



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Valor pronóstico de NT Pro-BNP en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER ESPECIALIDAD  
DE CARDIOLOGÍA**

Presenta:

Javier Hernández Cabral  
Residente de tercer año de Cardiología  
UMAE Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI  
5627-6900 ext. 22007; correo electrónico: javierhdezcabral@gmail.com

Tutor  
Dr. Erick Ramírez Arias  
Jefe de Servicio Urgencias Cardiovasculares.  
UMAE Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI  
Teléfono: 5627-6900. Extensión: 22094; correo electrónico: [derrickramirez@gmail.com](mailto:derrickramirez@gmail.com)



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.



**Título de Tesis:**

Valor pronóstico de NT Pro-BNP en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

---

DR. EFRAÍN ARIZMENDI URIBE  
Director General  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

DR. GUILLERMO SATURNO CHIU  
Director Médico  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

DR. EDUARDO ALMEIDA GUTIERREZ  
Director de Educación e Investigación en Salud  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

DRA. KARINA LUPERCIO MORA  
Enc. de la División de Educación en Salud  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

DR. ERICK RAMÍREZ ARIAS  
Tutor de Tesis  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3604** con número de registro **17 CI 09 015 108** ante COFEPRIS

HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA **07/07/2017**

**DR. ERICK RAMIREZ ARIAS**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**Valor pronóstico de NT pro BNP en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

<b>Núm. de Registro</b>
<b>R-2017-3604-87</b>

ATENTAMENTE

**DR.(A). EFRAIN ARIZMENDI URIBE**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3604

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi mamá Marcela Patricia Cabral Cerda por contagiarme su entusiasmo, guiarme y apoyarme en cada una de las etapas para llegar a este sueño.*

*A mi hermana María José y mi abuelita Bertha por acompañarme y aconsejarme.*

*A mi papá Javier Hernández Razo por guiarme en su momento a ser un hombre de bien.*

*A mi novia Patricia por todo su apoyo y comprensión a pesar de las adversidades.*

*A mi tutor, compañeros y médicos del Hospital de Cardiología de Centro Médico Nacional Siglo XXI por sus enseñanzas y consejos para ser un mejor médico y ser humano.*



## **INDICE**

<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>FACTIBILIDAD.....</b>	<b>12</b>
<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>13</b>
<b>JUSTIFICACION .....</b>	<b>21</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>22</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>23</b>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS .....</b>	<b>24</b>
<b>FACTIBILIDAD .....</b>	<b>25</b>
<b>MATERIAL Y METODOS .....</b>	<b>26</b>
<b>CONSIDERACIONES ETICAS .....</b>	<b>32</b>
<b>FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>33</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>43</b>
<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>46</b>

## **1. Resumen**

### **Título:**

Valor pronóstico de NT pro BNP en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

### **Antecedentes:**

Los péptidos natriuréticos han sido reconocidos como respuesta a disfunción ventricular, éstas hormonas denominadas péptidos natriuréticos poseen propiedades diuréticas, natriuréticas y vasodilatadoras, entre las utilizadas en clínica se encuentran ANP, BNP y sus porciones terminales pro ANP y NT pro-BNP, la mayoría de los estudios están realizados con BNP pero debido a su menor variabilidad y mayor vida media se espera un incremento en la utilidad y estudio de la porción NT pro-BNP.

Posterior a un síndrome coronario agudo los niveles de NT pro-BNP aumentan durante las primeras 24 horas manteniendo una meseta. En pacientes con una gran zona de infarto generalmente se presenta un segundo pico 5 días después, posiblemente reflejando el proceso de remodelación cardíaca y su extensión, sin embargo, en infarto con elevación del segmento ST la información científica disponible es menor.

### **Objetivo:**

Evaluar el valor pronóstico a corto plazo de los niveles de NT pro-BNP en pacientes que ingresaron con síndrome coronario agudo al servicio de urgencias del Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI en el último año.

### **Material y Métodos:**

Estudio observacional retrospectivo que incluye a los pacientes consecutivos con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST que ingresaron al servicio de urgencias de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI de

diciembre del 2016 a mayo del 2017 a los cuales se les realizó determinación de niveles séricos de NT-pro BNP además de los paraclínicos de rutina, durante hospitalización se describe presentación de eventos adversos como muerte de causa cardiovascular, arritmias ventriculares como angina post infarto, taquicardia ventricular o fibrilación ventricular, choque cardiogénico, evento vascular cerebral, complicaciones mecánicas

Se realizó un análisis con prueba t de student para comparar variables de distribución normal, chi cuadrada en el caso de variables ordinales o nominales y diagramas de caja y bigote

### **Conclusiones:**

En los pacientes que ingresaron con diagnóstico de infarto con elevación del segmento ST al Hospital de Cardiología del Centro Medico Nacional Siglo XXI, los niveles séricos de NT-pro BNP a su ingreso se asocian significativamente y de manera independiente con un incremento en la mortalidad hospitalaria.

La elevación del nivel de NT-pro BNP se asocian con una mayor frecuencia de presentación de eventos como muerte de cualquier causa, EVC, Bloqueo AV avanzado, Angina post infarto, Insuficiencia cardíaca III/IV y complicaciones mecánicas.

La elevación de Troponina T se asocia a un incremento en la frecuencia de eventos muerte de cualquier causa, EVC, Bloqueo AV avanzado, Angina post infarto, Insuficiencia cardíaca III/IV y complicaciones mecánicas.

1. Datos del alumno (Autor)	1. Datos del alumno
Apellido paterno	Hernández
Apellido materno	Cabral
Nombres	Javier
Telefono	55 30124835
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela	Facultad de medicina.
Carrera	Cardiología
No Cuenta	513215058
2. Datos del asesor	2. Datos del asesor
Apellido paterno	Ramírez
Apellido materno	Arias
Nombres	Erick
3. Datos de la tesis	
Título	Valor pronóstico de NT pro BNP en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.
No de páginas	
Año	2017





## **2. Marco teórico**

Los péptidos natriuréticos son una familia de hormonas estructuralmente similares pero genéticamente distintas, son secretadas por el corazón como parte de una respuesta sistémica al estrés y disfunción ventricular.

Se han identificado 4 tipos de péptidos natriuréticos. Los péptidos natriuréticos auricular (ANP) y cerebral (BNP) son de origen cardíaco, el péptido C es de origen endotelial y el péptido Dendroaspis (DNP), aislado inicialmente en veneno de víboras pero también se ha encontrado en pacientes con falla cardíaca. (1)

El péptido natriurético tipo A es una hormona polipeptídica cíclica de 28 aminoácidos, sintetizada y secretada principalmente por las aurículas. Se almacena en forma de gránulos de 126 aminoácidos como Pro ANP, al segregarse es dividida por una proteasa en NT Pro ANP de 98 aminoácidos y la molécula biológicamente activa ANP.

El péptido natriurético tipo B es un péptido de 32 aminoácidos estructuralmente similar al ANP.

Contiene una estructura circular de 17 aminoácidos común a todos los péptidos natriuréticos.

El BNP se sintetiza como pro hormona: Pro BNP de 108 aminoácidos se almacena en gránulos en miocitos ventriculares donde es descompuesto por una furina en BNP (molécula activa) y NTpro BNP (inactiva). (2).

El péptido natriurético tipo C contiene 22 aminoácidos, es producido por endotelio vascular y tiene efectos vasodilatadores y antiproliferativos en el músculo liso vascular. Su estructura y propiedades fisiológicas son similares a las de ANP y BNP, pero poco se conoce sobre su papel

en la fisiopatología de la insuficiencia cardíaca.

#### Mecanismos de regulación de síntesis de ANP y BNP

Mientras que en el corazón humano normal el ANP es secretado principalmente por los miocitos auriculares, el BNP es producido tanto en las aurículas como en los ventrículos, en sujetos normales, las concentraciones de BNP son más bajas que las de ANP, sin embargo, en caso de insuficiencia cardíaca el BNP y NT-proBNP alcanzan proporciones mayores.

El principal estímulo para síntesis y liberación de BNP es el estrés parietal auricular y ventricular. En pacientes con insuficiencia cardíaca, la cantidad de BNP liberado es directamente proporcional

a la expansión de volumen ventricular, sobrecarga de presión y estrés parietal ventricular. (3)

En cuanto al tipo de almacenamiento, el ANP se almacena en gránulos que se segregan y proporcionan una fuente de liberación rápida del péptido. Por lo contrario, el BNP no se almacena, sino que su liberación requiere un estímulo más prolongado.

Dentro de sus diversas acciones se incluye la de natriuréticos, vasodilatación, inhibición del sistema renina angiotensina aldosterona así como inhibición del sistema nervioso simpático.

Existen tres tipos de receptores para péptido natriurético, denominados A, B y C.

El receptor A es el ligando tanto de ANP como el BNP, y está unido a una cascada de segundo mensajero dependiente de GMP cíclico, El receptor B es el ligando natural del CNP y predomina en cerebro y el receptor C es el receptor de depuración donde los péptidos natriuréticos se unen, siendo internalizados y degradados enzimáticamente.

En sujetos sanos el BNP se detecta en sangre venosa en concentraciones muy bajas, con una vida media plasmática de 22 minutos.

El NT pro-BNP tiene vida media de 70 minutos, relevante en su valor como prueba diagnóstica.

Las concentraciones de los péptidos natriuréticos son dependientes de edad, siendo mayores en individuos de edad avanzada. En pacientes con disfunción de ventrículo izquierdo la concentración de NT Pro-BNP es mayor que la de BNP, siendo un marcador más sensible de disfunción ventricular izquierda. (1)

Fisiopatología SICA.

Son muchos los modelos experimentales sobre aterogénesis y sus mecanismos moleculares acerca del crecimiento de placa, sin embargo, la transición de placa estable a inestable aún no se entiende por completo y está menos descrita debido a la falta de modelos animales.

La complejidad de las observaciones clínicas y post mortem tornan difícil identificar una causa común para el fenotipo del síndrome coronario agudo; para entender mejor las múltiples causas de la inestabilidad coronaria es necesaria una clasificación basada en descripciones clínicas simples identificándose 3 grupos: 1) pacientes con aterosclerosis obstructiva e inflamación sistémica, 2) pacientes con aterosclerosis obstructiva sin inflamación sistémica y 3) pacientes sin aterosclerosis obstructiva.

Una placa aterosclerótica se compone de células inflamatorias, células musculares lisas y una variedad de cantidad de colesterol y ésteres de colesterol, algunos de los cuales están en forma de cristales de colesterol, se forma un centro lipídico en con una capa fibrosa de colágeno, células musculares lisas y elastina, células inflamatorias como las espumosas derivan de monocitos y migran a la pared arterial debilitando y disminuyendo la capa fibrosa, este proceso puede llegar a romper la placa exponiendo el centro lipídico trombogénico la consecuente formación de un trombo coronario intraluminal. otra causa de formación de trombo coronario es la erosión de la placa las cuales pueden o no estar inflamadas y usualmente no son delgadas; la erosión de placa es común en fumadores y mujeres menores de 50 años de edad. La ruptura de placa se presenta en el 66% al 75% de los casos, la angiografía realizada en las primeras 4 horas de inicio de síntomas en pacientes

con infarto con elevación del segmento ST tienen oclusión total de la arteria coronaria en el 84% de los casos.

#### BNP en SICA.

Posterior a la descripción de la elevación de BNP en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica, algunos investigadores se han enfocado en las implicaciones de la activación neurohormonal en infarto agudo de miocardio encontrando que la concentración de NT pro-BNP posterior a un síndrome coronario agudo aumenta durante las primeras 24 horas manteniendo una meseta y en pacientes con una gran zona de infarto un segundo pico 5 días después posiblemente reflejando el proceso de remodelación cardíaca.

Se ha observado con determinaciones de BNP 1 a 7 días posterior a infarto de miocardio, su elevación identifica pacientes con riesgo de falla ventricular, insuficiencia cardíaca y muerte.

(4)

Los péptidos natriuréticos han sido reconocidos como respuesta a falla ventricular. Éstas hormonas denominadas péptidos natriuréticos poseen propiedades diuréticas, natriuréticas y vasodilatadoras, entre las utilizadas en clínica se encuentran ANP, BNP y sus porciones terminales pro ANP y NT-proBNP. La mayoría de los estudios están realizados con BNP pero debido a su menor variabilidad y mayor vida media se espera un incremento en la investigación y papel clínico de la porción NT-proBNP. (5)

El BNP a diferencia de los biomarcadores clásicos utilizados de forma frecuente como la troponina o la fracción MB de la creatinfosfoquinasa, CK, es una hormona contrarreguladora, es decir, tiene respuesta activa y compensadora frente a un episodio de isquemia de tal forma que producirá incremento diuresis, entre otros aspectos aún no bien definidos (4).

Algunos autores han reconocido la importancia diagnóstica y pronóstica de éstos biomarcadores en pacientes con insuficiencia cardíaca así como en infarto sin elevación del segmento ST. En el estudio de Orofiban en angina inestable (OPUS-TIMI-16), el BNP elevado se cuantificó en un tiempo medio de 20-40 horas después del inicio de la sintomatología asociándose a un mayor riesgo de muerte, infarto de miocardio e insuficiencia cardíaca a 30 días y 10 meses, el BNP 80 pg/ml se asoció con un incremento en la mortalidad a 10 meses, además de un mayor riesgo de insuficiencia cardíaca nueva o progresiva, en comparación de los pacientes con BNP menor de 80 pg/ml.

En el ensayo TACTICS-TIMI-18, los pacientes con angina inestable o infarto sin elevación del segmento ST, con BNP mayor de 80 pg/ml tuvieron una mayor mortalidad a 7 días y 6 meses.

Se ha descrito que posterior a un síndrome coronario agudo los niveles de NT-proBNP aumentan durante las primeras 24 horas manteniendo una meseta y en pacientes con una gran zona de infarto un segundo pico 5 días después posiblemente reflejando el proceso de remodelación cardíaca, sin embargo, en infarto con elevación del segmento ST es menor la información disponible.

Otros ensayos han mostrado que niveles elevados de BNP se asocian a peor función ventricular izquierda sistólica y una mayor probabilidad de muerte o insuficiencia cardíaca.

Omland y colaboradores identificaron a valores de NT-pro BNP elevados como un poderoso indicador pronóstico de mortalidad a largo plazo, independientemente de la edad, clase de Killip y fracción de expulsión del ventrículo izquierdo. (6)

La angioplastia primaria parece estar asociada con niveles significativamente mas bajos de NT-pro BNP durante el seguimiento en pacientes con flujo TIMI 2 o 3.

Varias observaciones han sugerido que BNP o NT-pro BNP elevados pueden ser un marcador de extensión y severidad de la isquemia, la elevación persistente de NT-pro BNP de 3 a 6 meses después de un síndrome coronario agudo, se asocia a deterioro de la función ventricular izquierda,

algunos han recomendado, una reevaluación del riesgo a 6 meses del síndrome coronario agudo cuando estos niveles se mantienen elevados. (7)

#### Puntos de corte

En pacientes con infarto y elevación del segmento ST no existe un consenso respecto al mejor punto de corte para predecir mortalidad, en un sub-estudio del ENTIRE-TIMI-23 se demostró que valores de BNP mayores de 80 pg/ml en el momento de su ingreso hospitalario, tenían menor resolución del segmento ST, aquellos que tenían 80 pg/ml o más, tuvieron un riesgo mayor de muerte a 30 días estadísticamente significativo ( $p= 0.0001$ ), los pacientes del cuartil mas elevado, tenían 11 veces mayor mortalidad, además de una tendencia a mayor insuficiencia cardíaca nueva o empeoramiento de la misma. (8) (9).

En un sub análisis del CLARITY- TIMI 28 los niveles de NT-pro BNP a 2-8 días de hospitalización, pero no a su ingreso, se asociaron con resolución completa del segmento ST a los 90 minutos de trombolisis. (10)

Se ha documentado un estudio prospectivo observacional de 111 pacientes en el Instituto Nacional de Cardiología de Argentina con un seguimiento a 72 días registrando 7 muertes ( 6.3%) y 20 muertes/infarto con un punto de corte de 900 pg/ml el cual mostró una sensibilidad del 85% y una especificidad del 62% clasificándolos en 2 grupos: el grupo 1 aquellos con NT-pro BNP >900 pg/ml y el resto en grupo 2. En el análisis multivariado los predictores de NT-pro BNP elevado fueron: localización anterior (OR= 3.3 IC 95% 1.17-9.5,  $P=0.024$ ), la curva de supervivencia de Kaplan Meier fue de 89% y 98% en los grupos 1 y 2 respectivamente (log rank test 0.028) a 720 días. Concluyendo que los niveles elevados de NT-pro BNP al ingreso, mayores de 900 pg/ml se relacionaron con mayor mortalidad en el seguimiento, la edad y localización anterior fueron predictores de NT-pro BNP elevado sin embargo no fue predictor independiente, dentro de sus limitaciones más importantes está el reducido número de pacientes. (11)

Las concentraciones plasmáticas de los péptidos natriuréticos permiten diferenciar entre pacientes que presentan disnea de origen cardíaco de aquellos con disnea por otras causas, distinguiendo la insuficiencia cardíaca de enfermedades pulmonares y otras patologías. Incluso en pacientes que presentan enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia cardíaca, las concentraciones de BNP y NT-pro BNP son capaces de diferenciar el motivo de consulta urgencias, siendo las concentraciones más altas en aquellos pacientes en aquellos pacientes en los que la visita sea por una exacerbación de la falla cardíaca.

Dentro de sus acciones fisiológicas de los péptidos natriuréticos se encuentran diversas acciones, a nivel de glándula suprarrenal produce una inhibición de la síntesis de aldosterona, en sistema nervioso ocasiona disminución de la secreción de vasopresina y disminución del tono simpático, a nivel cardiovascular hay reducción de las resistencias vasculares periféricas y por tanto de la presión arterial así como un aumento de la permeabilidad capilar, vasodilatación y efectos antiproliferativos sobre el musculo liso, en sistema renal se produce un aumento de la natriuresis, aumento del filtrado glomerular e inhibición del sistema renina-angiotensina-aldosterona.

Entre los métodos para su determinación se pueden diferenciar los no competitivos (algunos inmunoradiométricos) de los competitivos (radioinmunoanálisis o inmunoanálisis enzimático) los no competitivos tienen un mayor grado de sensibilidad, son 5 a 20 veces más precisos y no están afectados por interferencias específicas (metabolitos, péptidos relacionados estructuralmente, etc) ni inespecíficas (proteínas plasmáticas celulares que fijan estos péptidos) y por tanto no necesitan una purificación inicial y requieren un menor volumen de muestra.

El Radioinmunoanálisis fue uno de los primeros métodos utilizados para la medición del BNP en plasma humano, sin embargo debido al diseño de este método el proceso completo de la muestra lleva aproximadamente 3 días, no siendo un método viable en la práctica clínica, El inmunoradioanálisis ha sido utilizado en numerosos estudios, se trata de un estudio tipo "sándwich" en fase sólida, que no requiere una purificación inicial, lo que permite utilizar un menor volumen de muestra, este análisis utiliza dos anticuerpos monoclonales preparados contra dos epítomos del

péptido natriurético, éste método es técnicamente simple, pero requiere de un tiempo prolongado de incubación. En la actualidad, se utilizan análisis más rápidos con buena precisión, sensibilidad y especificidad, totalmente automatizados basados en fluorescencia y quimioluminiscencia, para la determinación de estos péptidos en sangre, suero o plasma, con estos métodos en pocos minutos pueden obtenerse resultados que se correlacionan bien con los obtenidos con los métodos radiométricos. (12)

### **3. Justificación**

El infarto agudo de miocardio resulta como consecuencia de una ruptura de placa ateromatosa en arterias coronarias, a pesar de los grandes avances en las estrategias de reperfusión tanto mecánicas como farmacológicas y su impacto en el pronóstico de los pacientes, aún continúa siendo una carga importante de morbimortalidad así como económica para los sistemas de salud.

En nuestro medio la primera causa de mortalidad es la cardiopatía isquémica con presentaciones como el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, es relevante conocer factores pronósticos de eventos cardiovasculares adversos en este tipo de pacientes.

En la presentación clínica de un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST y en los servicios de urgencias es de suma importancia el contar con información clínica y bioquímica que refleje el estado de gravedad del pacientes, así resulta de importancia el conocer el comportamiento de los biomarcadores y en ésta caso de una molécula de la cual no se ha investigado lo suficiente y más aún el comportamiento en la población mexicana.

#### **4. Planteamiento del problema:**

La cardiopatía isquémica es actualmente la principal causa de muerte siendo una de sus principales presentaciones el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, recientemente, los péptidos natriuréticos han sido reconocidos como marcadores útiles para predecir disfunción ventricular aguda y crónica, la importancia diagnóstica y pronóstica de estos biomarcadores en pacientes con insuficiencia cardíaca es bien conocida así como en infarto sin elevación del segmento ST, sin embargo la información en pacientes con infarto agudo con elevación del segmento ST es poco conocida.

#### **Pregunta de investigación:**

¿Cuál es el valor pronóstico de los niveles de NT pro-BNP en pacientes que ingresan con síndrome coronario agudo tipo infarto de miocardio con elevación del segmento ST a la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI y su relación con eventos adversos como muerte de causa cardiovascular, angina post infarto, arritmias ventriculares como taquicardia ventricular o fibrilación ventricular, choque cardiogénico, evento vascular cerebral y complicaciones mecánicas?

## **5. *Objetivo general***

Evaluar el valor pronóstico a corto plazo de los niveles de NT pro-BNP en pacientes que ingresan con Síndrome Coronario Agudo tipo Infarto de Miocardio con Elevación del Segmento ST al servicio de urgencias de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI y su asociación con eventos como muerte de causa cardiovascular.

## **6. Objetivos específicos**

6.1 Evaluar asociación de niveles de NT pro-BNP con punto combinado compuesto por angina post infarto, arritmias ventriculares como taquicardia ventricular o fibrilación ventricular, choque cardiogénico, evento vascular cerebral y complicaciones mecánicas.

6.2 Correlacionar la localización del infarto con elevación del segmento ST con mortalidad.

6.3 Correlacionar la localización del infarto con elevación del segmento ST con los niveles de NT pro BNP.

**Recursos, factibilidad y experiencia del grupo:**

El Hospital de Cardiología de la Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI es un centro de referencia para pacientes con síndrome coronario agudo incluyendo el infarto de miocardio con elevación del segmento ST, cuenta con equipo para determinación de biomarcadores incluyendo la porción NT-pro BNP la cual se realiza por el método de radioinmunoanálisis

La realización de este estudio no implica un incremento en los gastos ya que se realiza determinación de biomarcadores cardiacos de rutina en todos los pacientes con síndrome coronario agudo. Se utilizará material de papelería para la recolección de datos como hojas blancas, bolígrafos, computadora para el análisis de la información los cuales serán patrocinados por los investigadores de este estudio.

**Tiempo a desarrollarse:**

6 meses.

## **7. Material y métodos**

### **7.1 Universo de estudio**

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de Síndrome Coronario Agudo tipo Infarto de Miocardio con Elevación del Segmento ST que ingresan de manera consecutiva al servicio de urgencias de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI de diciembre del 2016 a mayo del 2017 a los cuales se les realizó determinación de biomarcadores cardíacos a incluyendo niveles de NT pro-BNP a su ingreso y correlación con puntos finales primarios como muerte y punto compuesto por de angina postinfarto, arritmias ventriculares letales como fibrilación ventricular o taquicardia ventricular, evento vascular cerebral, complicaciones mecánicas como ruptura septal.

### **Diseño del estudio**

**7.1.1 Tipo de estudio:** Observacional.

#### **7.1.2 Enfoque metodológico**

Por su área de estudio: clínico.

Por su direccionalidad: Retrospectivo.

## **7.2 Criterios de selección**

### **7.2.1 Criterios de inclusión:**

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes con Síndrome Coronario Agudo tipo Infarto de Miocardio con Elevación persistente del Segmento ST
- Derechohabientes IMSS

### **7.2.2 Criterios de exclusión:**

- Pacientes con Angina Inestable
- Pacientes con Infarto sin elevación del segmento ST.
- Pacientes con insuficiencia cardíaca aguda de origen no isquémico
- Pacientes con antecedente de estenosis o insuficiencia aortica severa
- Pacientes con insuficiencia mitral moderada o severa de etiología no isquémica
- Pacientes con enfermedad renal crónica Estadio V.
- Pacientes con dolor torácico de características no isquémicas.
- Pacientes con cardiopatía isquémica crónica angina estable.

### 7.3 Definición de variables

Variable	Papel dentro del estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Infarto con elevación del segmento ST.	Independiente	Entidades clínica dentro de los síndromes coronarios agudos, asociado a interrupción de flujo sanguíneo en las arterias coronarias epicárdicas presentando elevación de biomarcadores de necrosis miocárdica y elevación persistente del segmento ST en dos o más derivaciones contiguas por más de 20 minutos.	Diagnóstico clínico de angina inestable, en caso de infarto elevación de biomarcadores cardíacos y elevación persistente mayor de 20 minutos del segmento ST > 0.1 mV en 2 derivaciones contiguas, en V2 y V3 la elevación será de 0.15 mV en mujeres; hombres >40 años de >0.20 mV y en <40 años >0.25 mV.	Cualitativa nominal	Si / No
Edad	Independiente	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha de la atención medica en años.	Tiempo en años desde el nacimiento hasta el momento de la atención médica.	Cuantitativa	Edad en años
Género	Independiente	Condición fenotípica para diferenciar al hombre de la mujer.	Características fenotípicas del paciente.	Cualitativa nominal	1. Masculino o 2. Femenino
Hipertensión Arterial Sistémica	Independiente	Elevación persistente de cifras de tensión arterial.	Diagnóstico de hipertensión arterial sistémica con toma apropiada de la misma y elevación en 2 o más ocasiones de la sistólica $\geq 140$ mmHg o diastólica $\geq 90$ mmHg o encontrarse en tratamiento	Cualitativa nominal, dicotómica	0. No 1. Si

			farmacológico antihipertensivo.		
Diabetes Mellitus	Independiente	Entidad causada por alteración metabolismo de los carbohidratos caracterizada por cifras elevadas de glucosa sérica.	Glucosa en ayuno $\geq 126$ mg/dL, hemoglobina A1C $\geq 6.5\%$ , glucosa aleatoria $\geq 200$ mg/dL o $\geq 200$ mg/dL a las 2 horas en una curva de tolerancia de glucosa de 75 gr.	Cualitativa nominal dicotómica.	0. No 1. Si
Tabaquismo	Independiente	Hábito tabáquico con dependencia o adicción	Hábito tabáquico de fumar al menos un cigarro al día.	Cualitativa nominal dicotómica.	0. No 1. Si
Dislipidemia	Independiente	Entidad caracterizada por alteración en metabolismo lipídico y su consecuente elevación de concentración plasmática requiriendo tratamiento farmacológico.	Colesterol total $\geq 200$ mg/dL, LDL $\geq 100$ mg/dL y/o triglicéridos $\geq 150$ mg/dL,	Cualitativa nominal dicotómica.	0. No 1. Si
Obesidad	Independiente	Acumulación excesiva de grasa corporal necesaria para alcanzar un IMC mayor a 30 kg/M2.	Índice de masa corporal $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup>	Cualitativa nominal dicotómica.	0. No 1. Si
Fibrinólisis	Independiente	Terapia de reperfusión por medio de fármacos que degradan el plasminógeno a plasmina.	Fármacos utilizados para reperfusión farmacológica como tenecteplase, alteplase y estreptoquinasa.	Cualitativa nominal	0. No 1. Si
Angiografía coronaria.	Independiente	Procedimiento invasivo a través del cual se utiliza medio de contraste y equipo de fluoroscopia para evaluar la anatomía coronaria.	Procedimiento en sala de hemodinamia con abordaje percutáneo con empleo de catéteres, fluoroscopio y medio de contraste para valorar anatomía coronaria.	Cualitativa nominal	0. No 1. Si
Intervención Coronario Percutáneo	Independiente	Intervención coronaria percutánea con la finalidad de ganancia de flujo	Tipos de Intervencionismo coronario percutáneo:	Cualitativa nominal	0. No 1. Si

		nominal y colocación de endoprótesis (Stent).	-Primaria: Intervencionismo del vaso relacionado con el infarto en las primeras 12 horas de inicio de sintomatología, sin tratamiento fibrinolítico previo. -Rescate: Intervención coronaria percutánea en un paciente que recibió tratamiento con fibrinólisis y no presenta criterios indirectos de reperfusión como cese de dolor y disminución $\geq 50\%$ de la elevación del segmento ST en derivaciones afectadas. -Farmacoinvasiva: Intervencionismo coronario percutáneo en un paciente que recibió tratamiento fibrinolítico el cual presentó criterios indirectos de reperfusión como cese de dolor y disminución $\geq 50\%$ de la elevación del segmento ST en derivaciones afectadas.		
CK	Independiente	Niveles séricos de Creatin Kinasa	Determinación de sangre venosa de CK.	Cuantitativa, continua	U/L
CKMB	Independiente	Niveles séricos de fracción MB de creatin kinasa	Determinación de sangre venosa de CKMB.	Cuantitativa, continua	U/L
Troponina T	Independiente	Niveles séricos de troponina T.	Determinación de sangre venosa de troponina T	Cuantitativa, continua	Pg/ml
Nt-pro BNP	Independiente	Niveles séricos de NT-pro BNP.	Determinación de sangre venosa de Nt-pro BNP	Cuantitativa, continua	Pg/ml

#### **7.4 Técnica de muestreo**

Se realiza un muestreo no probabilístico seleccionándose un total de 199 pacientes consecutivos que reúnan los criterios de inclusión antes mencionados

#### **7.5 Tamaño de la muestra**

Se recabó la información de expediente clínico de los pacientes que ingresaron de diciembre del 2016 a mayo del 2017 con diagnóstico de síndrome coronario agudo infarto con elevación del segmento ST que no presentaron los criterios de exclusión. (199 pacientes)

#### **7.6 Análisis estadístico:**

Se realizará un análisis de riesgo con razón de momios y análisis multivariado con regresión logística para ajuste de confusores.

#### **7.7 Instrumentos de Recolección**

La recolección de los datos será a través de llenado de hoja o cedula de datos obtenida por determinación de variables donde se registrarán paraclínicos y eventos como muerte de causa cardiovascular, angina psof infarto, arritmias ventriculares como taquicardia ventricular o fibrilación ventricular, choque cardiogénico, evento vascular cerebral y complicaciones mecánicas.

## **8. Consideraciones Éticas**

**Evaluación de riesgo de intervención:** no habrá intervención alguna propuesta por los investigadores.

**Contribuciones y beneficios:** con los hallazgos de esta investigación, los resultados favorecerán en el manejo de pacientes con infarto de miocardio con elevación del segmento ST al identificar mediante niveles de NT-pro BNP a su ingreso pacientes con un mayor riesgo de complicaciones que comprometen la vida.

Se requiere la firma del consentimiento informado por parte del paciente en el cual acepta formar parte de este protocolo de investigación de acuerdo con las normas éticas y la ley general de salud en materia de investigación para la salud.

### **Aspectos Éticos:**

Se solicitó firma de consentimiento informado por escrito para recabar información del expediente clínico, así como resultados de laboratorio y gabinete a los pacientes que ingresaron a servicio de urgencias del hospital de cardiología de centro Médico Nacional Siglo XXI durante el año 2017 siendo un estudio observacional de acuerdo con las normas éticas y la ley general de salud en materia de investigación para la salud.

### **Recursos, financiamiento y factibilidad**

Al ser un estudio observacional se utilizaron recursos del instituto Mexicano del Seguro Social realizándose determinación de niveles séricos de NT Pro BNP a los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de infarto con elevación del segmento ST, no requiriendo de financiamiento externo a la institución, al ser determinaciones de reactivos que se realizan de rutina a los pacientes que ingresan con infarto de miocardio con elevación del segmento ST es factible la realización del protocolo ya que se obtendrá un análisis de los datos adquiridos sin requerir financiamiento para su realización, utilizándose recursos propios del instituto mexicano del seguro social.

## Resultados

La población final del estudio está compuesta por 199 pacientes consecutivos que ingresaron con síndrome coronario agudo tipo infarto de miocardio con elevación persistente del segmento ST, como se muestra en la tabla 1, cerca del 80% de los pacientes fueron hombres, la edad media de la población fue de  $62.9 \pm 11.3$  años, así como la media de IMC  $28 \pm 2.9$  kg/m<sup>2</sup>.

Características demográficas	Población global
<b>Población total</b>	199 pacientes
<b>Sexo H / M</b>	160 (80.4%) / 39 (19.6%)
<b>Edad</b>	$62.9 \pm 11.3$
<b>Peso</b>	$75.87 \pm 9.5$
<b>Talla</b>	$164 \pm 6.1$
<b>IMC</b>	$28 \pm 2.9$
<b>Tensión Arterial Sistólica</b>	$94 \pm 32.4$
<b>Tensión Arterial Diastólica</b>	$57 \pm 17.1$
<b>Frecuencia Cardíaca</b>	$82 \pm 24.6$

**Tabla 1. Características demográficas de la población**

La distribución de los factores de riesgo cardiovascular en la población estudiada se muestran en la tabla 2, de los 199 pacientes en total, 112 (56.3%) fueron hipertensos, un 91 (45.7%) con antecedente de alteración en metabolismo en los carbohidratos con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, 87 (43.7%) con alteración en metabolismo lipídico, refirieron 129 (64.8%) tener hábito tabáquico y 170(85.4%) con sedentarismo.

Antecedentes Personales	Población global
<b>Hipertensión Arterial</b>	112 (56.3%)
<b>Diabetes Mellitus</b>	91 (45.7%)
<b>Dislipidemia</b>	87 (43.7%)
<b>Tabaquismo</b>	129 (64.8%)
<b>Sedentarismo</b>	170(85.4%)

**Tabla 2. Antecedentes personales**

En el análisis de la localización del infarto por electrocardiograma de superficie se hizo diagnóstico de infarto como grupo de afección en sistema coronario izquierdo en el 52.8% de los pacientes, de los cuales se consideró anterior en el 30.2%, anterior extenso 11.6%, anteroseptal en el 8%, lateral en un 2.5%, anteroapical en el 0.5%, un 35.7% presentó infarto de localización inferior, 11.1% como posteroinferior y un 0.5% como posterior aislado.

Tabla 3. Localización del infarto		
	Frecuencia	Porcentaje
<b>Anterior</b>	<b>60</b>	<b>30.2%</b>
<b>Anteroapical</b>	<b>1</b>	<b>0.5%</b>
<b>Anteroseptal</b>	<b>16</b>	<b>8%</b>
<b>Lateral</b>	<b>5</b>	<b>2.5%</b>
<b>Anterior extenso</b>	<b>23</b>	<b>11.6%</b>
<b>Inferior</b>	<b>71</b>	<b>35.7%</b>
<b>Posteroinferior</b>	<b>22</b>	<b>11.1%</b>
<b>Posterior</b>	<b>1</b>	<b>0.5%</b>
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>100%</b>

En cuanto a la estrategia de reperfusión, en el 58% se realizó ICP primaria, en un 36.2% se optó por fibrinólisis de los cuales 19% fue exitosa y se llevo a estrategia farmacoinvasiva, es decir intervencionismo coronario percutáneo posterior a trombolisis exitosa, en 18 pacientes (9%) fue trombolisis fallida y se llevaron a ICP de rescate y en 16 pacientes (8%) solo se realizó trombolisis por ingresar al hospital de cardiología fuera de tiempo para realizar estrategia farmacoinvasiva, en 10 se administró tratamiento médico únicamente ya que acudieron fuera de tiempo de ventana para realizar tratamiento invasivo y fueron protocolizados posteriormente en búsqueda de viabilidad y/o isquemia residual.

Tabla 4. Estrategia de reperfusión	
Estrategia	Pacientes, %.
<b>ICP primaria</b>	117 (58.8%)
<b>Fibrinólisis</b>	72 (36.2%)
<b>Farmacoinvasiva</b>	38 (19%)
<b>ICP Rescate</b>	18 (9%)
<b>Sólo fibrinólisis</b>	16 (8%)
<b>Tratamiento médico</b>	10 (5%)

En la población estudiada, 72 fueron sometidos a fibrinólisis (Tabla 5) siendo el más utilizado tenecteplase en el 86.1%, posteriormente alteplase en el 8.3% y por último estreptoquinasa en un 5.6% de los pacientes.

Tabla 5. Fármacos usados en Fibrinólisis.		
Fibrinólisis	Pacientes, %.	
<b>Tenecteplase</b>	62	(86.1%)
<b>Alteplase</b>	6	(8.3%)
<b>Estreptoquinasa</b>	4	(5.6%)
<b>Total</b>	72	(100%)

Dentro de la efectividad de la trombólisis como estrategia de reperfusión fue exitosa en 51 (70.8%) de los pacientes y fallida en 21 (29.2%) de los cuales 18 se llevaron a ICP de rescate y 3 acudieron a la unidad fuera de tiempo para realizar intervencionismo coronario urgente, estos porcentajes resultaron muy parecidos a los reportados previamente en la bibliografía. (Tabla 6.)

Tabla 6. Efectividad de fibrinólisis.		
Fibrinólisis	Pacientes, %. Total= 72	
<b>Exitosa</b>	51	(70.8 %)
<b>Fallida</b>	21	(29.2 %)

Se realizó una tabla cruzada para encontrar relación entre muerte y localización de infarto siendo el de mayor mortalidad la agrupación de infarto con elevación del segmento ST anterior y anterior extenso en los que se concentró el 55.5% de la mortalidad, seguido del inferior en un 33.3% y por ultimo el posteroinferior en el 11.1% de los pacientes que fallecieron en este estudio.

**Tabla 7. Localización de infarto y muerte.**

		Muerte		Total
		No	Si	
Localizacion	Anterior	30.7%	22.2%	30.2%
	Anteroapical	0.5%		0.5%
	Anteroseptal	8.5%		8%
	Lateral	2.6%		2.5%
	Anterior extenso	10.6%	33.3%	11.6%
	Inferior	36.0%	33.3%	35.9%
	Posteroinferior	10.6%	11.1%	10.6%
	Posterior	0.5%		0.5%
Total		100.0%	100.0%	100.0%

Se realizó análisis descriptivo de los biomarcadores pre y post angioplastia con una media de NT pro BNP de 2540 pre angioplastia y 4018 post angioplastia en la población general. (Tabla 8).

<b>Tabla 8. Biomarcadores</b>					
	<b>Rango</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
<b>POST</b> <b>BNP</b>	34913	87	35000	4018.47	6657.813
<b>POST CK</b>	8870	71	8941	2062.10	1905.346
<b>POST</b> <b>CKMB</b>	1927	12	1939	206.97	223.717
<b>POST</b> <b>TNT</b>	9951	49	10000	4831.68	3509.991
<b>PRE BNP</b>	34993	7	35000	2540.37	6160.263
<b>PRE CK</b>	10183	55	10238	1520.97	1991.608
<b>PRE</b> <b>CKMB</b>	956	12	968	151.15	192.981
<b>PRE TNT</b>	9991	9	10000	2704.98	3305.854

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a biomarcadores de necrosis cardíaca como CK, CKMB y troponina T entre el grupo de sobrevivientes y los que fallecieron, resultando estadísticamente significativa solo para el nivel de NT pro BNP, en el análisis de biomarcadores y la presentación del punto compuesto por muerte de cualquier causa, evento vascular cerebral, angina post infarto, Bloqueo AV avanzado, Insuficiencia cardíaca III/IV y complicaciones mecánicas se encontró diferencia estadísticamente significativa en los niveles de Troponina T así como en los niveles de NT pro BNP, siendo mayores en este grupo a comparación de los que no presentaron este tipo de eventos.

**Tabla 9. Variables asociadas a mortalidad.**

Marcadores	Vivos (N= 188)	Fallecidos (N=9)	P
<b>CK</b>	1559.6 ± 2021	868.6 ± 1260	.20
<b>CKMB</b>	153.9 ± 195	112.7 ± 158	.43
<b>Troponina T</b>	2730.6 ± 3992	2721.8 ± 4026	.41
<b>NT pro BNP</b>	2233.4 ± 5335	10299.7 ± 15323	<0.001

**Tabla 10. Variables asociadas a eventos adversos.**

Marcadores	Vivos (N= 163)	Eventos (N=36)	P
<b>CK</b>	1468.6 ± 1955	1764 ± 2164	.14
<b>CKMB</b>	145.5 ± 185	177.4 ± 227	.10
<b>Troponina T</b>	2569.7 ± 3171	3334.5 ± 3858	.01
<b>NT pro BNP</b>	1704.8 ± 3791	6431.4 ± 11508	<0.001

Se realizó un diagrama de caja con las variables NT pro BNP pre angioplastia y muerte de cualquier causa. (Tabla 11) así como niveles de NT pro BNP pre angioplastia y el punto combinado de muerte de cualquier causa, EVC, Bloqueo AV avanzado, Angina post infarto, Insuficiencia cardíaca III/IV y complicaciones mecánicas.

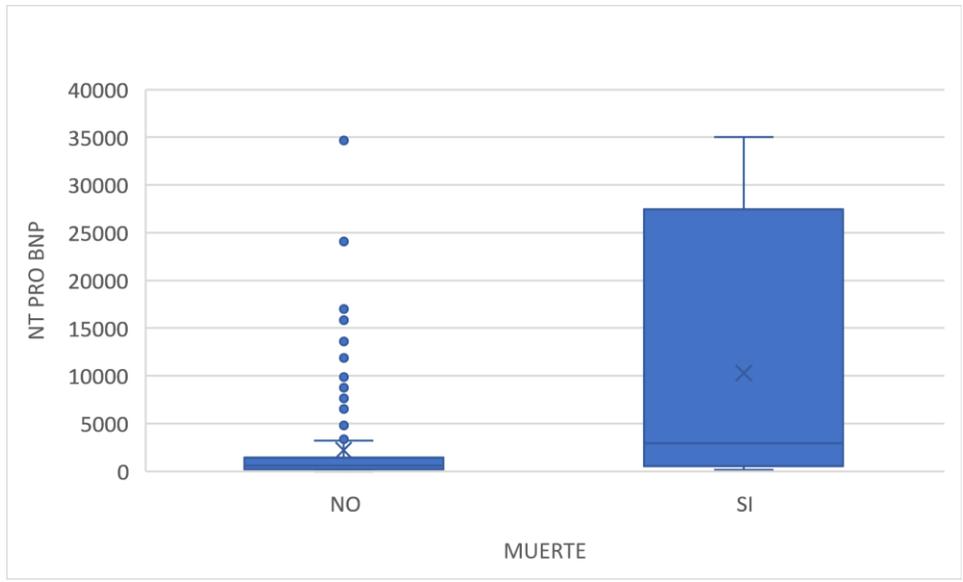


Tabla 11. Diagrama de Caja NT pro BNP y muerte.

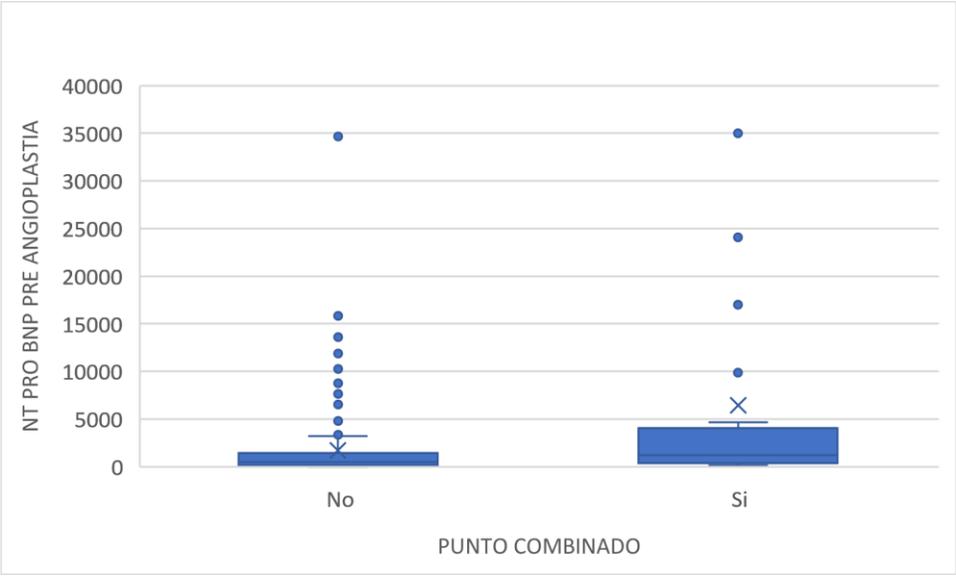


Tabla 12. Diagrama de Caja NT pro BNP y punto combinado

**Conclusiones:**

En los pacientes que ingresaron con diagnóstico de infarto con elevación del segmento ST al Hospital de Cardiología del Centro Medico Nacional Siglo XXI, los niveles séricos de NT-pro BNP a su ingreso se asocian significativamente y de manera independiente con un incremento en la mortalidad hospitalaria.

La elevación del nivel de NT-pro BNP se asocian con una mayor frecuencia de presentación de eventos como muerte de cualquier causa, EVC, Bloqueo AV avanzado, Angina post infarto, Insuficiencia cardíaca III/IV y complicaciones mecánicas.

La elevación de Troponina T se asocia a un incremento en la frecuencia de eventos muerte de cualquier causa, EVC, Bloqueo AV avanzado, Angina post infarto, Insuficiencia cardíaca III/IV y complicaciones mecánicas.

No hubo relación estadísticamente significativa entre la localización del infarto y los niveles de NT pro BNP a su ingreso,

### Referencias bibliográficas:

- (1) Almenar Bonet, Martínez-Dolz. Péptidos natriuréticos en insuficiencia cardiaca. Rev Esp Cardiol Supl. 2006;6:15F-26F.
- (2) Bayes-Genis. NTproBNP circulante, un nuevo biomarcador para el diagnóstico del paciente con disnea aguda. Rev Esp Cardiol. 2005;58(10):1142-4.
- (3) Radian H, Selem A, Ghazal K. Value of N-terminal pro brain natriuretic peptide in predicting prognosis and severity of coronary artery disease in acute coronary syndrome. J Saudi Heart Assoc 2014;26:192–198.
- (4) Lemos, Morrow. Brain Natriuretic Peptide Measurement in Acute Coronary Syndromes. Circulation. 2002;106:2868-2870.
- (5) Galvani M, Ottani F, Oltrona L, et al. N-terminal pro-brain natriuretic peptide on admission has prognostic value across the whole spectrum of acute coronary syndromes. Circulation 2004;110:128– 134.
- (6) Omland T, Persson A, Ng L, et al. N-terminal pro-b-type natriuretic peptide and long-term mortality in acute coronary syndromes. Circulation 2002;106:2913–2918.
- (7) Jernberg T, Stridesberg M, Venge P, Lindahl B. N-terminal pro brain natriuretic peptide on admission for early risk stratification of patients with chest pain and no ST-segment elevation. J Am Coll Cardiol. 2002;40:437-45.

- (8) Mega JL, Morrow DA, De Lemos JA et al. B-type natriuretic peptide at presentation and prognosis in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: An ENTIRE-TIMI-23 substudy. *J Am Coll Cardiol*, 2004; 44: 335-9.
- (9) Michelle L. O'Donoghue, David A. Morrow, Christopher P. Cannon, Petr Jarolim, Nihar R. Desai, Matthew W. Sherwood, Sabina A. Murphy, Robert E. Gerszten, Marc S. Sabatine. Multimarker Risk Stratification in Patients With Acute Myocardial Infarction. *J Am Heart Assoc*. 2016.
- (10) Sabatine MS, Morrow DA, Higgins LJ, et al. Complementary roles for biomarkers of biomechanical strain ST2 and N-terminal prohormone b-type natriuretic peptide in patients with ST-elevation myocardial infarction. *Circulation* 2008; 117: 1936-44.
- (11) Stella M Macin, Laura Reyes, Juan Lange, Eduardo R Perna, Maria Lorena Coronel, Monica Brizuela, Laura Pena, Mariela Onocko, Fernanda Medina, Bilda Gonzalez Arjol. Valor pronóstico del NT-probnp en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. *Rev Fed Arg Cardiol*. 2016; 45(3): 130-134.
- (12) G. Sánchez Sánchez, A. Cortés Bosch de Basea, P. Afonso Medina, S. Sánchez-Montes Moreno, M. Navarro Romero, J. A. Aguilar Doreste-. Péptidos natriuréticos. *Clínica y laboratorio. Química Clínica* 2004; 23 (6) 410-416.

### Cronograma de actividades

Actividad	Abril 2016	Mayo 2016	Junio 2016	Julio 2016	Agosto 2016	Septiembre 2016	Octubre 2016	Noviembre 2016	Diciembre 2016
Formulación de la pregunta de investigación									
Revisión bibliográfica									
Elaboración del protocolo									
Revisión del protocolo por el comité local de investigación									
Recolección de datos									
Análisis de resultados									
Presentación final del trabajo.									

**ANEXO: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_ **Peso:** \_\_\_\_\_

**Talla:** \_\_\_\_\_ **IMC:** \_\_\_\_\_ **Perímetro Abdominal:** \_\_\_\_\_

**Factores de Riesgo Cardiovascular:** DM  HAS  DLP  Tab

**Historia Cardiovascular:** IMCEST  IMSEST  AI  EVC   
ICP  CABG

**Diagnóstico de Ingreso:** \_\_\_\_\_ **Inicio síntomas:** Fecha: \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_

IMCEST

**Localización:** Anterior  Anterior Extenso  Lateral  Septal  Apical   
Inferior  Posteroinferior  VD  Posterior

**Killip-Kimball:** I  II  III  IV

**TA:** \_\_\_\_\_ **FC:** \_\_\_\_\_ **FR:** \_\_\_\_\_ **SO2:** \_\_\_\_\_

**Coronariografía %:**

TCI \_\_\_\_\_ DA \_\_\_\_\_ CX \_\_\_\_\_ RI \_\_\_\_\_ CD \_\_\_\_\_

**Intervención Coronaria Percutanea:** \_\_\_\_\_ **Tiempo de isq:** \_\_\_\_\_

TCI \_\_\_\_\_ DA \_\_\_\_\_ CX \_\_\_\_\_ RI \_\_\_\_\_ CD \_\_\_\_\_

**Laboratorio Pre/Post angio:**

**Glu:** \_\_\_\_\_ **Urea:** \_\_\_\_\_ **Creat:** \_\_\_\_\_ **CK:** \_\_\_\_\_ **CKMB:** \_\_\_\_\_ **TNT HS:** \_\_\_\_\_

NT-proBNP: \_\_\_\_\_

**Eventos:**

Angina recurrente (si/no): \_\_\_\_\_

Reinfarto (si/no): \_\_\_\_\_

Taquicardia ventricular (si/no): \_\_\_\_\_

Fibrilacion ventricular (si/no): \_\_\_\_\_

Choque cardiogenico (si/no): \_\_\_\_\_

Muerte cardiovascular (si/no): \_\_\_\_\_

Complicaciones mecánicas (si/no) \_\_\_\_\_

Carta de consentimiento informado escrito.

## **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

Lugar y Fecha: UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI, Ciudad de México. \_\_\_\_\_

Por medio del presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado: "Valor pronóstico de NT Pro-BNP en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST."

Registrado ante el Comité Local de Investigación o la CINC con el número: \_\_\_\_\_

El objetivo del estudio es: Evaluar el valor pronóstico a corto plazo de los niveles de NT pro-BNP en pacientes que ingresan con síndrome coronario agudo al servicio de urgencias del Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI.

---

Se me ha explicado que mi participación consistirá en: Otorgar consentimiento para recolección de datos clínicos y paraclínicos de expediente.

---

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes: ninguno.

El investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

---

Nombre y firma del paciente

---

Nombre, firma y matrícula del Investigador Responsable.  
Dr. Erick Ramírez Arias.

Números telefónicos a los cuales puede comunicarse en caso de emergencia, dudas o preguntas relacionadas con el estudio: **56276900**.

Testigos

\_\_\_\_\_