



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ**

**“Validación de los criterios de Sgarbossa  
modificados para el diagnóstico de oclusión  
coronaria aguda en presencia de Bloqueo de Rama  
Izquierda del Haz de His en la población mexicana”**

**TESIS DE POSGRADO PROPUESTA PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA.**

**PRESENTA**

**DR. HÉCTOR ROMEO VÁZQUEZ SÁNCHEZ**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO**

**DR. JUAN VERDEJO PARÍS**

**ASESOR DE TESIS**

**DR. HÉCTOR GONZÁLEZ PACHECO**



**CIUDAD DE MÉXICO, D.F. JULIO, 2017**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

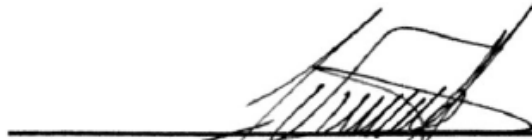
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.



## LISTA DE FIRMAS



**DR. JUAN VERDEJO PARÍS**  
**DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



**INSTITUTO NACIONAL DE**  
**CARDIOLOGÍA**  
**IGNACIO CHÁVEZ**  
Dirección de  
Enseñanza



**DR. HÉCTOR GONZALEZ PACHECO**  
**ASESOR DE TESIS**

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



**DR. HÉCTOR ROMEO VÁZQUEZ SÁNCHEZ**  
**AUTOR DE TESIS**

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS:**

***“Ahora ya tenemos bastante claro qué es la enfermedad, por lo que es primordial empezar a preocuparnos por entender lo que es la salud ”***

***-Valentín Fuster***

En primer lugar agradezco a Dios, por la oportunidad de estar vivo, y vivir cada día de mi vida al máximo, por otorgarme la salud y las herramientas necesarias para poder ejercer el arte que representa la medicina.

A mi segundo padre, Dr. Romeo Vázquez Parra; quien es para mí el modelo a seguir en mi vida como persona y como médico, ya que encaminado por él elegí dedicarme a la medicina, y quien me enseñó lo que es ser un verdadero médico humano, siempre dispuesto a ayudar a los demás con una sonrisa en la cara. Gracias por ser mi ejemplo de vida, y que descanses en paz.

A mi madre, Maestra Olga Eugenia Sánchez Rocha; de quien aprendí el valor del trabajo duro y la determinación, gracias por dedicar tu vida entera a mi y a mi hermano, y por enseñarme a no rendirme nunca y a encontrar siempre el modo de salir adelante. Gracias por haber estado siempre, dedicándome tu apoyo incondicional y por haber sido siempre la principal impulsora de mis sueños. Siempre le dedicaré todo lo que haga, pues gracias a mi madre he logrado las metas de mi vida; y lo que primero fue tu sueño, y luego el mío, puede verse materializado por fin.

A mi padre, Prof. Romeo Vázquez Arroyo; quien de una u otra forma siempre me apoyó y me ayudó en la medida de sus posibilidades a lograr el avance de mi vida profesional. Si bien, no estuviste en esas horas en que sentía que mis fuerzas estaban disminuidas, sé que siempre estarás ahí y te agradezco por quererme y por desear que la vida me sonría.

A mi hermano, Dr. Óscar Enrique Vázquez Sánchez; por ser el mejor ejemplo de valor, lealtad, trabajo duro, conocimiento, genialidad e intelecto. Gracias por ser la mejor persona que conozco y por el simple hecho de estar siempre para mí, como sabes que yo estoy igual para ti, de una manera incondicional y sin prejuicios. Sé que en todo momento que llegue a caer tú me ayudarás a levantarme a mí y a nuestra familia, gracias por ser como eres, y por no rendirte nunca. Eres mi mayor orgullo y estoy seguro que serás un gran médico y una gran persona, sin duda tu apoyo incondicional es lo mejor que he podido recibir en estos años.

A mis mejores amigos, especialmente de la Facultad de Medicina y de la Residencia, que saben quiénes son, por compartir conmigo todos los momentos difíciles y por hacer más llevadero la experiencia de vivir en un lugar diferente y lejos de la familia; ya que los amigos de la residencia son nuestra segunda familia, y de todos y cada uno aprendí lecciones que enriquecerán mi vida y mi práctica

médica. Gracias por ayudarme y formar parte de mi crecimiento como persona y como médico.

En la mayoría de los casos, en este apartado solemos expresar nuestros sentimientos hacia Dios principalmente, para después agradecer a nuestros padres por su apoyo, hermanos y familiares, incluso a compañeros o amigos de toda la vida; y olvidamos a unos personajes que sin duda han sido muy importantes en nuestro desarrollo y formación, y es que debo dar las gracias también a mis profesores y maestros desde que inicié mi vida académica por haberme guiado durante mi proceso de formación, compartiendo experiencias, tiempo e incluso ideas para lograr completar mi desarrollo profesional. Agradezco a todas las personas que no sean amigos y familiares, pero que de una u otra forma, con buenos o malos ejemplos, contribuyeron a mi formación.

Finalmente dedico mi trabajo a todos mis pacientes, esperando que de algún modo, el fruto de mi esfuerzo y mi trabajo sirva para mejorar su calidad de vida como personas; ya que al final, el trabajo del médico es con vidas humanas y no en una oficina; y finalmente es el objetivo de todo el trabajo duro y los años de desvelos, cansancio y estudio; ya que, citando al maestro Chávez: “El médico no es un mecánico que debe arreglar un organismo enfermo como se arregla a una máquina descompuesta. Es un hombre que se asoma sobre otro hombre en un afán de ayuda, ofreciéndole lo que tiene: un poco de ciencia, y un mucho de comprensión y simpatía”.

## **RESUMEN**

### **ANTECEDENTES**

La presencia de Bloqueo de Rama Izquierda del Haz de His (BRIHH) puede enmascarar los cambios electrocardiográficos del Infarto Agudo del Miocardio (IAM), lo que representa un retraso tanto en el diagnóstico y tratamiento.

Los criterios de Sgarbossa modificados fueron propuestos para ser superiores a los criterios originales para el diagnóstico de IAM en presencia de BRIHH. La nueva regla reemplaza el 3er criterio previo (la elevación excesivamente discordante del ST), con un criterio de proporcionalidad (al menos 1mm de elevación ST/profundidad de la onda S)  $<-0.25$ .

### **OBJETIVOS**

El objetivo primario del estudio es demostrar una validación externa de los criterios de Sgarbossa modificados (de proporcionalidad en la elevación del ST) en términos de sensibilidad y especificidad, en comparación con los criterios originales publicados por Elena Sgarbossa en 1996 para identificar oclusión coronaria aguda (OCA) en pacientes con BRIHH.

### **MÉTODOS**

Se realizó un estudio de casos y controles, retrospectivo, con revisión de expediente de 107 pacientes hospitalizados desde octubre de 2005 hasta abril de 2017 en la Unidad de Cuidados Coronarios del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, con diagnóstico confirmado de IAM en presencia de BRIHH y se corroboró en el Electrocardiograma inicial la presentación de los criterios originales de Sgarbossa, y el modificado.

### **DISCUSIÓN**

Los criterios originales de Sgarbossa presentan 3 importantes limitantes: Primero, los criterios originales cuantitativos dependen de un sistema de puntos detallado en 3 hallazgos, y sólo 2 de ellos dan suficientes puntos para establecer el diagnóstico de IAM; Segundo, Sgarbossa y cols. usaron los niveles de CKMB para el diagnóstico de IAM, en lugar de evidencia angiográfica de oclusión coronaria, lo cual limita la sensibilidad de los criterios, ya que se basan en los cambios del ST; y Tercero, Sgarbossa y cols usaron un criterio absoluto de elevación del ST discordante de 5mm, en lugar de un criterio de proporcionalidad para una elevación excesivamente discordante del ST. Con lo anterior, dichos criterios utilizados para tratar de validar el diagnóstico electrocardiográfico de IAM en presencia de BRIHH mostraron una especificidad muy útil, pero muy poca sensibilidad.

### **RESULTADOS**

Los criterios de Sgarbossa modificados fueron superiores a los criterios originales para identificar OCA en presencia de BRIHH.

## **ABSTRACT:**

### **BACKGROUND**

The presence of Left Bundle Branch Block (LBBB) can mask the electrocardiographic changes of Acute Myocardial Infarction (AMI), and represents a delay in diagnosis and treatment.

The modified Sgarbossa criteria were proposed to be superior to the original criteria to diagnose AMI in the presence of LBBB. The new rule replaces the previous third criterion (5mm of excessively discordant ST elevation), with a proportion (at least 1 mm ST elevation and ST elevation/S wave  $< -0.25$ ).

### **OBJECTIVES**

The primary objective of this study is to demonstrate an external validation of the modified Sgarbossa criteria (a proportion in the ST elevation) in terms of sensitivity and specificity, in comparison with the original criteria published by Elena Sgarbossa in 1996 for identifying acute coronary occlusion in patients with LBBB.

### **METHODS**

This was a retrospective case-control study performed with chart review of 107 admitted patients from October 2005 to April 2017 in the Coronary Intensive Care Unit of the National Institute of Cardiology Ignacio Chavez, with a confirmed diagnosis of AMI in presence of LBBB, and was confirmed in the initial ECG the presentation of both the original, and the modified Sgarbossa criteria.

### **DISCUSSION**

The original Sgarbossa criteria had 3 important limitations. First, the original “weighted” criteria depend on a point system that relied on 3 findings, only 2 of which would provide enough points to make the diagnosis of AMI. Second, Sgarbossa et al used the outcome of AMI diagnosed by creatine kinase-MB CKMB instead of angiographic evidence of acute coronary occlusion, which limits the sensibility of the rule because it combines ST changes. Third, Sgarbossa et al used an absolute criterion of excessively discordant ST elevation of 5mm rather than a proportional criterion for excessively discordant ST discordance. With the above, such criteria used to validate the electrocardiographic diagnosis of AMI in presence of LBBB showed a very useful specificity, but lack of sensitivity.

### **RESULTS**

The modified Sgarbossa criteria were superior to the original criteria for identifying acute coronary occlusion in the presence of LBBB.

## **ABREVIACIONES:**

**ADA:** Arteria Descendente Anterior

**BAV:** Bloqueo Atrioventricular

**BRDHH:** Bloqueo de Rama Derecha del Haz de His

**BRIHH:** Bloqueo de Rama Izquierda del Haz de His

**CKMB:** Creatincinasa MB

**ECG:** Electrocardiograma

**IAM:** Infarto Agudo del Miocardio

**IAMCESST:** Infarto Agudo del Miocardio con Elevación del Segmento ST

**IAMSESST:** Infarto Agudo del Miocardio sin Elevación del Segmento ST

**NAV:** Nodo Atrioventricular

**OCA:** Oclusión Coronaria Aguda

**SICA:** Síndrome Isquémico Coronario Agudo

**Tn-I:** Troponina-I

**VI:** Ventrículo Izquierdo

# ÍNDICE

CAPÍTULO	PÁGINA
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS .....	ii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
ABREVIACIONES .....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ANTECEDENTES .....	4
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
IV. JUSTIFICACIÓN .....	12
V. OBJETIVOS .....	13
- <i>General</i>	
- <i>Específicos</i>	
VI. HIPÓTESIS .....	14
VII. DISEÑO .....	15
- <i>Tipo de investigación</i>	
- <i>Variables</i>	
- <i>Criterios de selección</i>	
• Criterios de inclusión	
• Criterios de exclusión	
• Criterios de eliminación	
- <i>Metodología</i>	
VIII. ASPECTOS ÉTICOS .....	17
IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y RESULTADOS .....	18
X. DISCUSIÓN .....	25
XI. CONCLUSIONES .....	33
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35



## **I. INTRODUCCIÓN**

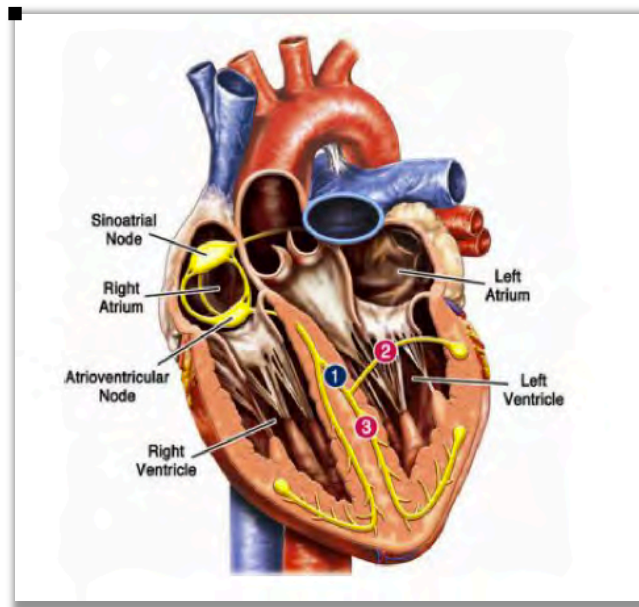
La presencia de Bloqueo de Rama Izquierda del Haz de His (BRIHH), ya sea nuevo o previamente establecido, representa múltiples e importantes preguntas para el médico. Debe ser considerado una entidad médica independiente, más que un hallazgo en el electrocardiograma (ECG). Es raro en menores de 50 años de edad, y casi nunca ocurre en menores de 35 años; ya que si se presenta, sugiere que es un desorden adquirido. Se ha reportado una prevalencia <1% antes de los 50 años, y que se incrementa hasta un 6% a los 80 años.<sup>1</sup>

Desde el reconocimiento de este patrón electrocardiográfico asociado a Infarto Agudo del Miocardio (IAM), se ha encontrado que la mortalidad es mayor que en aquellos pacientes que no desarrollan trastornos de la conducción intraventricular, que son hasta el 28.8% de los pacientes, de los cuales, un 8-13% desarrollan bloqueo completo de rama; y demostraron mayor mortalidad y progresión a Bloqueo Atrioventricular (BAV) completo.<sup>2</sup>

Desde los estudios de la era fibrinolítica, se evidenció que aquellos pacientes con IAM y Bloqueo de Rama (cualquiera que fuese), se beneficiaban de la reperfusión; aunque el total de pacientes del grupo era menor del 4%. En el registro NRMI-2, hasta 6.7% de los pacientes con IAM presentaron BRIHH, y un 6.2% de los pacientes presentaron Bloqueo de Rama Derecha del Haz de His (BRDHH) en el ECG inicial.<sup>3</sup> El diagnóstico de IAM en el contexto de BRDHH y bloqueo fascicular anterior y posterior no requiere criterios diagnósticos especiales. Sin embargo, interpretar los cambios en el segmento ST es más difícil en los pacientes con BRIHH.

Cuando el BRIHH es causado por un IAM, el sitio del infarto es usualmente anterior o anteroseptal, con el involucro de una gran cantidad de territorio del miocardio.<sup>4</sup> Los infartos inferiores o posteriores pueden resultar en un nuevo

BRIHH de forma poco común, por el involucro de una porción más proximal del sistema de conducción irrigados por la arteria del nodo atrioventricular (NAV). Sin embargo, la mayoría de los BRIHH en IAM no son resultados de infartos focales, ya que cualquier lesión discreta justamente distal al Haz de His, o un extenso daño miocárdico que involucre una porción extensa del sistema de conducción que incluya a ambos fascículos, será requerida para causar BRIHH (Figura 1).<sup>5</sup>



**Fig. 1 Anatomía de la rama izquierda del Haz de His.** Tomado de *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(2):96-105.

Por medio de este hallazgo, se podría considerar a los pacientes con BRIHH nuevo o presumiblemente nuevo, en el contexto de dolor torácico presumiblemente isquémico, como un equivalente de IAMCESST, para así brindar terapia de reperfusión, tal y como lo señalan algunas guías internacionales.<sup>6, 7</sup>

Los problemas de este concepto son varios:

1. El bloqueo que más se asocia a oclusión coronaria aguda (OCA) proximal de la Arteria Descendente Anterior (ADA) es el de rama derecha, y no el de rama izquierda, por su doble irrigación.

2. Hasta un 40% de los pacientes con BRIHH y dolor torácico no cursan con infarto.
3. Hasta el 50% de los casos de BRIHH e IAM no se asocian a OCA.<sup>5</sup>

Además de lo anterior, el BRIHH nuevo o presumiblemente nuevo ocurre de manera infrecuente; y ya que puede interferir con el análisis de la elevación del ST, no debe considerarse como diagnóstico de IAM de forma aislada. Por lo anterior, se han propuesto criterios para el diagnóstico electrocardiográfico de IAMCESST en presencia de BRIHH.

A causa de los inconvenientes mencionados, las guías de manejo de IAMCESST toman directrices diferentes ante dichos casos: las guías americanas publicadas en el 2013 (ACCF/AHA)<sup>6</sup> ya no consideran a los pacientes con BRIHH como un equivalente de IAMCESST, y mencionan de forma muy breve los criterios de Sgarbossa, aunque no plantean su uso como tal dentro de un algoritmo diagnóstico.

Las guías europeas publicadas en el 2012 (ESC)<sup>7</sup> aún consideran favorable la reperfusión en quienes tienen un BRIHH presumiblemente nuevo, pero reconocen la dificultad de saber esto, y hacen una alusión limitada a los criterios de Sgarbossa sin plantear una estrategia diagnóstica.

Esto evidencia el problema que debe de sortear el médico al tratar a estos pacientes, y la selección de la guía de manejo terapéutico que se emplee, ya que bien pueden llevarnos a una estrategia de excluirlos a todos, o bien de incluirlos a todos.

## **II. ANTECEDENTES**

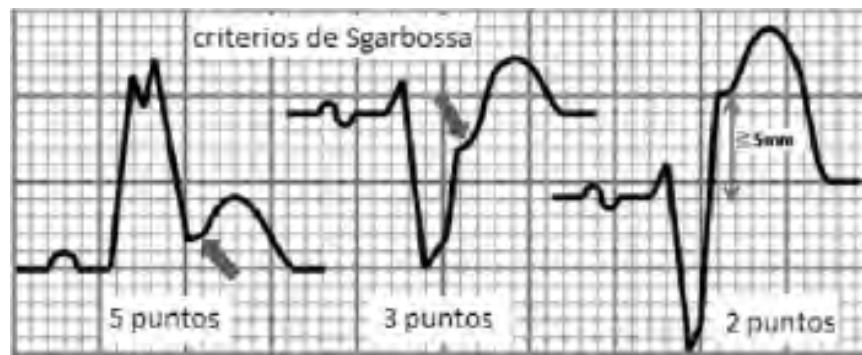
En 1996, Elena B. Sgarbossa y colaboradores, publicaron sus criterios diagnósticos en el ECG a partir de un subanálisis del estudio GUSTO.<sup>8</sup> Se analizaron 131 pacientes con IAM y BRIHH, confirmando el diagnóstico de infarto con niveles elevados de creatinincinasa-MB (CKMB); y encontraron que el único hallazgo electrocardiográfico útil para el diagnóstico de IAM en presencia de BRIHH era la desviación del segmento ST. Los signos electrocardiográficos que involucraban al complejo QRS demostraron no ser útiles. Estas discrepancias son debido a que al analizar ECG obtenidos al momento de la admisión del paciente, se detectan cambios en el segmento ST (una manifestación temprana de OCA), en lugar de cambios en el complejo QRS (los cuales indican necrosis).

El BRIHH se caracteriza por cambios secundarios de la repolarización en dirección opuesta a la deflexión principal del complejo QRS.<sup>9</sup> En las derivaciones con un complejo QRS predominantemente negativo, el resultado es un patrón electrocardiográfico de elevación del segmento ST con onda T positiva; el cual es similar al patrón de lesión observado durante la OCA. Cuando es nuevo, el BRIHH se correlaciona bien con OCA de la ADA proximal; y por otro lado, un BRIHH previo, es un importante marcador de función sistólica del ventrículo izquierdo (VI) disminuida.<sup>10, 11</sup>

El objetivo de Sgarbossa y cols fue determinar el punto de corte en el desnivel del segmento ST que fuese más efectivo para discriminar entre pacientes con IAM y aquellos sin IAM, en ausencia de información de electrocardiogramas previos y/o seriados.<sup>8</sup> Se encontró que para las derivaciones con un complejo QRS predominantemente negativo, la elevación del segmento ST de al menos 5mm identificaba a los pacientes con infarto en evolución. Por otro lado, la elevación del segmento ST en la misma dirección que el segmento ST no es un hallazgo esperado en pacientes con BRIHH no complicado. Se encontró que cualquier grado de elevación del segmento ST en una derivación con un QRS positivo era

altamente específica como signo de IAM. De igual forma, la depresión del segmento ST en V1, V2 ó V3 tampoco debe estar presente en un BRIHH no complicado, ya que el QRS es predominantemente negativo en esas derivaciones; por lo que su presencia, se consideró como un marcador independiente de IAM. El mecanismo de este hallazgo no está bien definido, y puede ser una manifestación de un verdadero infarto posterior (por ejemplo, debido a OCA de la arteria circunfleja) ó por infartos asociados a depresión del segmento ST (infartos subendocárdicos).<sup>12</sup>

En base a estos hallazgos en la repolarización en el BRIHH se plantearon los 3 criterios diagnósticos (figura 2).



**Fig. 2 Criterios de Sgarbossa.** Modificados de *Am Heart J* 2013;166:409-13.

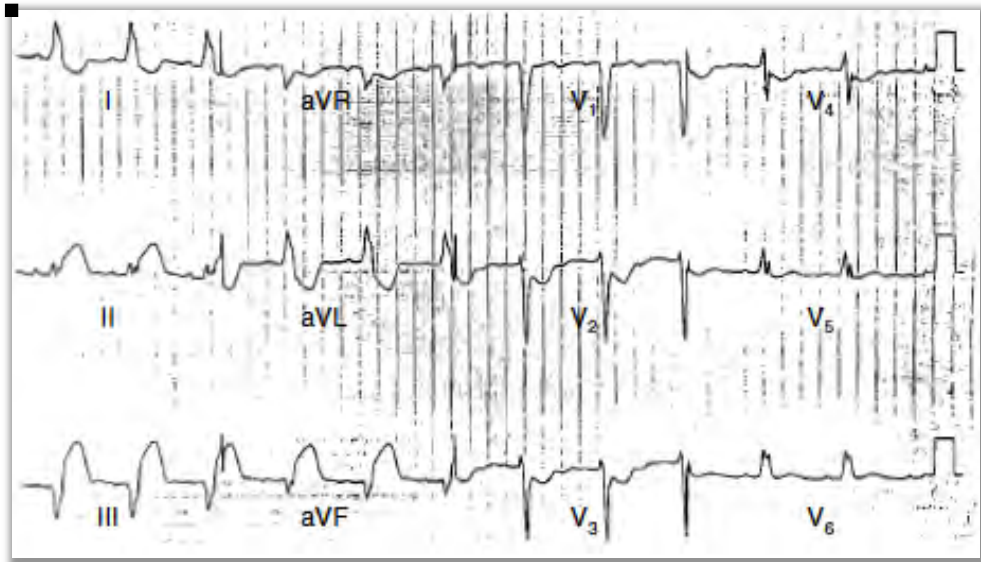
En los resultados del análisis multivariado, se había considerado inicialmente 2 criterios más: onda T positiva en las derivaciones V5 y V6, y desviación del eje a la izquierda;<sup>8</sup> sin embargo, como ya se mencionó, el único hallazgo electrocardiográfico útil es el desnivel del segmento ST, obteniendo los criterios ya mencionados:

-Elevación del segmento ST concordante con el complejo QRS >1mm (sensibilidad 73% y especificidad 92%).

-Depresión del segmento ST concordante con el complejo QRS >1mm en V1, V2 ó V3 (sensibilidad 25% y especificidad 96%).

-Elevación del segmento ST discordante con el complejo QRS >5mm (sensibilidad 31% y especificidad 92%).

Una forma más acertada para estimar la probabilidad de IAM puede ser obtenida cuando se le da un “peso” a cada uno de los criterios, determinado por un modelo logístico, y usado para desarrollar un puntaje de riesgo simple. Para un diagnóstico acertado, una especificidad del 90% requiere un puntaje mínimo de 3, y por lo tanto, los pacientes con una elevación del segmento ST discordante de al menos 5mm (2 puntos) requieren un mayor análisis a fondo. No obstante, debe notarse, que los efectos de los defectos de conducción en la repolarización ventricular no se espera que varíen con el tiempo,<sup>13</sup> por lo que los criterios de Sgarbossa y cols aplican en pacientes tanto con un BRIHH nuevo como previo, y se ve reflejado en la aparición de dichos criterios en el ECG (figura 3).

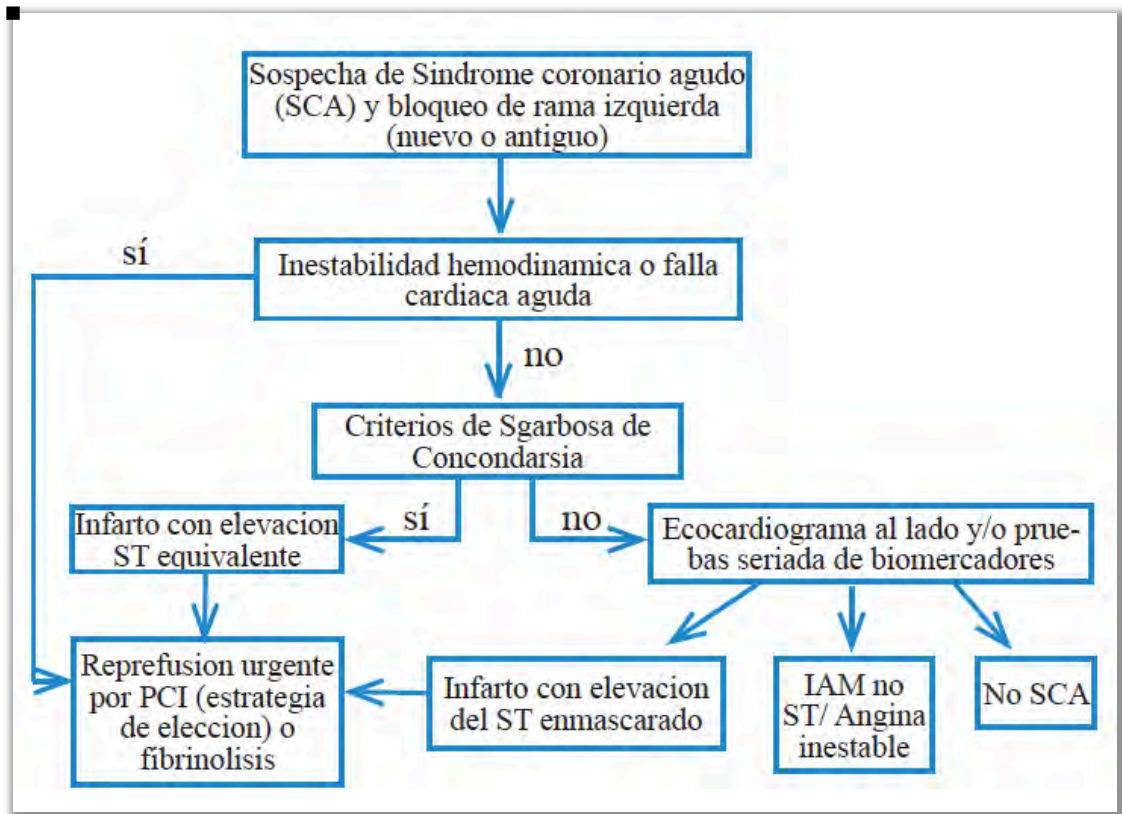


**Fig. 3 ECG que cumple los 3 criterios independientes para el diagnóstico de IAM en presencia de BRIHH. Tomado de *N Engl J Med.* 1996;334(8):481-7.**

Sin embargo, en diversas revisiones y estudios, se ha mostrado que estos criterios tienen una alta especificidad y valor predictivo positivo, pero carecen de sensibilidad suficiente, que como ya se mencionó, es de alrededor del 20%.<sup>14</sup>

De estos criterios, los 2 primeros (que son los de concordancia) son los que más utilidad tienen, y por si solos pueden guiarnos como herramienta diagnóstica

y en la toma de decisión terapéutica para definir la estrategia de reperfusión. Esto se muestra ejemplificado en un algoritmo publicado en 2012, donde además de los criterios de Sgarbossa de concordancia, el uso del ecocardiograma en la cabecera del paciente puede orientar al método de tratamiento (figura 4).<sup>5</sup>



**Fig. 4 Algoritmo de diagnóstico de IAM en presencia de BRIHH.** Tomado de *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(2):96-105.

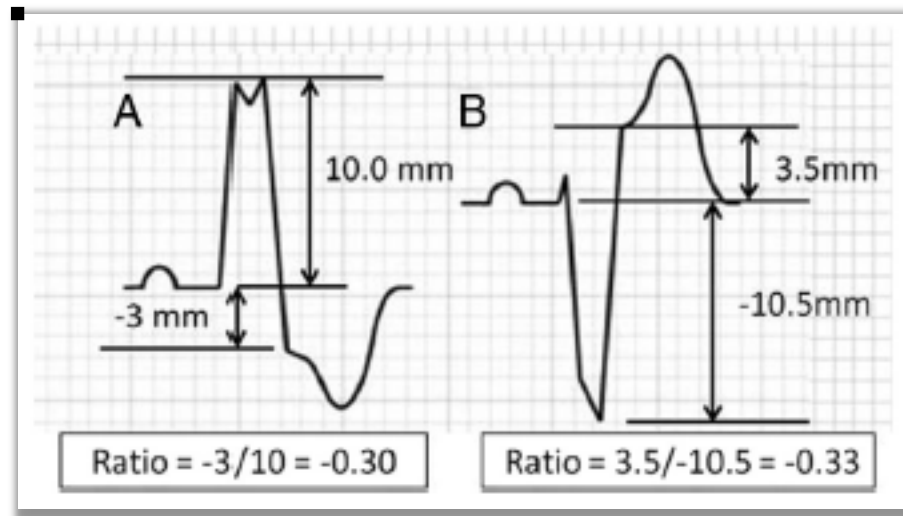
Este algoritmo no ha sido validado hasta ahora, ya que por una parte, tiene el problema de requerir el complemento diagnóstico de estudios de imagen que no siempre están disponibles las 24 horas del día, y por otro lado, si el paciente no cumple con los criterios de Sgarbossa de concordancia, la posibilidad de reconocer un IAMCESST vs un IAM sin elevación del ST (IAMSESST) a partir de solamente el uso de las enzimas cardíacas + un electrocardiograma no concluyente, es más difícil.

El problema de los criterios de Sgarbossa es que tienen algunas limitantes.<sup>15</sup> Primero, los criterios originales de Sgarbossa cuantitativos (a los que se les asignó un peso), dependen de un sistema de puntaje que se basa en 3 hallazgos, de los cuales, sólo 2 proporcionan la cantidad de puntos necesarios (3) para hacer el diagnóstico de IAM. Se pueden usar los criterios de Sgarbossa sin peso, en cuyo caso, son más sensibles, pero menos específicos. Segundo, Sgarbossa y colaboradores usaron el desenlace de “infarto” (diagnosticado por elevación de CKMB), en lugar de evidencia angiográfica de OCA, lo cual limita la sensibilidad de la regla porque combina IAMSESST e IAMCESST en la definición de infarto del desenlace primario. Tercero, Sgarbossa y colaboradores usaron un criterio absoluto (elevación discordante del ST de 5mm) en lugar de un criterio de proporcionalidad para una elevación del ST excesivamente discordante. Por lo tanto, no es de sorprender que los intentos de validar los criterios electrocardiográficos de IAM en presencia de BRIHH presentaron una especificidad muy útil, pero muy pobre sensibilidad.<sup>14</sup>

En base a lo anterior, en 2005 se publicó una regla que pretende ayudar al diagnóstico de IAM en presencia de una elevación persistente del segmento ST ocasionado por un aneurisma ventricular izquierdo. La regla está basada en la razón entre la amplitud de la onda T y la amplitud del QRS (razón T/QRS), obtenida en alguna derivación precordial de V1-V4, ó con la sumatoria de todas las amplitudes de la onda T en las derivaciones precordiales dividida entre la sumatoria de la amplitud de todos los complejos QRS de V1-V4. Con esta premisa, se establecieron dos criterios de presencia de IAM: Una razón T/QRS >0.36 en alguna derivación precordial, ó una razón T/QRS >0.22 obtenida a partir de la sumatoria de todas las ondas T y todos los QRS en las derivaciones precordiales de V1-V4.<sup>16</sup>

Con base en esta idea, Smith y colaboradores desarrollaron el “criterio de Sgarbossa modificado”, en el cual el criterio absoluto de 5mm de elevación discordante del segmento ST es reemplazado por un criterio de proporcionalidad:

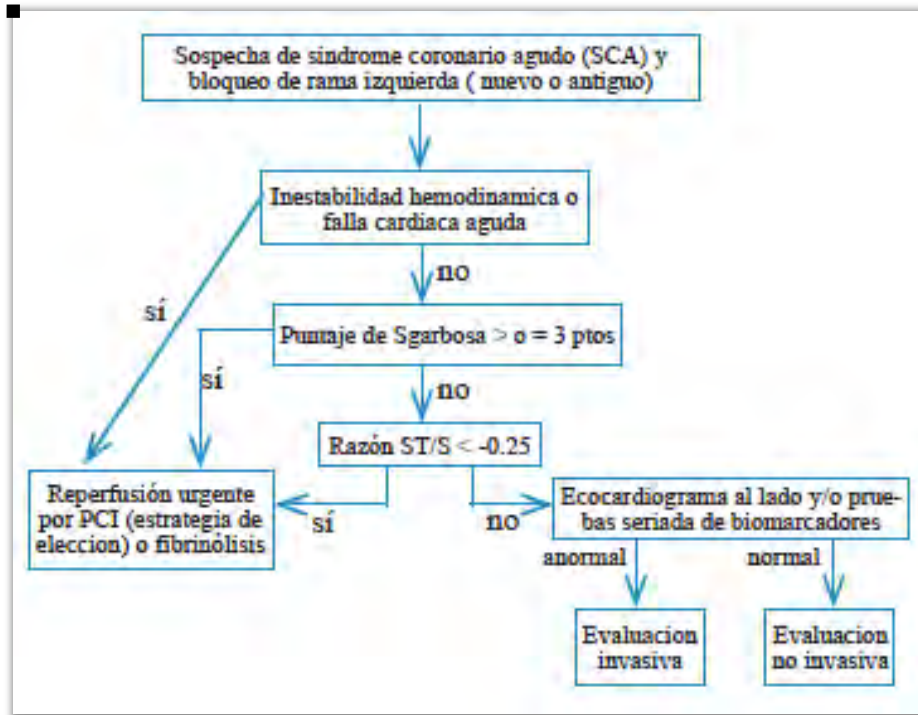
elevación del ST/amplitud de la onda S  $<-0.25$  (figura 5). Smith y colaboradores usaron evidencia angiográfica para definir OCA (y excluyendo por lo tanto IAMSESST). Este dato fue más relevante para establecer la decisión de reperfusión. En base a este estudio, reportaron superiores propiedades diagnósticas del criterio modificado comparado con el criterio original, en un estudio derivado de 33 pacientes con OCA y 129 pacientes del grupo control.<sup>17</sup>



**Fig. 5 Ejemplo de elevación y depresión del segmento ST excesivamente discordante. Se muestra la razón de proporcionalidad.** Tomado de *Am Heart J* 2015;170:1255-1264.

En este estudio de casos y controles, se encontró que una regla diagnóstica de incluya los primeros 2 criterios originales de Sgarbossa (de concordancia) y la razón de proporcionalidad  $ST/S <-0.25$ , tiene una sensibilidad del 91% y una especificidad del 90%.

A pesar de la superioridad del criterio de Smith modificado del original de Sgarbossa, hasta la fecha este estudio NO HA SIDO VALIDADO, sin embargo ya se propone para afectar algunas recomendaciones clínicas. Esto fue reconocido por el grupo de Sgarbossa, quienes plantean un potencial algoritmo diagnóstico que incluya este nuevo criterio (figura 6).<sup>18</sup>



**Fig. 6** Nuevo algoritmo de diagnóstico de IAM en presencia de BRIHH incluyendo la razón ST/S. Tomado y modificado de *Am Heart J.* 2013;166(3):409-13.

De validarse este algoritmo, sería necesario un reajuste a las guías de manejo, puesto que pasaría de una estrategia divergente según la sociedad científica consultada, a una posibilidad de tratamiento basada en la mayor probabilidad de beneficio clínico con una reperusión temprana; aunque es necesario la realización de más estudios antes de ser incorporado de forma sistemática en la práctica clínica.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Como se mencionó en párrafos anteriores, a pesar de que los criterios de Sgarbossa originales han demostrado una alta especificidad y valor predictivo positivo, carecen de la sensibilidad suficiente. Aunado a lo anterior, los criterios de Sgarbossa presentan una dificultad diagnóstica en caso de no cumplirse con los criterios de concordancia, y por lo tanto carecen de bases suficientes para establecer el diagnóstico de IAM, y en base a esto, brindar la estrategia de reperfusión temprana que sea más conveniente. Sumado a las limitantes ya mencionadas de los criterios, para establecer el diagnóstico de ACO en presencia de BRIHH, es mejor valorar una razón de proporcionalidad, en lugar de un criterio absoluto de elevación del ST discordante de 5mm.

En 2015 se publicó un estudio comparando los criterios de Sgarbossa originales con el criterio modificado de proporcionalidad; y si bien, se encontró que la sensibilidad y especificidad del criterio modificado de razón ST/S es significativamente mayor (80 y 99% respectivamente), comparada con la sensibilidad y especificidad promedio de los criterios originales (49% y 100% respectivamente), no ha sido validado a mayor escala en la práctica clínica para la detección de ACO.

Para fines de este estudio buscaremos determinar una validación del criterio modificado de Sgarbossa en cuanto a exactitud diagnóstica, comparado con los criterios originales, para detectar OCA en pacientes con BRIHH.

#### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

**¿ La presencia de una razón de proporcionalidad ST/S  $<-0.25$ mm para una elevación del segmento ST excesivamente discordante es más útil que los criterios de Sgarbossa para identificar OCA en presencia de BRIHH ?.**

#### **IV. JUSTIFICACIÓN:**

La cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en México y a nivel mundial. En la práctica médica diaria es importante realizar un diagnóstico oportuno de IAM para poder definir una estrategia temprana de reperfusión en pacientes de riesgo. Dentro de este grupo, se ha encontrado que la mortalidad es mayor en aquellos pacientes que desarrollan trastornos de la conducción intraventricular, que son hasta el 28.8% de los pacientes, de los cuales, un 8-13% desarrollan bloqueo completo de rama; y demostraron mayor mortalidad y progresión a Bloqueo Atrioventricular (BAV) completo. De estos trastornos, hasta un 4-6.7% corresponden a BRIHH, el cual incrementa la dificultad para establecer un diagnóstico electrocardiográfico compatible con OCA.

La finalidad de realizar este estudio es validar la utilidad del criterio de Sgarbossa modificado (una razón de proporcionalidad entre ST/S) comparado con los criterios de Sgarbossa originales para la identificación de OCA en presencia de BRIHH.

El estudio de esta asociación podría servir de base para:

1. Identificar a los pacientes de riesgo que ingresan con IAMCESST en presencia de BRIHH para incorporar el criterio de proporcionalidad a los algoritmos diagnósticos, sumado a los métodos tradicionales.
2. Determinar en base a lo anterior, una estrategia de reperfusión temprana en pacientes con BRIHH, fundamentado objetivamente con la consiguiente disminución en días de estancia hospitalaria y morbi-mortalidad.

## V. OBJETIVOS:

### GENERAL:

Realizar una validación externa del criterio modificado de Sgarbossa (relación de proporcionalidad ST/S para una elevación del ST excesivamente discordante y tomando como punto de corte  $<-0.25\text{mm}$ ) en cuanto a eficacia diagnóstica en pacientes con IAM confirmado angiográficamente y/o con determinación de Troponina-I (Tn-I) en comparación con los criterios de Sgarbossa originales, para la identificación de OCA en pacientes con BRIHH.

### ESPECIFICOS:

1. Asociación de mortalidad global con cada uno de los criterios de Sgarbossa originales.
2. Asociación de mortalidad global con el criterio modificado de proporcionalidad.
3. Asociación entre la presencia de la razón de proporcionalidad ST/S con la arteria culpable del IAM.

## **VI. HIPÓTESIS:**

### **HIPOTESIS NULA:**

El criterio modificado de Sgarbossa tiene mayor eficacia diagnóstica para la detección de OCA en pacientes con IAM en presencia de BRIHH comparado con los criterios originales de Sgarbossa.

### **HIPOTESIS ALTERNA:**

El criterio modificado de Sgarbossa no tiene mayor eficacia diagnóstica para la detección de OCA en pacientes con IAM en presencia de BRIHH comparado con los criterios originales de Sgarbossa.

## **VII. DISEÑO DEL ESTUDIO:**

**TIPO DE ESTUDIO:** Estudio de serie de casos observacional, transversal, retrospectivo, retrolectivo, analítico y obtenido de una fuente secundaria.

### **VARIABLES EPIDEMIOLÓGICAS, CLÍNICAS Y ELECTROCARDIOGRÁFICAS:**

Edad, sexo, tabaquismo previo, tabaquismo actual, dislipidemia, hipertensión, diabetes mellitus, depuración de creatinina, coronariografía, arteria culpable del SICA, y presencia de los criterios originales y modificados de Sgarbossa en el ECG: elevación concordante del segmento ST de al menos 1mm, depresión concordante del segmento ST de al menos 1mm, elevación discordante del segmento ST >5mm y razón de proporcionalidad ST/S <-0.25mm.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

#### **a) CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Pacientes mayores de 18 años, que ingresan al Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, con el diagnóstico de IAM en presencia de BRIHH, con elevación enzimática y confirmación angiográfica del infarto.

#### **b) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Pacientes con BRDHH
- Pacientes con Bloqueo fascicular (anterior o posterior)
- Pacientes sin ECG inicial.

#### **c) CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:**

- Pacientes que no completen la definición de IAM (se requiere evidencia angiográfica de OCA, o en caso de no poder obtenerla, por defunción por ejemplo, por lo menos 1 determinación de Tn-I al ingreso).

## **METODOLOGIA:**

El proyecto **“Validación de los criterios de Sgarbossa modificados para el diagnóstico de oclusión coronaria aguda en presencia de Bloqueo de Rama Izquierda del Haz de His en la población mexicana”** se llevó a cabo en el departamento de Urgencias y Unidad Coronaria del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, en la ciudad de México.

Se evaluaron todos los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de IAM en presencia de BRIHH del 1º de octubre de 2005 al 1º de abril de 2017. Se estudiaron todos aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Se utilizó la base de datos de la unidad coronaria agregando las variables de: alta de unidad coronaria, alta de piso, y la presencia de los criterios originales y modificados de Sgarbossa en el ECG: elevación concordante del segmento ST de al menos 1mm, depresión concordante del segmento ST de al menos 1mm, elevación discordante del segmento ST >5mm y razón de proporcionalidad ST/S <-0.25mm.

Al ingreso se determinaron enzimas cardíacas y se revisó de forma retrospectiva el expediente clínico para corroborar la presencia de los criterios originales y el modificado de Sgarbossa en el ECG inicial, en pacientes con IAM corroborado por angiografía; y se determinó la presencia de los criterios para realizar el diagnóstico inicial en el servicio de urgencias. Se determinaron y analizaron mediante asociaciones entre cada uno de los criterios (originales y modificados), su presencia en el ECG inicial en pacientes con IAM ya corroborado posteriormente, así como su relación con la derivación en que se presentó para determinar la arteria culpable del IAM, y la mortalidad global de los pacientes asociada a cada uno de los criterios. Por último se realizó la discusión y conclusiones de dicha investigación.

### ***VIII. ASPECTOS ÉTICOS:***

El presente estudio está clasificado dentro del rubro de los estudios observacionales, por lo tanto no se realizaron intervenciones terapéuticas en los pacientes.

Sólo se reduce a los términos de medición de marcadores electrocardiográficos en el ECG inicial que se toma en el servicio de urgencias de esta institución, en pacientes con diagnóstico de IAMCESST.

Por lo tanto, los contenidos de este estudio están apegados a los lineamientos éticos.

## **IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y RESULTADOS:**

### **DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**

Se evaluaron todos los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de IAM en presencia de BRIHH del 1º de octubre de 2005 al 1º de abril de 2017. Se estudiaron todos aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Se utilizó la base de datos de la unidad coronaria agregando las variables de: alta de unidad coronaria, alta de piso, y la presencia de los criterios originales y modificados de Sgarbossa en el ECG: elevación concordante del segmento ST de al menos 1mm, depresión concordante del segmento ST de al menos 1mm, elevación discordante del segmento ST >5mm y razón de proporcionalidad ST/S <-0.25mm.

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA:**

Dentro del periodo descrito de estudio se obtuvieron 18507 pacientes con diagnóstico inicial de SICA. De éstos, el 26% (n= 4817) correspondieron a IAMCESST, el 28.4% (n= 5249) correspondieron a IAMSESST y 45.6% (n=8441) al resto de los casos (incluyendo Angina Inestable); es decir, con un porcentaje acumulado de 74% de los casos correspondientes a SICA sin elevación del segmento ST.

<b>SICA</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Otros</b>	8441	45.6
<b>IAMSESST</b>	5249	28.4
<b>IAMCESST</b>	4817	26.0
<b>TOTAL</b>	18507	100

**Tabla 1.** Tabla de frecuencias de pacientes con diagnóstico de ingreso de SICA. (Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez)

De los casos con diagnóstico de ingreso de IAMCESST (n= 4710), el 2.2% (n= 107) se registraron en la base de datos de la Unidad Coronaria con BRIHH en el ECG inicial.

De los 107 pacientes obtenidos de la base de datos como objetivo de estudio, se excluyeron 8 que no presentaban BRIHH en el ECG inicial al ingreso al servicio de urgencias (3 presentaban BRDHH, 2 bloqueo fascicular y 3 sin trastornos de la conducción atrioventricular).

**a) CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA:**

<b>Características</b>	<b>Casos (n= 99)</b>
<b>Edad, media (DE)</b>	65.41 (11.32)
<b>Mujeres, n (%)</b>	25 (25.3)
<b>Hombres, n (%)</b>	74 (74.7)
<b>Tabaquismo actual, n (%)</b>	24 (24.2)
<b>Tabaquismo previo, n (%)</b>	38 (38.4)
<b>IMC, media</b>	27.5
<b>Percentil 25</b>	25.3
<b>Percentil 50</b>	27.5
<b>Percentil 75</b>	29.7
<b>Dislipidemia, n (%)</b>	40 (40.4)
<b>Hipertensión Arterial</b>	71 (71.7)
<b>Diabetes Mellitus</b>	49 (49.5)
<b>Máxima Relación ST/S</b>	-1.16
<b>Media (DE)</b>	-0.27 (0.18)
<b>IC 95%</b>	-0.39 a -0.63

**Tabla 2.** Características generales de la población estudiada. *DE*, desviación estándar; *IMC*, Índice de Masa Corporal. (Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez)

## **b) FASE DESCRIPTIVA:**

### **1. DEFUNCIONES:**

La mortalidad global de los pacientes que con diagnóstico de IAMCESST en presencia de BRIHH fue del 23.2% (n= 23); mientras que 76 pacientes sobrevivieron (76.8%). Se explica con más detalle y evaluado por grupos de distribución más adelante.

### **2. EDAD:**

La edad de los pacientes se encontró entre los 37 y 86 años (rango de 49 años). La media de edad fue de 65.4 años (DE 11.32).

### **3. SEXO:**

El 74.7% de los pacientes eran varones y el 25.3% eran mujeres.

### **4. COMORBILIDADES:**

1. Obesidad: El promedio de la población estudiada se encontraban en sobrepeso, con una media de IMC de 27.5kg/m<sup>2</sup>SC. Se encontraron cifras normales de IMC (25.3kg/m<sup>2</sup>SC) solamente por debajo del percentil 25.

2. Tabaquismo: del total de la población estudiada (n= 99), se reportaron 38 casos de tabaquismo previo (38.4%), y 24 pacientes con tabaquismo activo (24.2%).

3. Hipertensión: La Hipertensión Arterial Sistémica fue la comorbilidad asociada más frecuente, encontrándose hasta en el 71.7% de la población total.

4. Diabetes Mellitus: fue la comorbilidad asociada que se encontró con mayor igualdad dentro de la población, con un 49.5% de casos conocidos.

5. Dislipidemia: el 40.4% de los casos eran conocidos con dislipidemia.

Depuración de Cr	Casos (n= 99)
<b>Media</b>	64.95
<b>Percentil 25</b>	37.51
<b>Percentil 50</b>	64.95
<b>Percentil 75</b>	88.13
<b>Mayor a 60ml/min/m<sup>2</sup>SC, n (%)</b>	57 (57.6)
<b>De 30 a 60ml/min/m<sup>2</sup>SC, n (%)</b>	23 (23.2)
<b>Menor a 30ml/min/m<sup>2</sup>SC, n (%)</b>	19 (19.2)

**Tabla 3.** Comorbilidad asociada: Enfermedad Renal. Cr, Creatinina. (Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez)

6. Enfermedad Renal: La media de la población estudiada se encontró con una tasa de filtrado glomerular (estimada por depuración de Cr) de 64.95ml/min/m<sup>2</sup>SC; y solamente el 19.2% de los casos tenían un filtrado glomerular menor de 30ml/min/m<sup>2</sup>SC (tabla 3).

### **c) FASE ANALÍTICA:**

#### **Criterios electrocardiográficos:**

Se realizó una revisión de expedientes y se recolectaron todos los ECG disponibles de cada uno. Se definió el ECG al ingreso como el ECG inicial tomado en el servicio de urgencias del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, a menos que el ECG prehospitalario (o de otro centro de referencia donde el paciente hubiese sido atendido inicialmente) fuera positivo para más criterios de OCA, en cuyo caso se usaría en lugar del primero.

Se midió la amplitud del QRS y la desviación del segmento ST medida a la altura del punto J en las 12 derivaciones. Todas las mediciones fueron realizadas en los 0.5mm más cercanos a la unión PQ (las mediciones negativas por debajo

de la unión PQ y las positivas por arriba de la unión PQ). La razón de proporcionalidad ST/S se definió como la desviación máxima del punto J dividida por la mayor amplitud del QRS.

Al igual que con los criterios originales de Sgarbossa, con el criterio modificado solamente se requirió una derivación positiva para determinar el ECG como “positivo”.

### **Definición de OCA:**

La definición de OCA se basó en la definición utilizada por Smith y cols<sup>17</sup>, que consistía en cualquiera de los siguientes: (1) OCA documentada en angiografía coronaria, definida por una lesión culpable con flujo distal TIMI 0, o con descripción de oclusión trombótica; u OCA presumible con repercusión cardíaca significativa, definida por cualquiera de los siguientes: (a) angiografía coronaria que muestre una lesión culpable no oclusiva con elevación de biomarcadores cardíacos (Tn-I >0.04 ng/ml, ó CKMB >6.3 ng/ml; de acuerdo al punto de corte del laboratorio); (b) si no se realizó angiografía coronaria (por ejemplo, en el caso del fallecimiento del paciente en las primeras horas de estancia intrahospitalaria), elevación de biomarcadores de daño miocárdico, o nuevo (o presumiblemente nuevo) trastorno de la movilidad segmentaria en ecocardiograma; o (c) criterios electrocardiográficos positivos con muerte del paciente antes de que se pudiera determinar elevación enzimática o realizar cateterismo cardíaco.

### **Enzimas cardíacas:**

Del total de pacientes analizados en el estudio (n= 99), a 98 pacientes se le realizó determinación de enzimas cardíacas y solamente 1 paciente no tuvo determinación de alguna enzima cardíaca. Se presenta el pico máximo de enzimas cardíacas durante la hospitalización de los pacientes (tabla 4).

	<b>CPK total máxima (n= 91)</b>	<b>CK-MB total máxima (n= 98)</b>	<b>Troponina-I máxima (n= 97)</b>
<b>Media</b>	622.0	39.1	23.2
<b>Percentil 25</b>	259.0	16.0	7.7
<b>Percentil 50</b>	622.0	39.1	23.2
<b>Percentil 75</b>	1895.0	152.4	56.7

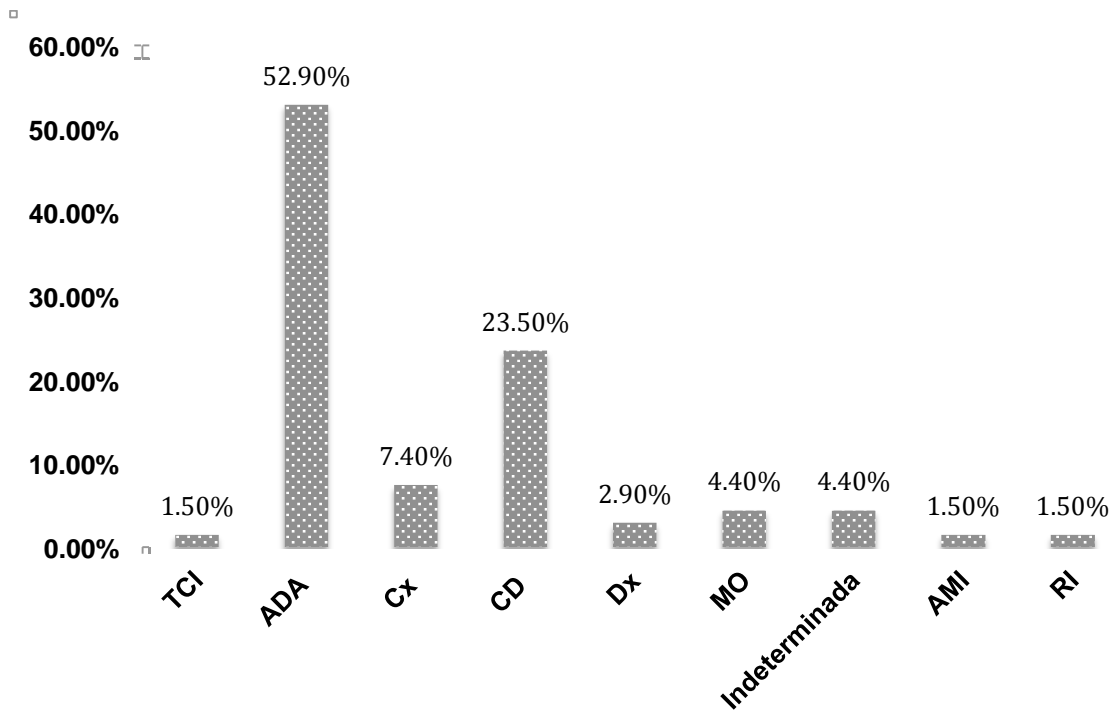
**Tabla 4.** Pico máximo de elevación enzimática de la población analizada (*Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez*)

### Angiografía coronaria:

De los pacientes que ingresaron con IAM en presencia de BRIHH, se le realizó coronariografía al 68.7% (n= 68) y a 31 de ellos no. La ADA fue el vaso culpable hasta en el 36.4% de los casos (ver tabla 5 y figura 7).

	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Acumulado</b>
<b>Tronco</b>	1	1.0	1.5	1.5
<b>ADA</b>	36	36.4	52.9	54.4
<b>Circunfleja</b>	5	5.1	7.4	61.8
<b>Coronaria derecha</b>	16	16.2	23.5	85.3
<b>Diagonal</b>	2	2.0	2.9	88.2
<b>Obtusa marginal</b>	3	3.0	4.4	92.6
<b>Indeterminada</b>	3	3.0	4.4	97.1
<b>Mamaria Interna</b>	1	1.0	1.5	98.5
<b>Ramo Intermedio</b>	1	1.0	1.5	100
<b>TOTAL</b>	68	68.7	100	

**Tabla 5.** Arteria culpable del SICA (*Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez*)



**Figura 7.** Arteria culpable del SICA (*Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez*)

### **Criterios de Sgarbossa originales y modificados:**

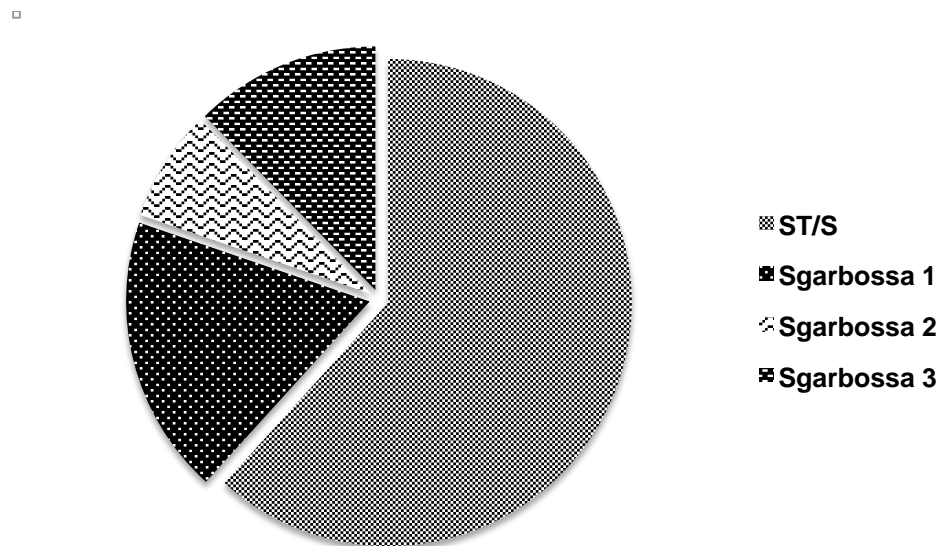
Del total de pacientes analizados, es decir aquellos en los que cumplieron con los criterios de definición para OCA, el 50.5% (n= 50) cumplieron con el criterio estudiado de proporcionalidad, con una razón ST/S <-0.25, con un rango que varió de -0.25 a -1.16, para una elevación excesivamente discordante del segmento ST. La media de los pacientes que cumplieron con el criterio estudiado fue de -0.38, y la mediana fue de -0.3 (con una DE de 0.18).

De los criterios originales de Elena Sgarbossa, 15 (15.1%) pacientes cumplieron con el 1er criterio (elevación concordante del ST >1mm), sólo 6 (6.0%) cumplieron con el 2do criterio (depresión concordante del ST >1mm), y 10 (10.1%) presentaron el 3er criterio (elevación discordante del ST >5mm).

## X. DISCUSIÓN:

Este estudio se realizó de forma retrospectiva, ya que, como se ha reportado en la literatura mundial, la incidencia de IAM en presencia de BRIHH es baja, e incluso cuando se presenta, es difícil orientar el diagnóstico oportuno si no se cuenta con ECG previo, se desconoce si el paciente ya tenía BRIHH anteriormente, o no cumple con los criterios diagnósticos electrocardiográficos.

El nuevo criterio de Sgarbossa modificado, que fue el objetivo de estudio (la razón de proporcionalidad ST/S para una elevación del ST excesivamente discordante) se encontró en más de la mitad de los ECG revisados; lo cual habla de su utilidad diagnóstica dentro del algoritmo de abordaje de los pacientes con IAM en presencia de BRIHH, y puede orientar a un diagnóstico más oportuno para brindar una terapia de reperfusión inmediata (ver figura 8).



**Figura 8.** Prevalencia de los criterios electrocardiográficos diagnósticos (*Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez*)

Dentro de los criterios de Sgarbossa originales, la realidad es que tienen una incidencia baja (lo cual traduce su baja sensibilidad), y en el estudio realizado, el

que más frecuentemente se encontró es el primer criterio (la elevación concordante del ST >1mm), que como se mencionó anteriormente, por sí solo tiene utilidad diagnóstica para reconocer IAMCESST; y cuando se le agrega un peso con el puntaje necesario, es junto con el segundo criterio (que de hecho fue el que menos se encontró en los ECG revisados), lo que más utilidad tienen.

En la literatura mundial se ha reportado la sensibilidad y especificidad del criterio de Sgarbossa modificado (razón ST/S <-0.25) para diagnóstico de OCA en 80% (IC 95% 65-90) y 99% (IC 95% 97-100) respectivamente. En nuestro estudio sólo se determinó la utilidad diagnóstica del criterio al identificar la razón ST/S en pacientes con IAM en presencia de BRIHH con OCA ya corroborada.

Al mismo tiempo se revisó la relación que existe entre la presencia de los criterios de Sgarbossa (originales y modificado) con la mortalidad de los pacientes.

Como ya se mencionó, la fisiopatología de los cambios electrocardiográficos del IAM en presencia de BRIHH es un defecto de la conducción en la repolarización ventricular; por lo que, se puede asumir, que la presencia de dichos criterios electrocardiográficos, traduce una despolarización diastólica fija que hace que se mantengan estos trastornos de la repolarización en el paciente con infarto, y puede traducirse en la mortalidad de los pacientes.

### **MORTALIDAD:**

La mortalidad global y por grupos fue analizada, si presentaba o no relación alguna con la aparición de los criterios electrocardiográficos.

Del total de la población estudiada (n= 99), 50 pacientes cumplieron con el criterio modificado de proporcionalidad para una razón ST/S <-0.25. De éstos 50 pacientes, fueron 15 los que fallecieron (mortalidad de 30.0%) y 35 (70.0%) sobrevivieron. Se comparó la discrepancia entre la distribución observada de la mortalidad global mediante la prueba de Chi-cuadrada de Pearson (valor de 2.59

para una corrección de continuidad de 1.88) sin encontrar significancia estadística entre la mortalidad global y la presencia del criterio modificado de Sgarbossa ( $p=0.107$ , IC 95%). Se obtuvo un resultado similar del análisis de la tabla de contingencia mediante el Test exacto de Fisher ( $p=0.152$ , IC 95%) (tabla 6).

	<b>ST/S &lt;-0.25 Sí</b>	<b>ST/S &lt;-0.25 No</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mortalidad global</b>	15 (30.0%)	8 (16.3%)	23 (23.2%)
<b>Sobrevivientes</b>	35 (70.0%)	41 (83.7%)	76 (76.8%)
<b>TOTAL</b>	50	49	99 (100%)

**Tabla 6.** Mortalidad global relacionada a la presencia del criterio modificado razón ST/S  
(Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez)

Para los pacientes que presentaron los criterios originales de Sgarbossa, en el caso del criterio 1 (elevación concordante del ST>1mm) que se encontró en 15 casos, falleció el 46.7% de los casos ( $n=7$ ). Nuevamente, se comparó la discrepancia entre la distribución observada de la mortalidad global mediante la prueba de Chi-cuadrada de Pearson (valor de 5.44 para una corrección de continuidad de 4.00) encontrando significancia estadística entre la mortalidad global y la presencia del criterio de Sgarbossa 1 ( $p=0.020$ , IC 95%). Se obtuvo un resultado que refleja igual significancia estadística mediante el análisis de la tabla de contingencia con el Test exacto de Fisher ( $p=0.041$ , IC 95%) (tabla 7).

	<b>Sgarbossa 1 Sí</b>	<b>Sgarbossa 1 No</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mortalidad global</b>	7 (46.7%)	16 (19.0%)	23 (23.2%)
<b>Sobrevivientes</b>	8 (53.3%)	68 (81.0%)	76 (76.8%)
<b>TOTAL</b>	15	84	99 (100%)

**Tabla 7.** Mortalidad global relacionada a la presencia del criterio de Sgarbossa 1 (Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez)

En cuanto al criterio de Sgarbossa 2 (la depresión concordante del ST>1mm), que estaba presente en menor frecuencia dentro de todos los criterios electrocardiográficos (solamente en 6 casos), se encontró que de éstos, fallecieron 2 pacientes (correspondiente al 33.3% de los casos) y sobrevivieron 4 (66.7%). Y Al comparar la discrepancia entre la distribución observada de la mortalidad global mediante la prueba de Chi-cuadrada de Pearson (valor de 0.365, para una corrección de continuidad de 0.011) no se encontró significancia estadística entre la mortalidad global y la presencia del criterio de Sgarbossa 2 (p= 0.546, IC 95%). Se obtuvo un resultado que refleja la misma falta de significancia estadística mediante el análisis de la tabla de contingencia de 2x2 con el Test exacto de Fisher (p= 0.621, IC 95%) (tabla 8).

	<b>Sgarbossa 2 Sí</b>	<b>Sgarbossa 2 No</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Mortalidad global</b>	2 (33.3%)	21 (22.6%)	23 (23.2%)
<b>Sobrevivientes</b>	4 (66.7%)	72 (77.4%)	76 (76.8%)
<b>TOTAL</b>	6	93	99 (100%)

**Tabla 8.** Mortalidad global relacionada a la presencia del criterio de Sgarbossa 2 (*Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez*)

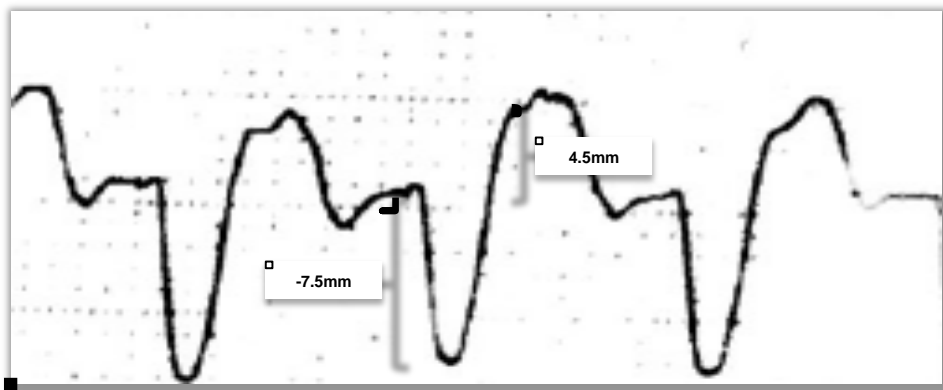
Finalmente, para el criterio original de Sgarbossa 3 (la elevación discordante del ST >5mm), que se encontró en 10 de los ECG analizados, se reportó una mortalidad del 40.0% de los casos (4 pacientes). Comparando esta discrepancia entre la distribución observada de la mortalidad global para este último criterio, usando la prueba de Chi-cuadrada de Pearson (valor de 1.754, para una corrección de continuidad de 0.864) tampoco se encontró significancia estadística entre la mortalidad global y la presencia de este último criterio electrocardiográfico (p= 0.185, IC 95%). Se obtuvo un resultado igual mediante el análisis de la tabla de contingencia de 2x2 con el Test exacto de Fisher (p= 0.235, IC 95%) (tabla 9).

	Sgarbossa 3 Sí	Sgarbossa 3 No	TOTAL
<b>Mortalidad global</b>	4 (40.0%)	19 (21.3%)	23 (23.2%)
<b>Sobrevivientes</b>	6 (60.0%)	70 (78.7%)	76 (76.8%)
<b>TOTAL</b>	10	89	99 (100%)

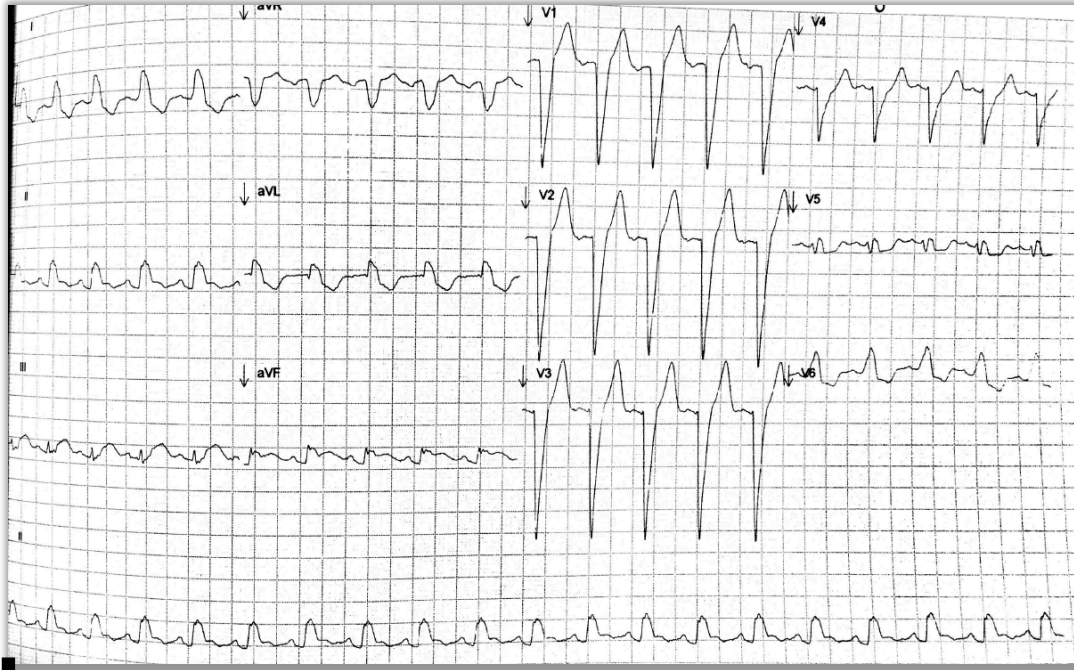
**Tabla 9.** Mortalidad global relacionada a la presencia del criterio de Sgarbossa 3 (*Fuente: base de datos del servicio de urgencias y unidad coronaria del INC Ignacio Chávez*)

En base a lo anterior, podemos determinar que de todos los criterios electrocardiográficos analizados, incluyendo el nuevo criterio de Sgarbossa modificado, solamente la presencia del criterio de Sgarbossa 1 es el único que tiene una asociación directa con la mortalidad global de los pacientes, y como se describió inicialmente, desde los criterios originales descritos, al asignarle un “peso”, se demuestra que es el que mayor utilidad diagnóstica tiene por sí solo para diagnóstico de OCA.

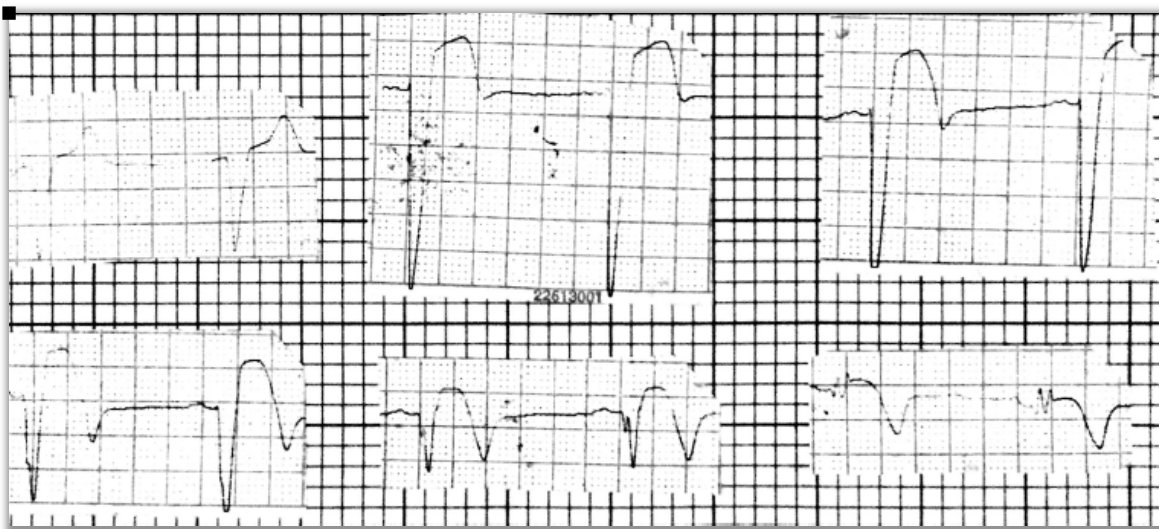
Finalmente, se presentan algunos trazos electrocardiográficos representativos obtenidos de la revisión de expedientes de la serie de casos analizada, en los que se aprecian los criterios electrocardiográficos diagnósticos de OCA.



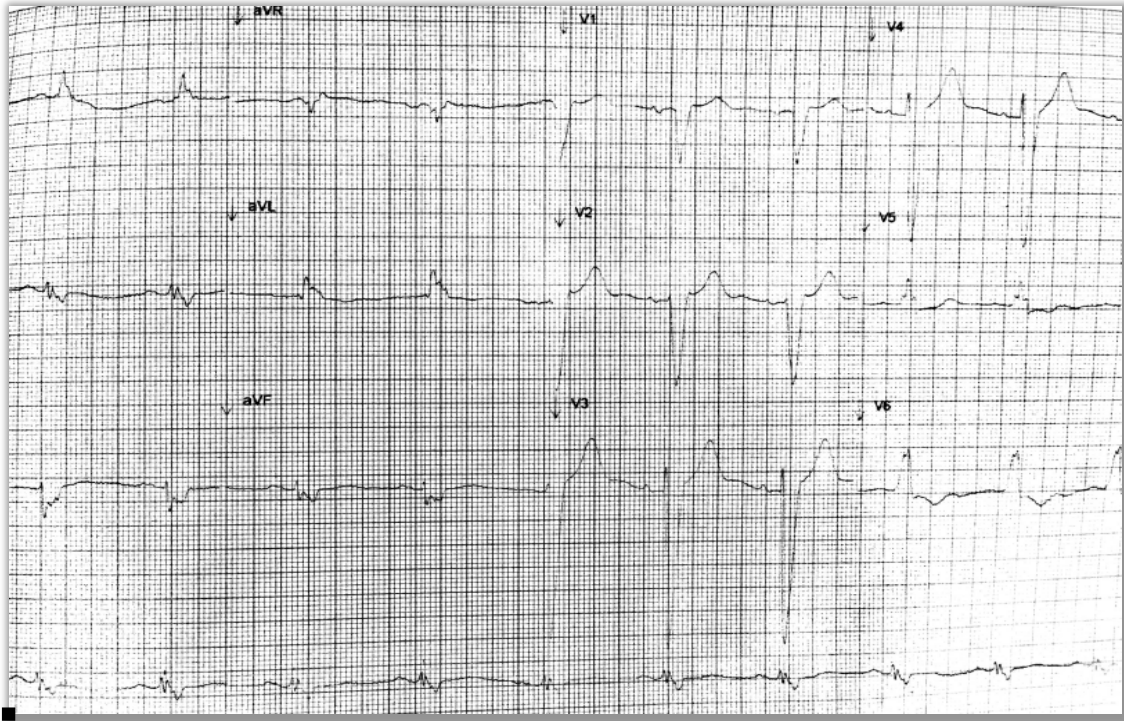
**Figura 9.** IAM en presencia de BRIHH. Se muestra derivación V1. No eleva el ST >5mm discordante, pero tiene una razón ST/S de -0.6 (*Fuente: archivo clínico del INC Ignacio Chávez*)



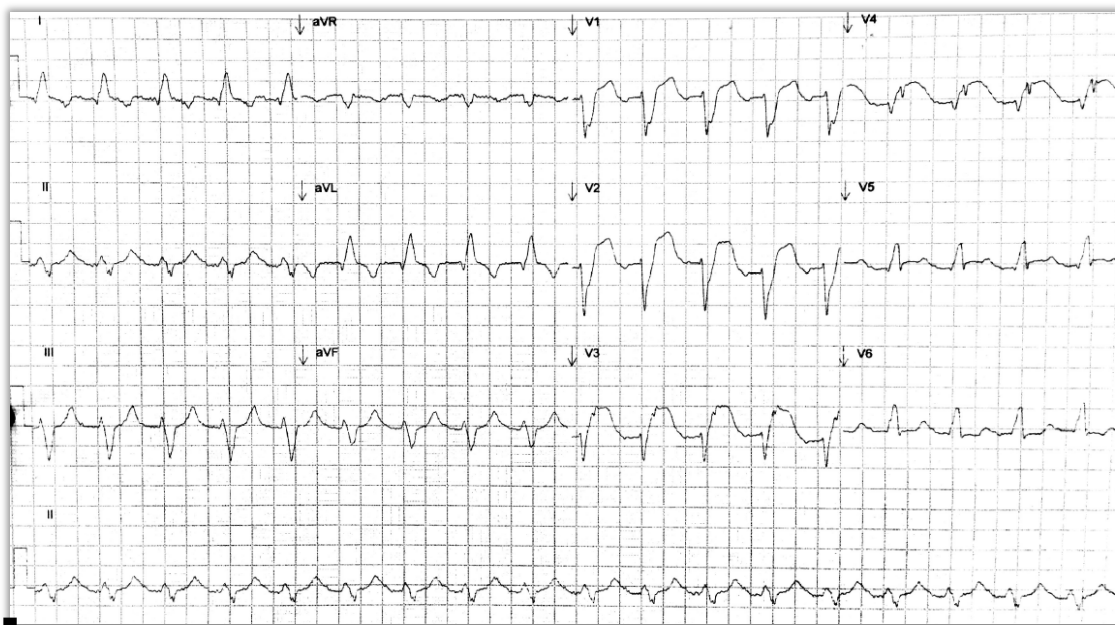
**Figura 10.** IAM en presencia de BRIHH. Se muestra trazo de 12 derivaciones. Nótese la elevación concordante del ST de 2mm en aVF. (Fuente: archivo clínico del INC Ignacio Chávez)



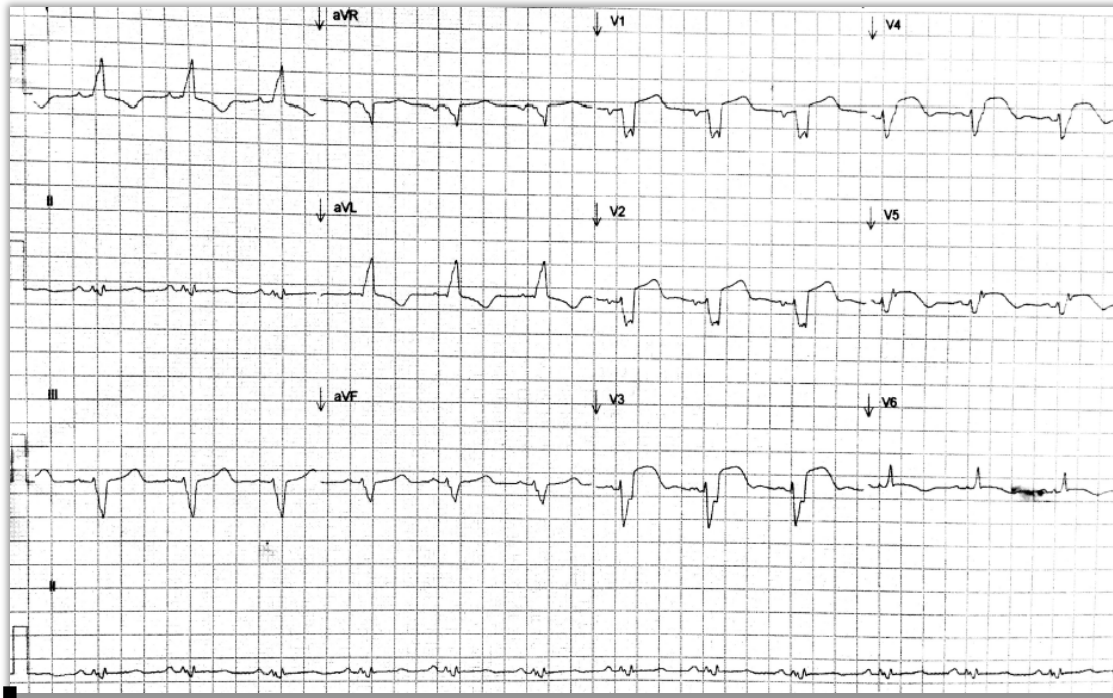
**Figura 11.** IAM en presencia de BRIHH. Se presentan sólo las derivaciones precordiales. Se observa la elevación del segmento ST discordante >5mm en V2-V3. La razón ST/S en V3 es -0.37. (Fuente: archivo clínico del INC Ignacio Chávez)



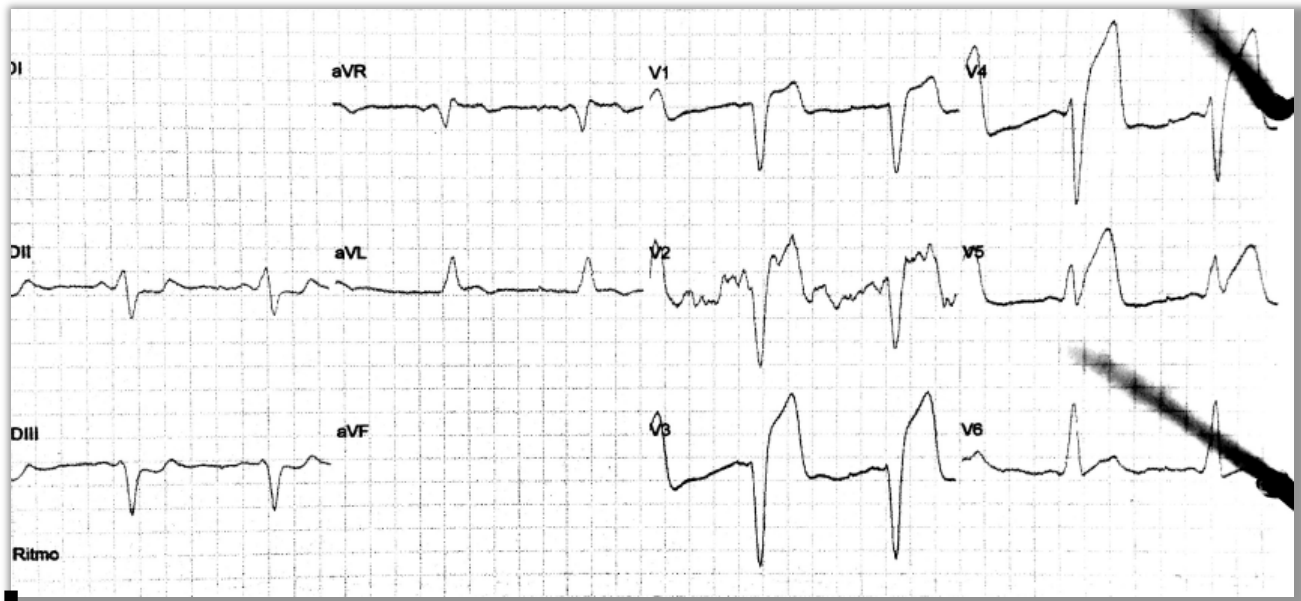
**Figura 12.** IAM en presencia de BRIHH. Se presentan el trazo de 12 derivaciones. Destaca la depresión concordante del ST de 2mm en III-aVF. (Fuente: *archivo clínico del INC Ignacio Chávez*)



**Figura 13.** IAM en presencia de BRIHH. Se presentan el trazo de 12 derivaciones. Destaca la elevación discordante del ST >5mm en V2-V3. La razón ST/S es de -0.45. (Fuente: *archivo clínico del INC Ignacio Chávez*)



**Figura 14.** IAM en presencia de BRIHH. No cumple con la elevación discordante del ST >5mm, pero la razón ST/S en V3 es de -0.57. (Fuente: archivo clínico del INC Ignacio Chávez)



**Figura 15.** IAM en presencia de BRIHH. Se muestra el trazo de 12 derivaciones (aunque falta I y aVF). El ECG cumple con todos los criterios estudiados: presenta elevación concordante del ST >1mm en V5-V6, depresión concordante >1mm en III y elevación discordante >5mm en V3. La razón ST/S en V4 es e -0.47. (Fuente: archivo clínico del INC Ignacio Chávez)

## **XI. CONCLUSIONES**

La dificultad diagnóstica agregada por la presencia de BRIHH en el contexto de un SICA ha sido un problema para el médico desde los años 1940's en que la herramienta principal para el diagnóstico electrocardiográfico era la presencia o no de ondas q (anteriormente clasificado como Infarto Q y No-Q).

Sin embargo, la reputación del BRIHH para oscurecer el diagnóstico de IAM y OCA fue creciendo con el tiempo, a pesar de que, en presencia de conducción normal, es ampliamente aceptado que un nuevo BRIHH representa un nuevo IAMCESST. La idea de que el BRIHH previene el diagnóstico oportuno de IAM se fue extendiendo hasta la publicación de los criterios de Sgarbossa.

El criterio de Sgarbossa modificado, extiende los hallazgos de Sgarbossa y cols para incluir proporcionalidad, el cual es el concepto de que la repolarización ventricular es proporcional a la despolarización. Este concepto es importante para el diagnóstico de IAM en el contexto de diversas morfologías anormales del QRS, como Smith y colaboradores demostraron para hipertrofia del VI y aneurisma.

En base a nuestro estudio, podemos concluir que el criterio de Sgarbossa modificado (una razón de proporcionalidad ST/S para una elevación del ST excesivamente discordante y tomando como punto de corte cifras  $<-0.25$ ) es superior a los criterios de Sgarbossa originales para el diagnóstico de IAM; ya que se demostró su presencia en un número mucho mayor de pacientes que ingresaron con OCA confirmada en presencia de BRIHH; y es muy superior en términos de sensibilidad, comparado con los criterios originales, en especial el tercero que es el que menor peso tiene (elevación discordante del  $ST > 5\text{mm}$ ), con una especificidad similar. Su identificación nos ayuda para realizar un diagnóstico electrocardiográfico más rápido y brindar una terapia de reperfusión oportuna en el servicio de urgencias.

Sin embargo, pudimos observar que no solamente se debe de revisar este criterio electrocardiográfico durante la evaluación inicial en el servicio de urgencias. Se debe de agregar al algoritmo diagnóstico propuesto por las guías internacionales y no se deben de olvidar los criterios originales publicados por Elena Sgarbossa y cols, ya que como observamos, la elevación concordante del ST por sí solo traduce OCA; y es el único de los 4 criterios que si tiene una relación estadísticamente significativa con la mortalidad de los pacientes.

### **LIMITANTES**

La OCA es un proceso dinámico. Sabemos que las lesiones coronarias se ocluyen, reperfunden y se reocluyen de forma espontánea, o como resultado de una intervención médica o mecánica. La progresión de los cambios electrocardiográficos es aún más dinámica, incluso en casos de una sola oclusión coronaria permanente, resultando en una evolución continua del ECG hasta reflejar un infarto transmural. Por lo tanto, todas las medidas que utilizamos para determinar OCA, son solo “fotografías instantáneas del momento” de un proceso dinámico, y es importante considerar las limitantes de esta situación para el diagnóstico oportuno.

El estudio tiene además algunas limitaciones. Por ejemplo el hecho de que se realizó en un solo centro, con una muestra de población pequeña (aunque representativa para un padecimiento con baja incidencia que de acuerdo a la literatura mundial es <6%), y un estudio retrospectivo. Desafortunadamente, la rareza de BRIHH en pacientes con OCA limita la realización de un estudio prospectivo o retrospectivo de cohortes, requiriendo la realización de una serie de casos para encontrar y analizar un número significativo de casos con OCA. Se deberá de valorar en el futuro la realización de un estudio mayor, comparado con un grupo control (por ejemplo pacientes que ingresen al servicio de urgencias con dolor torácico, es decir, aún sin confirmar OCA, en presencia de BRIHH).

## **XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. **Kumar V, Venkataraman R, Aljaraodi W, et al.** Implications of Left Bundle Branch Block in Patient Treatment. *Am J Cardiol.* 2013;111(2):291-300.
2. **Bauer GE, Julian DG, Valentine PA.** Bundle-branch block in acute myocardial infarction. *Br Heart J.* 1965;27(5):724-30.
3. **Barron HV, Rundle A, Gurwitz J, et al.** Reperfusion therapy for acute myocardial infarction: observations from the National Registry of Myocardial Infarction 2. *Cardiol Rev.* 1999 May-Jun;7(3):156-60.
4. **Hindman MC, Wagner GS, Jaro M, et al.** The clinical significance of bundle branch block complicating acute myocardial infarction. 1. Clinical characteristics, hospital mortality, and one year follow-up. *Circulation.* 1978; 58:679–88.
5. **Neeland I, Kontos M, Lemos J.** Evolving Considerations in the Management of Patients with Left Bundle Branch Block and Suspected Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(2):96-105.
6. **O’Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, et al.** 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2013; 127(4):e362-425.
7. **Steg G, James S, Atar D, et al.** ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J.* 2012;33(20):2569-2619.
8. **Sgarbossa EB, Pinski SL, Barbagelata A, et al.** Electrocardiographic diagnosis of evolving acute myocardial infarction in the presence of left bundle-

branch block. GUSTO-1 (Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Coronary Arteries) Investigators. *N Engl J Med.* 1996;334(8):481-7.

9. **Schamroth L.** Myocardial infarction associated with left bundle branch block. In: Schamroth L, ed. *The 12 lead electrocardiogram. I. Cambridge, Mass.: Blackwell Scientific, 1989:193-201.*

10. **Freedman RA, Alderman EL, Sheffield LT, et al.** Bundle branch block in patients with chronic coronary artery disease: angiographic correlates and prognostic significance. *J Am Coll Cardiol* 1987;10:73-80.

11. **Hamby RI, Weissman RH, Prakash MN, et al.** Left bundle branch block: a predictor of poor left ventricular function in coronary heart disease. *Am Heart J* 1983;106:471-7.

12. **Boden WE, Kleiger RE, Gibson RS, et al.** Electrocardiographic evolution of posterior acute myocardial infarction: importance of early precordial ST-segment depression. *Am J Cardiol* 1987;59:782-7.

13. **Cook RW, Edwards JE, Pruitt RD.** Electrocardiographic changes in acute subendocardial infarction. I. Large subendocardial and large nontransmural infarcts. *Circulation* 1958;18:603-12.

14. **Tabas JA, Rodriguez RM, Seligman HK, et al.** Electrocardiographic criteria for detecting acute myocardial infarction in patients with left bundle branch block: a meta-analysis. *Ann Emerg Med.* 2008;52(4):329-36.

15. **Pendell Meyers H, Limkakeng AT, Jaffa EJ, et al.** Validation of the modified Sgarbossa criteria for acute coronary occlusion in the setting of left bundle branch block: A retrospective case-control study. *Am Heart J* 2015;170:1255-1264.

16. **Beeman WW, Smith SW, Shroff GR.** T/QRS Amplitude Ratio Is Significantly Higher in Acute Anterior ST-Elevation Myocardial Infarction Than in Previous Myocardial Infarction With Persistent ST Elevation (Left Ventricular Aneurysm Morphology): A Validation (abstract 371). *Ann Emerg Med.* 2011;58(4 suppl):S302.
  
17. **Smith SW, Dodd KW, Henry TD, et al.** Diagnosis of ST-elevation myocardial infarction in the presence of left bundle branch block with the ST-elevation to S-wave ratio in a modified Sgarbossa rule. *Ann Emerg Med.* 2012;60(6):766-76.
  
18. **Cai Q, Mehta N, Sgarbossa EB, et al.** The left bundle-branch block puzzle in the 2013 ST-elevation myocardial infarction guideline: From falsely declaring emergency to denying reperfusion in a high-risk population. Are the Sgarbossa Criteria ready for prime time?. *Am Heart J.* 2013;166(3):409-13.