, Patricia A.; Egstrup, Kenneth (2012). Correlation between Left Ventricular Global and Regional Longitudinal Systolic Strain and Impaired Microcirculation in Patients with Acute Myocardial Infarction. *Echocardiography*, 29(10), 1181–1190. doi:10.1111/j.1540-8175.2012.01784.x
4. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, Borger MA. et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2012;33:2569–619.
5. Choo EH, Chang K, Ahn Y, Jeon DS, Lee JM, Kim DB. et al. Benefit of b-blocker treatment for patients with acute myocardial infarction and preserved systolic function after percutaneous coronary intervention. *Heart* 2014;100:492–9.
6. Ibanez B, Aletras AH, Arai AE, et al. Cardiac MRI endpoints in myocardial infarction experimental and clinical trials: JACC scientific expert panel. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74(2):238-256.
7. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J* 2016;37:2129–200.
8. Baron, T., Christersson, C., Hjorthén, G., Hedin, E.-M., & Flachskampf, F. A. (2017). Changes in global longitudinal strain and left ventricular ejection fraction

during the first year after myocardial infarction: results from a large consecutive cohort. *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*. doi:10.1093/ehjci/jex260

9. St. John Sutton M, Lee D, Rouleau JL, Goldman S, Plappert T, Braunwald E, et al. Left ventricular remodeling and ventricular arrhythmias after myocardial infarction. *Circulation* 2003;107:2577-82.

10. Brainin P, Haahr-Pedersen S, Sengelov M, et al. Presence of postsystolic shortening is an independent predictor of heart failure in patients following ST-segment elevation myocardial infarction. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2018;34(5):751-760.

11. Lacalzada, J., de la Rosa, A., Izquierdo, M. M., Jiménez, J. J., Iribarren, J. L., García-González, M. J., ... Laynez, I. (2015). Left ventricular global longitudinal systolic strain predicts adverse remodeling and subsequent cardiac events in patients with acute myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *The International Journal of Cardiovascular Imaging*, 31(3), 575–584. doi:10.1007/s10554-015-0593-2

12. Aikawa, T., Kariya, T., Yamada, K. P., Miyashita, S., Bikou, O., Tharakan, S., ... Ishikawa, K. (2020). *Impaired left ventricular global longitudinal strain is associated with elevated left ventricular filling pressure after myocardial infarction. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. doi:10.1152/ajpheart.00502.2020

13. Reinstadler, S. J., Stiermaier, T., Eitel, C., Metzler, B., de Waha, S., Fuernau, G., ... Eitel, I. (2017). *Relationship between diabetes and ischaemic injury among patients with revascularized ST-elevation myocardial infarction. Diabetes, Obesity and Metabolism*, 19(12), 1706–1713. doi:10.1111/dom.13002

14 Timmer JR, Ottervanger JP, Thomas K et al. Long-term, cause-specific mortality after myocardial infarction in diabetes. *European heart journal* 2004;25:926-31.

15. Bendary, A., Afifi, M., Tawfik, W., Mahros, M., Ramzy, A., & Salem, M. (2018). The predictive value of global longitudinal strain on late infarct size in patients with anterior ST-segment elevation myocardial infarction treated with a primary

percutaneous coronary intervention. The International Journal of Cardiovascular Imaging. doi:10.1007/s10554-018-1498-7

16. Patel, P. A., Ambrosy, A. P., Phelan, M., Alenezi, F., Chiswell, K., Van Dyke, M. K., ... Velazquez, E. J. (2019). *Association between systolic ejection time and outcomes in heart failure by ejection fraction. European Journal of Heart Failure.* doi:10.1002/ejhf.1659