

**CONCORDANCIA EN INTERPRETACIÓN ELECTROCARDIOGRÁFICA EN  
SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS ENTRE ESPECIALISTAS DEL  
SERVICIO DE URGENCIAS Y CARDIÓLOGOS**

**William Andrés Camargo Castro**

**Felipe Caicedo Arbeláez**

Residentes Medicina de Emergencias

Universidad del Rosario

Fundación Cardio Infantil – Instituto de Cardiología

BOGOTA, JULIO DE 2013

**Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario**

**Facultad de Medicina y de Ciencias de la Salud**

**Título del proyecto de investigación:** Concordancia en interpretación electrocardiográfica en síndromes coronarios agudos entre especialistas del servicio de urgencias y cardiólogos.

Trabajo para optar por el título de Especialista en Medicina de Emergencias

**Institución participante:** Fundación Cardio Infantil – Instituto de Cardiología

**Investigadores Principales:**

**William Andrés Camargo Castro**

**Felipe Caicedo Arbeláez**

Residentes del programa de Medicina de Emergencias

Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario - Fundación Santa Fe de Bogotá

**Tutores Temáticos:**

**Dr. Daniel Isaza Restrepo**

Especialista en Cardiología – Jefe Unidad de Cuidado Coronario

Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología

**Dr. David Rene Rodríguez**

Especialista en Medicina de Emergencias

Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología

**Tutores Metodológicos:**

**Dra. Karen Moreno**

Especialista en Epidemiología Clínica

**Dr. Johnny Beltrán**

Especialista en Medicina Interna

Magister en Epidemiología

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a Dios, a nuestros padres, hermanos, profesores de emergencias y de las demás especialidades, compañeros residentes, amigos, a nuestras novias por su paciencia y comprensión, sin el apoyo constante de todos ellos este trabajo no hubiera sido posible; así mismo queremos agradecer de manera muy especial a los tutores metodológicos Doctores Daniel Isaza y David Rodríguez por el tiempo dedicado en la asesoría para que este proyecto hoy sea una realidad; al Doctor Johnny Beltrán y a la doctora Karen Moreno tutores epidemiológicos, pues sus indicaciones fueron la base que sustentó este proyecto; así mismo queremos agradecer especialmente a los especialistas de cardiología, medicina interna y medicina de emergencias, que participaron en la lectura de los electrocardiogramas, sabemos que dedicaron parte de su tiempo libre para ayudarnos en esta tarea, por último y no menos importante queremos dar las gracias a la fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología, por habernos acogido no sólo en la realización de este proyecto sino permitiéndonos adquirir algunas de las destrezas y conocimientos que requerimos para nuestra práctica diaria como especialistas, en especial a los departamentos de urgencias, cardiología y a los comités de investigaciones y de ética. Esperamos que este proyecto al igual que muchos otros, permitan que sigamos creciendo y brindando la mejor atención a nuestros pacientes que a diario atendemos en los servicios de urgencias, que son y serán nuestra razón de ser.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág</b>
1. Título.....	4
2. Resumen/Abstract .....	4
3. Introducción y Justificación .....	6
4. Planteamiento del problema y pregunta de investigación.....	8
5. Marco Teórico.....	8
6. Objetivos.....	14
7. Formulación de hipótesis.....	15
8. Metodología.....	15
9. Consideración éticas.....	20
10. Organigrama.....	21
11. Cronograma.....	21
12. Presupuesto.....	22
13. Análisis estadístico.....	23
14. Resultados.....	23
15. Discusión.....	28
16. Conclusiones.....	29
17. Bibliografía.....	31
18. Anexos	

## **1. TÍTULO**

Concordancia en interpretación electrocardiográfica en síndromes coronarios agudos entre especialistas de urgencias y cardiólogos.

**Introducción:** El ECG es una herramienta básica en el estudio del dolor torácico, no hay evidencia que demuestre si la interpretación electrocardiográfica de los especialistas de medicina interna y emergencias es similar a la de cardiólogos en casos de SCA. El propósito de este estudio es determinar si existe concordancia en interpretación de los hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en la fase aguda de los síndromes coronarios.

**Metodología:** Estudio retrospectivo de concordancia diagnóstica electrocardiográfica, realizado en un hospital universitario de cuarto nivel. Se escogieron los hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en síndromes coronarios agudos para ser evaluados por 3 diferentes especialidades y se hizo el análisis de concordancia mediante el cálculo estadístico kappa.

**Resultados:** Se analizaron 200 electrocardiogramas aleatorizados, de pacientes con SCA entre noviembre de 2012 a abril de 2013. La edad promedio fue 65,14 años, la mayoría hombres (62,5%), la hipertensión arterial y enfermedad coronaria fueron las comorbilidades más frecuentes. Se encontró un grado de concordancia moderada ( $k = 0.61 - 0.80$ ,  $p < 0.001$ ) entre cardiólogos vs emergenciólogos y cardiólogos vs internistas, excepto en lesión subendocárdica ( $k = 0.11$  y  $0.24$  respectivamente), hubo un grado de concordancia débil ( $k = 0.41 - 0.60$ ,  $p < 0.001$ ) entre emergenciólogos e internistas. El hallazgo en el que hubo grado de concordancia muy bueno ( $k > 0.81$ ) fue bloqueo de rama izquierda.

**Conclusión:** Existe grado de concordancia moderada en la lectura electrocardiográfica en la mayoría de variables en relación con síndrome coronario agudo entre los especialistas de medicina interna y emergencias al compararlo con cardiólogos.

**Palabras clave:** concordancia, electrocardiograma, síndromes coronarios agudos, urgencias

**Introduction:** The electrocardiogram is a basic tool in the study of chest pain, there is no evidence that probes if the electrocardiographic interpretation of the emergency medicine and internal medicine specialist are similar to the cardiologist in cases of ACS. The purpose of this study is to determine if there is concordance between the interpretation of the most frequent electrocardiographic findings in the acute phase of the coronary syndromes.

**Methods:** Retrospective study of diagnostic electrocardiographic concordance performed in a fourth level university hospital. The most frequent electrocardiographic findings in acute coronary syndrome were chosen to be evaluated by three different specialties and the concordance analysis were carried out through a kappa statistical analysis.

**Results:** 200 randomized electrocardiograms of patients with acute coronary syndrome were analyzed between November of 2012 to April of 2013. The average age of the patients were 65 years, the male population were greater (62,5%), the most frequent comorbidities were high blood pressure and coronary disease. The concordance between cardiologist vs emergency medicine specialist and cardiologist vs internal medicine were moderated ( $k=0.61-0.80$ ,  $p < 0,001$ ) except in subendocardic injury ( $k = 0.11$  y  $0.24$  respectively), there were a weak concordance level between emergency medicine and internal medicine ( $k = 0.41 - 0.60$ ,  $p < 0.001$ ). The best level of concordance found in the study were the left branch blockage ( $k > 0.81$ ).

**Conclusion:** There is a moderated degree of concordance level in the electrocardiographic interpretation in the majority of variables in the cases of acute coronary syndromes among the specialist in internal medicine and emergency medicine compared with cardiologists.

**Key words:** concordance, electrocardiogram, acute coronary syndrome, emergency room

## 2. INTRODUCCIÓN

En la práctica asistencial diaria de los servicios de urgencias, con mucha frecuencia se observa que la interpretación que se le da a los electrocardiogramas es diferente entre médicos de diferentes especialidades, e incluso es diferente entre médicos de las mismas especialidades, lo que genera demora en la toma de decisiones y demora en la estancia en urgencias de los pacientes, particularmente en aquellos pacientes que consultan por dolor torácico y en quienes se sospecha que el dolor sea secundario a algún tipo de síndrome coronario agudo.

El dolor torácico agudo es uno de los motivos de consulta más frecuentes en los servicios de urgencias del mundo, representando aproximadamente 7 millones de consultas al año en Estados Unidos<sup>13</sup> y según archivos médicos, en el servicio de urgencias de la Fundación Cardioinfantil se registraron más de 2000 pacientes que consultaron por dolor torácico en los últimos 6 meses; ésta presentación sugiere síndrome coronario agudo<sup>13</sup>. Este último, es un término utilizado para cualquier condición en la cual hay una reducción abrupta del flujo coronario, que lleva a mionecrosis o a riesgo de presentarla a corto plazo<sup>14,16</sup>. Los cambios electrocardiográficos asociados al infarto del miocardio fueron reconocidos desde principios de 1917, posteriormente se convirtieron en parte esencial en el estudio del dolor torácico<sup>16</sup>.

En la mayoría de casos, los especialistas en Medicina de Emergencias y en Medicina Interna son los primeros en evaluar los pacientes con dolor torácico, por lo tanto en ellos recae la responsabilidad de hacer un diagnóstico rápido y preciso del síndrome coronario agudo, seguido de una terapia adecuada<sup>2,9,17</sup>.

Según datos de la literatura internacional, la mala interpretación del electrocardiograma en varios escenarios clínicos (arritmias, bloqueos, infarto) se puede dar desde en un 5,9% hasta un 58% de casos<sup>2,3,17</sup>, en diferentes ámbitos intrahospitalarios (UCI, urgencias, salas de cirugía, etc.), de los cuales la mitad de ellos se hubieran podido evitar mejorando las habilidades de lectura del electrocardiograma; asociado a esto, la mala interpretación lleva a demora en inicio del tratamiento apropiado y al mismo tiempo en aumento de la morbilidad y mortalidad asociada a la isquemia aguda del miocardio<sup>1,5</sup>.

Son ampliamente conocidos los beneficios del diagnóstico temprano y la terapia de reperfusión en el infarto agudo<sup>16,19</sup>, por lo tanto, se hace necesario contar con profesionales en urgencias que

tengan el entrenamiento y la experiencia suficiente en la lectura correcta del electrocardiograma en los casos en los que se sospeche algún tipo de síndrome coronario, lo que llevaría a diagnósticos más rápidos y manejos más oportunos, disminuyendo al mismo tiempo los costos en la atención y estancias hospitalarias más prolongadas<sup>2,18,20</sup>.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

No hay evidencia que demuestre si la interpretación electrocardiográfica por parte de los especialistas que trabajan en los servicios de urgencias colombianos es similar a la que hacen los cardiólogos, en particular en los casos de infarto agudo de miocardio. Con esto surge la siguiente pregunta de investigación **¿Cuál es la concordancia en la interpretación del electrocardiograma en el síndrome coronario agudo entre los especialistas del servicio de urgencias (Medicina Interna y Medicina de Emergencias) y los cardiólogos de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología?**

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Teniendo en cuenta que la discordancia en la interpretación de las características electrocardiográficas asociadas a los síndromes coronarios agudos puede llevar a mala realización de triage en urgencias<sup>8</sup>, hospitalizaciones innecesarias en unidades de cuidado intensivo y posible aumento en la morbilidad y en la mortalidad de este tipo de pacientes<sup>8,9,10</sup>, se debe estudiar en qué grado concuerdan las tres especialidades más involucradas en el manejo de este tipo de pacientes en cuanto a los hallazgos electrocardiográficos más frecuentemente encontrados en infarto agudo del miocardio o angina.

Los resultados de este trabajo beneficiaran a todos los pacientes que asistan al servicio de urgencias de la Fundación Cardioinfantil, consultando por dolor torácico, en quienes se sospeche que el origen del dolor es secundario a algún tipo de síndrome coronario agudo.

A nivel científico y académico, la realización de este trabajo permitirá a los investigadores profundizar en el conocimiento de las características electrocardiográficas de la enfermedad coronaria aguda, con el fin de orientar la toma de decisiones. De acuerdo a los resultados de este trabajo se podrán generar oportunidades de mejora que permitan el perfeccionamiento de las habilidades en la lectura electrocardiográfica en urgencias; adicionalmente, permitirá generar una línea de investigación en este tema.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 4.1 GENERALIDADES Y EPIDEMIOLOGÍA

Las enfermedades cardiovasculares son en la actualidad, la principal causa de muerte en países industrializados, y se espera que para el 2020 lo sea en países en vía de desarrollo<sup>21</sup>. La enfermedad coronaria constituye la manifestación más prevalente y está asociada con alta mortalidad y morbilidad. Los pacientes con dolor torácico representan una gran proporción de hospitalizaciones en el mundo, y la gran mayoría de éstas ingresan por el servicio de urgencias<sup>4</sup>.

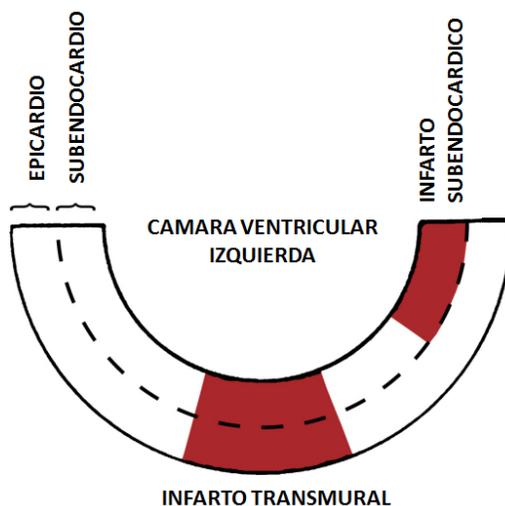
Distinguir a los pacientes con síndromes coronarios agudos (infarto con elevación del ST, infarto sin elevación del ST, angina inestable y muerte súbita) es un reto diagnóstico, especialmente en personas sin síntomas claros o sin cambios electrocardiográficos<sup>1</sup>. Los síndromes coronarios agudos pueden ser reconocidos por características clínicas o electrocardiográficas, por biomarcadores, por imágenes y en algunos casos por autopsias<sup>1</sup>. A pesar del tratamiento moderno, las tasas de muerte, infarto de miocardio y readmisiones de pacientes con síndrome coronario agudo permanecen altas<sup>4</sup>.

En muchas partes, se considera a la enfermedad coronaria como la pandemia más importante del siglo XXI. Se calcula que en 1996 fallecieron en el mundo 15 millones de personas por alguna enfermedad cardiovascular, de los cuales 7 millones murieron por cardiopatía isquémica<sup>22</sup>. Cuando se evalúan la incidencia y la mortalidad por infarto agudo del miocardio en las últimas décadas a nivel mundial, los resultados son muy variables, aproximándose a 3 por 1000 habitantes<sup>4</sup>. La mortalidad intrahospitalaria es mayor en pacientes con infarto con elevación del ST que en pacientes con infarto sin elevación del ST (7% vs 3-5%), pero a los 6 meses las tasas de mortalidad son muy similares en ambas condiciones (12 vs 13%)<sup>4</sup>. El número absoluto de muertes atribuibles a enfermedad coronaria es mayor en países en vías de desarrollo en comparación con los más desarrollados (9 vs 3 millones). Los estudios epidemiológicos muestran que para 2020 la enfermedad cardiovascular será responsable de 25 millones de muertes al año; es decir 36%, y por primera vez en la historia de nuestra especie será la causa más común de muerte<sup>22</sup>.

## 4.2 ELECTROCARDIOGRAMA EN SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS

El electrocardiograma es una parte integral para el enfoque diagnóstico de pacientes con sospecha de infarto del miocardio y debe ser realizado e interpretado con rapidez y precisión<sup>5</sup>. Los criterios electrocardiográficos más comúnmente utilizados para identificar infartos del miocardio son las alteraciones de la repolarización (segmento ST y ondas T), otros signos de síndrome coronario agudo incluyen arritmias, alteraciones de la conducción intraventricular y auriculoventricular y pérdida de la amplitud de la onda R en las derivadas precordiales<sup>1</sup>. Un diagrama de corte longitudinal del ventrículo izquierdo que se presenta en la figura No 1 evidencia una capa externa (epicardio o subepicardio) y una capa interna (subendocardio). Esta distinción es importante ya que la isquemia miocárdica se puede limitar a una de las dos capas, o puede afectar virtualmente el grosor completo de la pared ventricular (transmural)<sup>15</sup>.

**Figura No. 1.** Corte longitudinal del ventrículo izquierdo mostrando las diferencias entre capas de miocardio afectado.

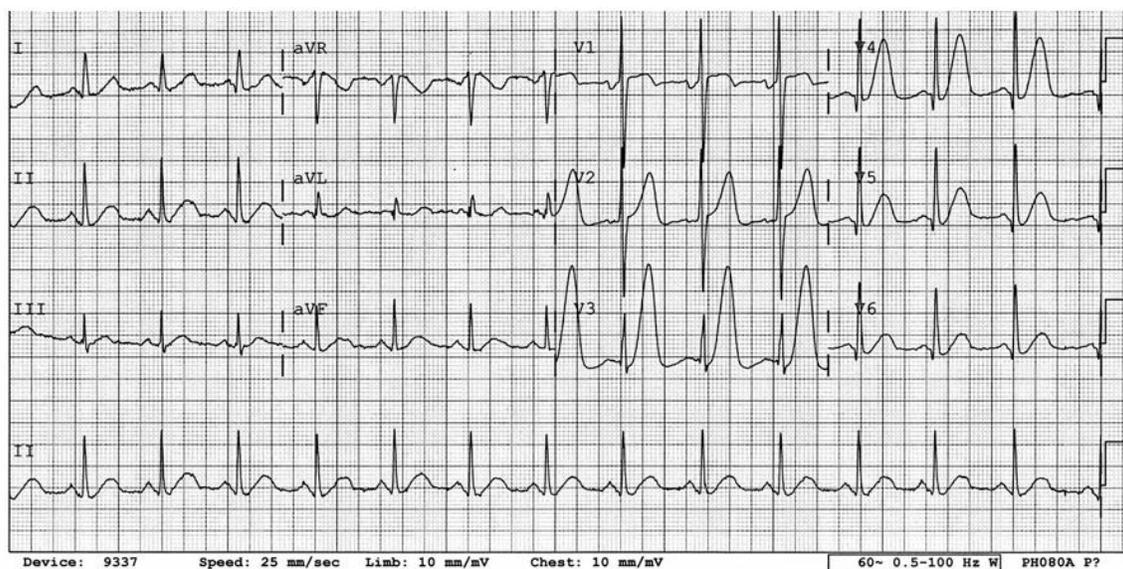


Tomado de: **Chapter 8 – Myocardial Infarction and Ischemia, I: ST Segment Elevation and Q Wave Syndromes.** En: Goldberger: Clinical Electrocardiography: A Simplified Approach, 8th ed. 2012

### 4.3 ISQUEMIA, LESIÓN Y NECROSIS

Los signos más tempranos son sutiles e incluyen aumento de la amplitud de la onda T sobre el área afectada, las ondas T se vuelven más prominentes, simétricas y puntiagudas lo que clásicamente se ha descrito como ondas T “hiperagudas” (isquemia subendocárdica). Estas son más evidentes en las derivadas anteriores y son más fácilmente visibles si hay un electrocardiograma previo para comparar. Estos cambios en la onda T se presentan usualmente de 5 a 30 minutos después de la instauración del infarto, y son seguidos por cambios en el segmento ST<sup>1,11,23</sup> (figura No 2).

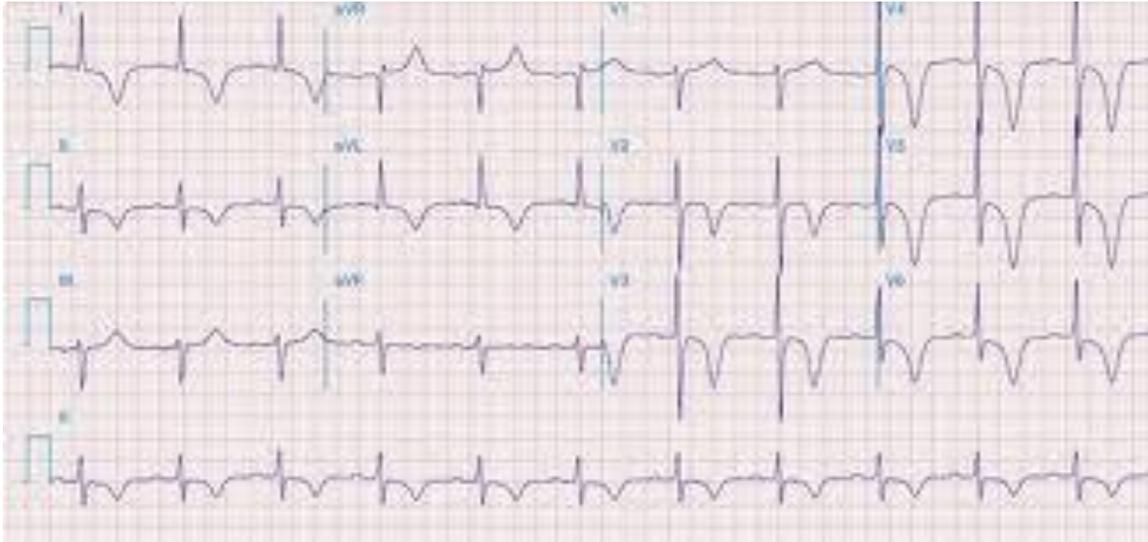
**Figura No. 2.** Isquemia subendocárdica anterior



Tomado de: TheHeart.org: Series of tall T waves. Kyuhyun Wang. University of Minnesota Minneapolis.  
<http://www.theheart.org/ecg-of-the-month/1138591.do>

La isquemia miocárdica también puede llevar a aplanamiento o inversión de la onda T, recordando que en las derivadas III, aVR y V1 son normalmente invertidas en asociación con complejos QRS negativos. Ondas T profundas > 0,1 mV y simétricamente invertidas en dos derivadas contiguas son sugestivas de isquemia (isquemia subepicárdica)<sup>1,23</sup> (figura No 3)

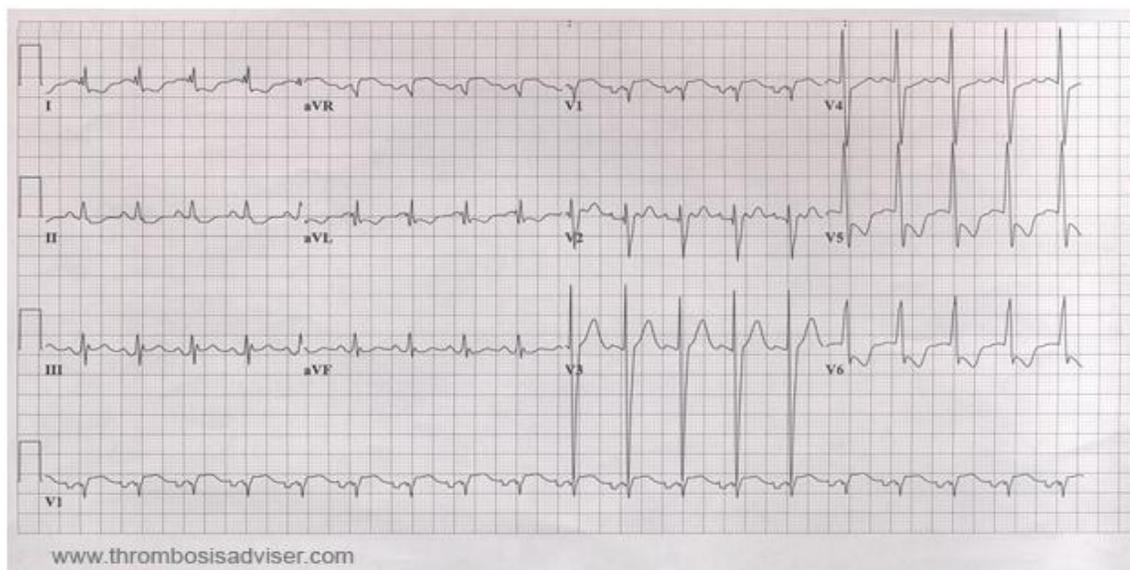
**Figura No. 3.** Isquemia subepicárdica anterior y lateral



Tomado de: TheHeart.org: Series of tall T waves. Kyuhyun Wang. University of Minnesota Mineapolis.  
<http://www.theheart.org/ecg-of-the-month/1138591.do>

La lesión aguda típicamente se asocia con alteraciones en el segmento ST. Uno de los primeros y más sutiles cambios es el aplanamiento del segmento ST, lo que hace que se diferencie mejor la onda T del segmento ST. Un cambio más obvio es la depresión del ST (lesión subendocárdica), que usualmente es plana (horizontal) o descendente. La depresión del ST horizontal es muy sugestiva de lesión, mientras la descendente es menos específica ya que también se pueden encontrar en hipertrofia ventricular y en pacientes consumidores de digoxina. Para hombres y mujeres de todas las edades, una depresión del punto J - 0.05 mV en derivadas V2 y V3, y de - 0.1 en todas las otras derivadas se considera significativa<sup>1,5,12,23</sup> (figura No 4)

**Figura No. 4.** Lesión subendocárdica



Tomado de: Thrombosisadviser.es. SACSEST.

<http://www.thrombosisadviser.es/scripts/pages/es/image.php?category=atherothrombosis&image=NSTEMI-ecg>

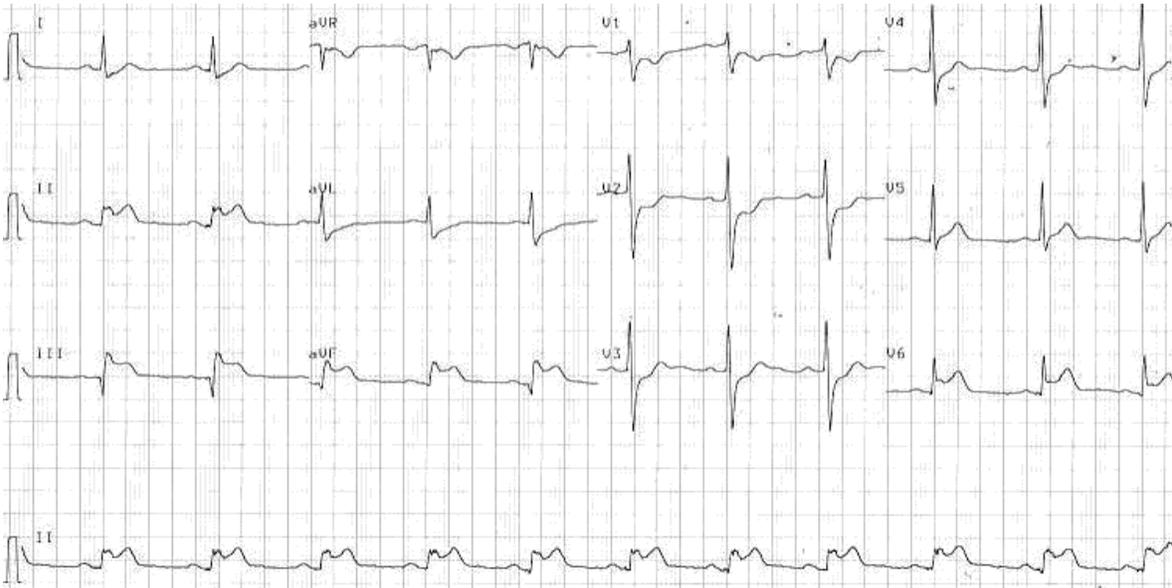
Cuando hay oclusión total o casi total de las coronarias, el hallazgo electrocardiográfico esperable es la elevación del segmento ST en dos o más derivadas contiguas (lesión subepicárdica), que puede presentarse de forma ascendente, plana o con convexidad superior. La elevación del ST con concavidad superior es menos sugestiva de lesión, ya que este hallazgo se ve también en pericarditis o en aneurisma ventricular<sup>12</sup> (figura No 5)

Para hombres mayores de 40 años, el valor de una elevación anormal del punto J es de 0.2 mV (2mm) en derivadas V2 y V3, y de 0.1 (1mm) en el resto de derivadas. Para hombres menores de 40 años este valor es de 0.25 mV (2.5mm) en V2 y V3, para mujeres es de 0.15 mV (1.5 mm)<sup>1</sup>.

A medida que el infarto agudo del miocardio evoluciona ocurren cambios en el QRS, como la pérdida de la R y desarrollo de ondas Q patológicas (necrosis). Cualquier onda Q en derivadas

V2 o V3  $>0.02$  seg o complejo QS u ondas Q  $>0.03$  seg con profundidad  $>0.1$  mV en el resto de derivadas se consideran patológicas<sup>1,12</sup>.

**Figura No. 5.** Lesión subepicárdica cara inferior.



Tomado de: Archivos de la Fundación cardiointantil – instituto de cardiología, junio 2013

#### **4.4 BLOQUEO DE RAMA**

El infarto agudo del miocardio en presencia de bloqueo de rama conlleva a un peor pronóstico que un infarto con conducción intraventricular normal. Esto aplica para pacientes en quienes el bloqueo de rama precede el infarto y para quienes el bloqueo se desarrolla como resultado del evento agudo<sup>1,5</sup>.

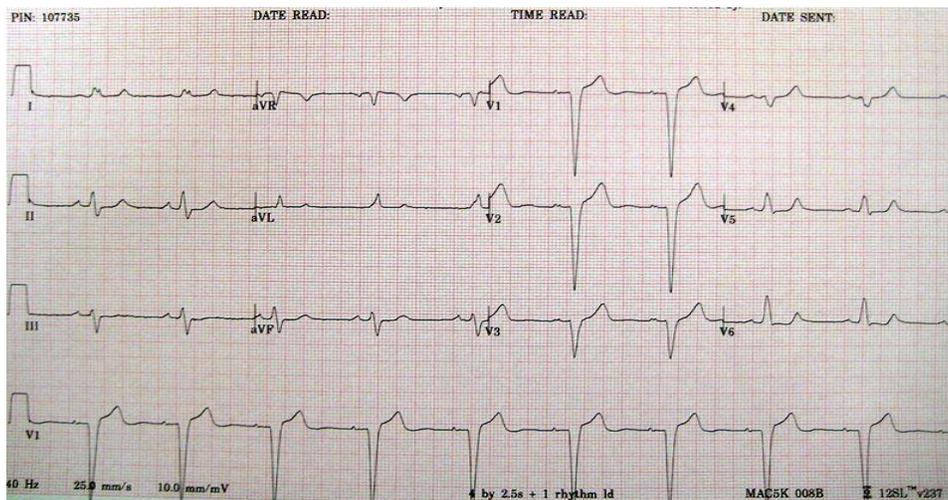
El bloqueo de rama izquierda es el más frecuentemente encontrado en pacientes con enfermedad arterial coronaria, hipertensión o cardiomiopatía dilatada. La rama izquierda usualmente recibe irrigación de la arteria descendente anterior y de la arteria coronaria derecha, cuando un bloqueo nuevo de rama izquierda ocurre en el contexto de un infarto agudo del miocardio, este usualmente es anterior y la mortalidad es extremadamente alta<sup>12,13</sup>.

Los cambios electrocardiográficos del infarto agudo del miocardio pueden ser difíciles de reconocer cuando el bloqueo de rama izquierda está presente (figura No 6), y muchos de los criterios diagnósticos convencionales no son aplicables. La despolarización ventricular anormal en el bloqueo de rama izquierda lleva a una alteración secundaria en el proceso de recuperación, esto aparece en el electrocardiograma como cambios en la repolarización en una dirección opuesta a la del QRS, esto es discordancia entre el complejo QRS y el segmento ST<sup>1,5,12</sup>.

Muchos criterios electrocardiográficos se han propuesto para identificar el infarto agudo en bloqueo de rama izquierda pero ninguno ha demostrado ser lo suficientemente sensible para ser usado en el contexto agudo, sin embargo algunas características son indicadores específicos de isquemia aguda. La elevación del segmento ST en asociación con un complejo QRS positivo, o una depresión del segmento ST en V1, V2 o V3 (los cuales tienen un QRS predominantemente negativo), no es esperado en un bloqueo de rama izquierda no complicado y es conocido como "concordancia inapropiada" que indica isquemia aguda. La elevación extrema del segmento ST (mayor de 5mm en derivaciones V1 y V2) también sugieren isquemia aguda<sup>5,12,23</sup>.

El bloqueo de rama derecha, puede verse en algunos casos de enfermedad coronaria, pero en la mayoría de casos no hay una enfermedad cardíaca orgánica presente<sup>5</sup>, por tal motivo no será incluido en el presente protocolo.

**Figura No. 5.** Bloqueo de rama izquierda.



Tomado de: wikipedia.com: Left brancn bundle block. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:LBBB2009.JPG>

#### 4.5 ERRORES EN LA INTERPRETACIÓN Y CONSECUENCIAS

Hay varios estudios que han investigado la concordancia global que existe entre los especialistas en medicina de emergencias y los cardiólogos en la interpretación del electrocardiograma. Westdrop et al., revisó 716 electrocardiogramas retrospectivamente, de los cuales obtuvo 143 anormales. La concordancia global en la interpretación de anormalidades fue del 42%; isquemia, infarto y anormalidades del ritmo, fueron los hallazgos con menor acuerdo por parte de los especialistas. Los errores más frecuentes por los médicos de emergencias fueron lesión/isquemia de la pared anterior y fibrilación auricular<sup>6</sup>. En un estudio similar, Bouida et al., encontró una concordancia global 76% (kappa 0.41), con una tasa menor de concordancia en los electrocardiogramas anormales (kappa 0.19)<sup>7</sup>. Snoey et al., comparó 300 electrocardiogramas, encontrando 154 errores en la interpretación de los cuales 9 tenían significancia clínica, los errores más frecuentes fueron en los trastornos de la repolarización, hipertrofia ventricular y hemibloqueos<sup>2</sup>.

Todd et al., clasificaron 1000 electrocardiogramas en clase I, normal o anormalidades menores; clase 2, anormalidades que podían cambiar el manejo; clase 3, anormalidades de riesgo vital. Ellos encontraron un 78% de concordancia global, sin embargo la concordancia por cada clase no se describió.

A pesar de que estos estudios buscaban evaluar la concordancia en múltiples escenarios (FA, arritmias, bloqueos, etc); son pocos los estudios que han evaluado la concordancia en el contexto de síndromes coronarios agudos.

Jayes et al., buscaron determinar cómo leían los cambios en el segmento ST y en la onda T los médicos asistenciales de urgencias en 6 hospitales de Estados Unidos, después de estudiar 2320 electrocardiogramas en un periodo de un año, encontraron que se leían como normales 41% de electrocardiogramas con anormalidades en el ST y 36% con anormalidades en la onda T, lo que llevaba a una mala realización del triage y a hospitalizaciones innecesarias en la unidad de cuidado coronario<sup>8</sup>.

En un estudio realizado en Suiza, se evaluó la concordancia en la interpretación semiológica de los electrocardiogramas en pacientes con diagnóstico de infarto agudo del miocardio entre especialistas en medicina de emergencias un intensivista y un cardiólogo intervencionista. En un periodo de 6 meses se analizaron 641 casos, encontrándose una discrepancia en un 25% de los casos<sup>17</sup>. Los errores en la interpretación en la elevación del ST es uno de los que se presenta con menor frecuencia (5.9%), y se estima que esta mala interpretación lleva a que un 11% de pacientes reciban agentes trombolíticos sin estar presentando infarto agudo<sup>9,10</sup>.

En un intento por disminuir la tasa de errores y la discordancia en la lectura electrocardiográfica, se crearon software para hacer la interpretación electrónicamente, sin embargo Goodacre et al, investigó si el informe generado electrónicamente podría reducir los errores en los servicios de urgencias, analizó 50 electro y comparó el informe generado por computadora contra un especialista en emergencias con experiencia en lectura de electro. Él encontró que el reporte generado por la maquina no reduce significativamente los errores mayores (18.4% vs 22.4% p = 0.13), y recomienda que los médicos jóvenes sigan buscando consejo de médicos mas experimentados<sup>28</sup>.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General:**

Establecer la concordancia en la interpretación del electrocardiograma en pacientes en quienes se sospeche síndromes coronarios agudos entre los especialistas del servicio de urgencias (Medicina Interna y Medicina de Emergencias) y los especialistas en cardiología en la Fundación Cardioinfantil - Instituto de Cardiología.

### **5.2. Objetivos Específicos:**

- a) Describir las características demográficas y comorbilidades más frecuentes de los sujetos de estudio
- b) Describir los hallazgos electrocardiográficos según especialidad
- c) Evaluar la concordancia entre los especialistas del servicio de urgencias (Medicina Interna y Medicina de Emergencias) y los especialistas en cardiología

## 6. FORMULACIÓN DE HIPOTESIS

### **Hipótesis Nula**

No existe discordancia (coeficiente de Kappa mayor o igual a 0.89) en la interpretación electrocardiográfica en los casos en los que se sospecha síndrome coronario agudo, entre especialistas asistenciales en urgencias y cardiólogos de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología

### **Hipótesis Alterna**

Existe discordancia con coeficiente de Kappa  $< 0.89$  en la interpretación electrocardiográfica en los casos en los que se sospecha síndrome coronario agudo, entre especialistas asistenciales en urgencias y cardiólogos de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1 TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO**

Estudio retrospectivo de concordancia diagnóstica electrocardiográfica en casos de síndrome coronario agudo entre médicos especialistas en Medicina de Emergencias, Medicina Interna y Cardiología.

### **7.2 MUESTRA**

#### **Universo**

Se tomarán los electrocardiogramas de pacientes mayores de 18 años hospitalizados en urgencias, pisos o unidades de cuidado intensivo en estudio y manejo de cualquier síndrome coronario agudo.

#### **Población Accesible**

Se tomarán los electrocardiogramas de pacientes mayores de 18 años de los seis meses anteriores al inicio del estudio, hospitalizados en urgencias, pisos o unidades de cuidado intensivo de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología en estudio de dolor torácico.

#### **Población de estudio**

La población a estudio será conformada por aquellos electrocardiogramas de pacientes que cumplen los criterios de selección y durante los meses de Noviembre de 2012 a Abril de 2013 y fueron hospitalizados en urgencias, pisos o unidades de cuidado intensivo de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología en estudio de dolor torácico.

#### **Criterios de Inclusión**

1. Electrocardiograma de paciente mayor de 18 años
2. Electrocardiograma de paciente hospitalizado en la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología con uno o más de los siguientes diagnósticos CIE 10:
  - I214 infarto subendocárdico agudo del miocardio
  - I220 infarto subsecuente del miocardio de la pared anterior
  - I221 infarto subsecuente del miocardio de la pared inferior

- I228 infarto subsecuente del miocardio de otros sitios
  - I229 infarto no especificado
  - I210 infarto transmural agudo del miocardio de la pared anterior
  - I211 infarto transmural agudo del miocardio de la pared inferior
  
  - I212 infarto agudo transmural del miocardio de otros sitios
  
  - I213 infarto transmural agudo del miocardio, de sitio no especificado
  - I447 bloqueo de rama izquierda del haz, sin otra especificación
3. Electrocardiograma registrado a 25mm/segundo
  4. Electrocardiograma en ritmo sinusal

### **Criterios de Exclusión**

1. Electrocardiograma de pacientes cuya causa de dolor torácico sea secundaria a trauma
2. Electrocardiograma de pacientes con trastornos hidroelectrolíticos conocidos
3. Electrocardiogramas que según criterio médico están mal impresos y dificultan su interpretación adecuada
4. Electrocardiogramas con frecuencia cardiaca mayor de 120 latidos por minuto
5. Electrocardiogramas de pacientes en quienes al realizar la revisión de historias clínicas, no se logre la recolección de datos clínicos y paraclínicos necesarios
6. Electrocardiogramas de pacientes en estado de embarazo

### **Tamaño de la Muestra**

El tamaño de muestra se calculó con el programa Epidat 3.1. Con un Coeficiente de Kappa esperado de 0.89, una proporción esperada de acuerdo del Observador 1 de 33% y del Observador 2 del 29%, una confiabilidad del 95%, el tamaño de muestra calculado es de 373 sujetos (Berger A et al<sup>17</sup>).

## Sesgos

Este estudio podría presentar los siguientes tipos de sesgos, los cuales se controlarán de acuerdo a lo descrito:

- Sesgo de información:

Se controlará con el formato de recolección de la información, revisado y ajustado antes de su aplicación. Los datos de las variables demográficas y de comorbilidades se tomarán directamente del registro de información (SAGA). Los evaluadores no conocerán los datos personales ni clínicos de los pacientes a quienes se les tomó el electrocardiograma (cegados)

- Sesgo de selección:

Se hará seguimiento estricto de los criterios de inclusión y de exclusión y se tendrá en cuenta los años de experiencia de los especialistas evaluadores ya que cuentan con diferente nivel de experiencia en la práctica profesional

### 7.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Nombre de la Variable	Definición	Nivel de la Variable	Asignación causal	Medición
<b>Edad</b>	Edad cumplida en años	Cuantitativa en escala de razón	Demográfica	Número
<b>Género</b>	Sexo biológico del individuo	Cualitativa nominal dicotómica	Demográfica	1.Masculino 2.Femenino
<b>Comorbilidad</b>	Enfermedad coronaria previa	Cualitativa nominal dicotómica	Demográfica	1.Si 2.No
	HTA	Cualitativa nominal dicotómica	Demográfica	1.Si 2.No
	Diabetes Mellitus	Cualitativa nominal dicotómica	Demográfica	1.Si 2.No
	Falla renal crónica	Cualitativa nominal dicotómica	Demográfica	1.Si 2.No
<b>Especialidad evaluadora</b>	Especialista graduado	Cualitativa nominal	Demográfica	1. Cardiólogo 2. Med. Emergencias 3. Med. Interna
<b>Años de experiencia</b>	Años de experiencia de los especialistas evaluadores	Cuantitativa en escala de razón	Demográfica	Número en años

<b>Hallazgo ECG</b>	Hallazgo en la lectura del electrocardiograma	Cuantitativa en escala nominal	Dependiente	1. Isquemia 2. Lesión 3. Necrosis 4. Bloqueo Rama Izquierda 5. Normal 6. Ninguno de los anteriores
<b>Isquemia subendocárdica</b>	ondas T “hiperagudas”	Cualitativa nominal dicotómica	Dependiente	1.Si 2.No
<b>Isquemia Subepicárdica</b>	Ondas T profundas > 0,1 mV y simétricamente invertidas en dos derivadas contiguas.	Cualitativa nominal dicotómica	Dependiente	1.Si 2.No
<b>LesiónSubendocárdica</b>	Para hombres y mujeres de todas las edades, una depresión del punto J - 0.05 mV en derivadas V2 y V3, y de - 0.1 en todas las otras derivadas	Cualitativa nominal dicotómica	Dependiente	1.Si 2.No
<b>LesiónSubepicárdica</b>	Hombres mayores de 40 años, el valor de una elevación anormal del punto J es de 0.2 mV (2mm) en derivadas V2 y V3, y de 0.1 (1mm) en el resto de derivadas. Para hombres menores de 40 años este valor es de 0.25 mV (2.5mm) en V2 y V3, para mujeres es de 0.15 mV (1.5 mm)	Cualitativa nominal dicotómica	Dependiente	1.Si 2.No
<b>Necrosis</b>	Onda Q en derivadas V2 o V3 >0.02 seg o complejo QS u ondas Q >0.03 seg con profundidad >0.1 mV en el resto de derivadas se consideran patológicas	Cualitativa nominal dicotómica	Dependiente	1.Si 2.No
<b>Bloqueo completo de Rama Izquierda</b>	QRS mayor a 120 mseg, QS o rS en V1, R monofásica en V5 o V6	Cualitativa nominal dicotómica	Dependiente	1.Si 2.No
<b>Arritmias y trastornos de la conduccion</b>	otros trastornos del ritmo o de la conducción	Cualitativa nominal dicotómica	Dependiente	1.Si 2.No

## **7.4 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Inicialmente se hará la búsqueda de los pacientes que se encontraban hospitalizados en la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología con alguno de los diagnósticos establecidos en los criterios de inclusión, entre los meses de noviembre de 2012 y abril de 2013. A esta lista se le terminará de aplicar los criterios de inclusión y de exclusión, para posteriormente obtener mediante aleatorización simple, según tamaño de muestra, la imagen escaneada de los electrocardiogramas de los pacientes seleccionados por parte de los investigadores. Éstas imágenes de los electrocardiogramas escaneados, serán montadas en una presentación de power point, para posteriormente ser evaluados por especialistas graduados en cardiología que trabajen en la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología, y por especialistas graduados en medicina de emergencias y medicina interna que trabajen en el servicio de urgencias de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología, los cuales tendrán que completar el formato de interpretación del electrocardiograma (Anexo 1). De esta manera se ejecutará la recolección de los datos y la sistematización de los mismos, que inicialmente se realizará en un archivo Excel.

La concordancia de los desenlaces se hará entre Internistas Vs Cardiólogos, Emergencias Vs Cardiólogos y Emergencias Vs Internistas.

## **7.5 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El análisis se realizará en spss v21. Para las variables de naturaleza cualitativa los resultados se presentaran como porcentajes, y para las variables de naturaleza cuantitativa se utilizaran promedios y desviaciones estándar. Cuando sea pertinente se graficarán las primeras en forma de barras y las segundas en forma de histogramas. Se hará el análisis de concordancia mediante el cálculo del estadístico kappa y su correspondiente valor de p (significancia estadística).

## **8. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

De acuerdo a la resolución 8430 de 1993 del ministerio de salud colombiano, este es un estudio de riesgo inferior al mínimo, dado que es de diseño retrospectivo y no se hará intervención de los pacientes. Se mantendrá la confidencialidad de los pacientes, no se incluirá información que permita la identificación plena de los pacientes ni de los especialistas evaluadores. Los datos obtenidos serán almacenados por los investigadores y divulgados únicamente con fines académicos. El protocolo de investigación será sometido ante el Comité de Investigación y de Ética de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología para su aprobación.

## 9. CRONOGRAMA

Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Realización y corrección protocolo de investigación									
Presentación comité ética del hospital									
Recolección de datos									
Sistematización de la información									
Análisis Resultados									
Elaboración del documento preliminar									
Revisión y corrección del documento									
Publicación de artículo científico									

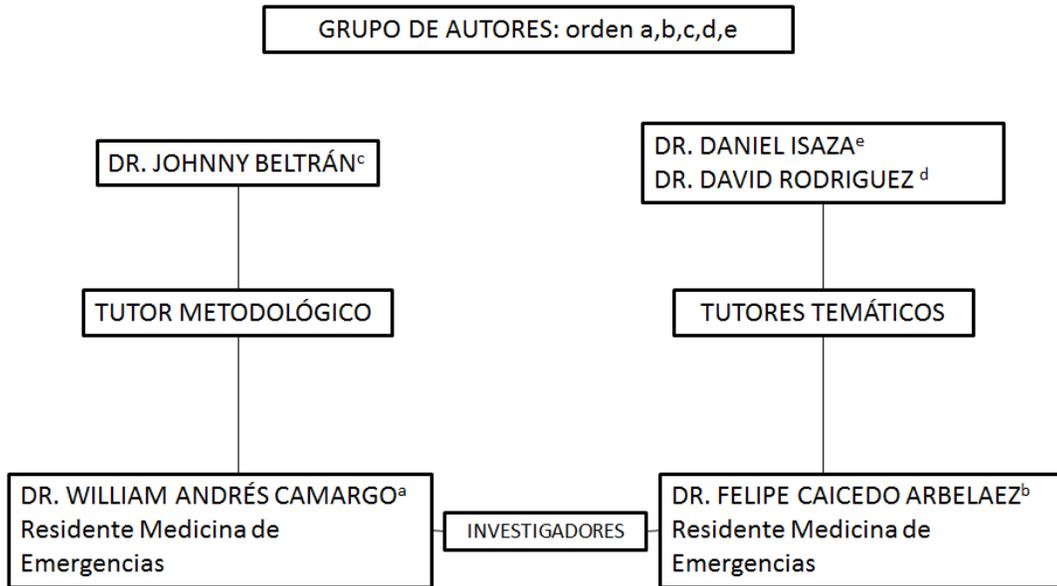
## 10. PRESUPUESTO

PERSONAL	% DE TIEMPO DEDICADO	HORAS/SEMANA	No DE MESES	HONORARIOS	PRESUPUESTO REQUERIDO
Investigadores Principales					
-William Camargo	50%	10	9	20.000	1.800.000
-Felipe Caicedo	50%	10	9	20.000	1.800.000
Evaluadores					
-Fernando Rada	10%	3	1	30.000	270.000
-Juan C. García	10%	3	1	30.000	270.000
-Mónica Buitrago	10%	3	1	30.000	270.000
-Luis A. Cortes	10%	3	1	30.000	270.000
-David Rodríguez	10%	3	1	30.000	270.000

-Gerardo Linares	10%	3	1	30.000	270.000
-Daniel Ducuara	10%	3	1	30.000	270.000
-Oscar Reyes	10%	3	1	30.000	270.000
-Marco Anaya	10%	3			
Estadístico					
-Johnny Beltrán	30%	5	1	50.000	1.000.000
<b>TOTAL PERSONAL</b>					6.760.000

<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>	<b>PRESUPUESTO REQUERIDO</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO</b>
Fotocopias Impresiones	100.000 50.000	Materiales requeridos para el desarrollo de la investigación e informe final
<b>TOTAL SUMINISTROS</b>	150.000	
<b>IMPRESOS Y PUBLICACIONES</b>	<b>PRESUPUESTO REQUERIDO</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO</b>
Artículo	200.000	Sometimiento del artículo a revisión por parte de una revista indexada
Traducción	700.000	Traducción al idioma inglés
<b>TOTAL IMPRESOS Y PUBLICACIONES</b>	900.000	
<b>OTROS GASTOS</b>	100.000	Gastos no especificados
<b>GRAN TOTAL</b>	7.910.000	

## 8. ORGANIGRAMA



## 9. ANALISIS ESTADÍSTICO

Los datos continuos se presentan como medias y desviaciones estándar o mediana y rango intercuartílico cuando no se distribuyen normalmente. Los datos binarios se presentan como proporciones. Para evaluar el acuerdo entre los evaluadores, se utilizó el índice kappa ( $\kappa$ ) de Cohen, el cual fue calculado mediante la construcción de tablas de 2x2 para cada uno de los diagnósticos electrocardiográficos. El grado de acuerdo fue interpretado de acuerdo con la clasificación arbitraria de Altman<sup>24</sup>, de la siguiente manera: valores menores a 0.20 acuerdo pobre; 0,21-0,40: acuerdo débil; 0,41-0,60: acuerdo moderado 0,61 - 0,80: buen acuerdo, y 0.81-1.00, muy buen acuerdo. Los cálculos fueron realizados en el software estadístico SPSS v.21 (Chicago, Illinois) con licencia para la Universidad del Rosario.

## 10. RESULTADOS

El protocolo y el formato de recolección de datos (anexo 1), fueron puestos a consideración del comité de investigación y de ética de la Fundación Cardio Infantil – Instituto de Cardiología y después de cumplir con las recomendaciones hechas el proyecto fue aprobado (anexo 2).

### Características de la población y evaluadores

En un periodo de 2 meses, se analizaron 200 electrocardiogramas de pacientes con diagnóstico CIE 10, de cualquier tipo de síndrome coronario agudo, éste análisis se hizo por parte de 3 especialidades involucradas en el manejo de este tipo de pacientes (Medicina de Emergencias, Medicina Interna y Cardiología).

Se contó con la colaboración de 5 especialistas en medicina de emergencias con experiencia promedio de 1.8 años, 4 especialistas en medicina interna con experiencia promedio de 2.4 años y 2 especialistas en cardiología con experiencia promedio de 8 años.

La edad promedio de los sujetos evaluados fue 65,14 años, de los cuales la mayoría fueron hombres (62,5%). Las 2 comorbilidades más frecuentemente observadas fueron HTA y enfermedad coronaria previa, como era de esperarse. Los resultados son presentados en la Tabla No 1.

**Tabla No 1:** Características demográficas de la población

Edad (años, media±DE )	65,14 ± 12,53
Femenino (%)	37,5
Masculino (%)	62,5
HTA (%)	51,5
Diabetes mellitus 2 (%)	17
Enfermedad coronaria previa (%)	37,5
Enfermedad renal crónica (%)	8
Todos los pacientes	n = 200

## Características de los ECG evaluados

El hallazgo electrocardiográfico más frecuentemente reportado por Cardiología fue: arritmias y trastornos de la conducción en un 50% de los sujetos evaluados, sin embargo, entre las características relacionadas con enfermedad coronaria se reportó una tasa de necrosis en el 30%, seguida por isquemia subepicárdica y lesión subepicárdica en un 23,5% y 13% respectivamente. Por su parte el grupo de Emergencias reporta como hallazgo más frecuente necrosis en un 36,5% de los sujetos, seguido por arritmias y trastornos de la conducción en un 28% y lesión subepicárdica e isquemia subepicárdica en el 20% y 18,5% respectivamente. La manifestación más frecuentemente observada por Medicina Interna, de manera similar a Emergencias fue necrosis (36,5%), seguido por isquemia subepicardica (27,5%) y arritmias y trastornos de la conducción (21,5%). Los datos son reportados a continua en la siguiente tabla (Tabla 2).

**Tabla No 2:** Características de los hallazgos electrocardiográficos por cada una de las especialidades evaluadoras

Hallazgos Electrocardiográficos	MD Cardiólogo	MD Emergencias	MD Internista
Lesión subendocárdica	4%	3%	6,5%
Lesión subepicárdica	13%	20%	18%
Isquemia subendocárdica	2,5%	9,5%	6%
Isquemia subepicárdica	23,5%	18,5%	27,5%
Necrosis	30%	36,5%	36,5%
Bloqueo rama izquierda	8%	9%	8,5%
Normal	15%	16%	17,5%
Arritmias y trastornos de la conducción	50%	28%	21,5%

### **Análisis de concordancia**

Médicos Cardiólogos vs Médicos de Emergencias: en general se observó una concordancia moderada en la mayoría de los hallazgos electrocardiográficos, a excepción de necrosis y bloqueo de rama izquierda donde se observaron buen y muy buen acuerdo, respectivamente. Se observó acuerdo débil en cuanto a las arritmias y trastornos de la conducción. Todos los análisis fueron estadísticamente significativos, a excepción de la concordancia para lesión subendocárdica, como se muestra en la Tabla No 3.

**Tabla No. 3.** Análisis de concordancia entre especialistas en cardiología y medicina de emergencias

<b>Hallazgos Electrocardiográficos</b>	<b>K</b>	<b>P</b>	<b>Grado de concordancia</b>
Lesión subendocárdica	0,112	0,108	NS
Lesión subepicárdica	0,496	0,000	Moderada
Isquemia subendocárdica	0,306	0,000	Moderada
Isquemia subepicárdica	0,490	0,000	Moderada
Necrosis	0,630	0,000	Buena
Bloqueo rama izquierda	0,807	0,000	Muy buena
Normal	0,567	0,000	Moderada
Arritmias y trastornos de la conducción	0,220	0,000	Débil

Médicos Cardiólogos vs Médicos Internistas: en general también se observó un grado de acuerdo moderado, significativo en la mayoría de variables estudiadas, sin embargo se encontró un muy buen grado de acuerdo en cuanto al bloqueo de rama izquierda y acuerdo débil en la evaluación de lesión subendocárdica y la interpretación del ECG como normal. No hubo acuerdo entre observadores en cuanto a la evaluación de arritmias y trastornos de la conducción, sin embargo no hubo significancia estadística. Ver Tabla No 4

**Tabla No 4:** Análisis de concordancia entre especialistas en cardiología y medicina interna

Hallazgos electrocardiográficos	K	p	Grado de concordancia
Lesión subendocárdica	0,248	0,000	Débil
Lesión subepicárdica	0,468	0,000	Moderada
Isquemia subendocárdica	0,573	0,000	Moderada
Isquemia subepicárdica	0,448	0,000	Moderada
Necrosis	0,473	0,000	Moderada
Bloqueo rama izquierda	0,835	0,000	Muy buena
Normal	0,383	0,000	Débil
Arritmias y trastornos de la conducción	-0,050	0,389	NS
NS: No significativo			

Médicos de emergencias vs médicos internistas: se encontró acuerdo débil en la mayoría de variables, moderado solo para isquemia subepicárdica y necrosis y buen acuerdo para bloqueo de rama izquierda y lesión subepicárdica. Todos los análisis en este grupo fueron estadísticamente significativos.

Ver tabla No 5.

**Tabla No 5:** Análisis de concordancia entre especialistas en medicina de emergencias y medicina interna

Hallazgos electrocardiográficos	K	p	Grado de concordancia
Lesión subendocárdica	0,286	0,000	Débil
Lesión subepicárdica	0,643	0,000	Bueno
Isquemia subendocárdica	0,269	0,000	Débil
Isquemia subepicárdica	0,470	0,000	Moderado
Necrosis	0,482	0,000	Moderado
Bloqueo rama izquierda	0,718	0,000	Bueno
Normal	0,373	0,000	Débil
Arritmias y trastornos de la conducción	0,212	0,002	Débil

## 11. DISCUSIÓN

El diagnóstico de isquemia aguda no es fácil. En un metanálisis se revisó la capacidad diagnóstica de diferentes instrumentos disponibles, el electrocardiograma tuvo una sensibilidad del 76% y una especificidad del 88%<sup>27</sup>.

Hay varios estudios que investigan la concordancia global en la interpretación del electrocardiograma entre cardiólogos y especialistas en medicina de emergencias, sin embargo, éste es el primer estudio en el que se evalúa la concordancia en la interpretación de los hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en síndromes coronarios agudos entre tres especialidades involucradas en el manejo de este tipo de pacientes en urgencias.

Nuestro estudio muestra que no hay concordancia completa en la interpretación de las características electrocardiográficas en la fase aguda de los síndromes coronarios entre médicos especialistas en medicina de emergencias, medicina interna y cardiología.

Estos resultados son similares a los encontrados por Snoey et al<sup>2</sup>, quien también encontró concordancia moderada para anomalías del segmento ST, ondas Q patológicas y bloqueo de rama ( $k = 0.45 - 0.64$  y  $0.54$  respectivamente) entre cardiólogos y médicos de emergencias.

Holmvang et al<sup>25</sup>, en un estudio multicéntrico comparó la interpretación de 516 electrocardiogramas de paciente con angina inestable o infarto del miocardio no Q, él encontró grado de concordancia moderado en electros normales (101 vs 135,  $k = 0.42$ ), buena concordancia en inversión de la onda T (306 vs 280,  $k = 0.63$ ), concordancia débil en depresión del ST (158 vs 64,  $k = 0.38$ ) y muy débil en elevación del ST (17 vs 92,  $k = 0.05$ ). Diferentes resultados a los encontrados en este estudio obtuvo Brady et al<sup>26</sup>, quien retrospectivamente analizó 902 electros con anomalías del ST, de los cuales 202 (22.4%) tenían elevación del ST, y hubo un grado de concordancia muy bueno (en el 94% de los casos).

La necesidad del uso de más de una herramienta diagnóstica en casos en los que se sospecha síndrome coronario agudo (historia clínica, electrocardiograma, biomarcadores e imágenes), puede explicar por qué la interpretación electrocardiográfica difiere entre especialistas,

además de esto, se ha visto que la experiencia puede influenciar la interpretación de los electrocardiogramas.

Las implicaciones clínicas de los hallazgos de este estudio no están establecidas.

Dentro de las limitaciones que tuvimos durante la realización de este estudio, se incluyen que fue realizado en una sola institución y solo se analizaron electrocardiogramas, sin tener en cuenta la historia clínica ni otros paraclínicos de los pacientes, lo que puede dificultar el completo análisis del electrocardiograma. Los evaluadores tienen diferentes años de experiencia y no se aplicó un gold standard. Otros cambios electrocardiográficos sugestivos de isquemia, como taquicardia ventricular y ensanchamiento del QRS no se tuvieron en cuenta y el diagnóstico definitivo de infarto no se confirmó y finalmente, no se logró completar el tamaño de la muestra previsto pues algunos de los pacientes no tenían electrocardiograma escaneado en el sistema o algunos no permitían su adecuada interpretación por su mala calidad.

## **12. CONCLUSIONES**

Este análisis encontró que existe grado de concordancia moderada en la lectura electrocardiográfica en la mayoría de variables en relación con síndrome coronario agudo entre los especialistas de medicina interna y emergencias al compararlo con cardiólogos excepto en lesión subendocárdica, con significancia estadística. El hallazgo en el que hubo grado de concordancia muy bueno, fue el bloqueo de rama izquierda. Se requieren nuevos estudios multicéntricos y prospectivos, así como la correlación con los datos aportados por la historia clínica y otras ayudas diagnósticas para poder determinar las verdaderas consecuencias clínicas secundarias a la diferencia en la interpretación electrocardiográfica. Además, los autores recomiendan la evaluación periódica de las habilidades en lectura del electrocardiograma del personal asistencial que maneja pacientes en la fase aguda de los síndromes coronarios.

### 13. BIBLIOGRAFIA

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe A. Third Universal Definition of Myocardial Infarction. *Circulation*. 2012;126:1-16
2. Snoey ER, Housset B. Analysis of emergency department interpretation of Electrocardiograms. *J Acc Emerg Med*. 1994;11:149-153
3. Eken C, Goksu E. The consistency of emergency physician's and cardiologist's ECG interpretation and likelihood classification of chest pain patients. *Int J Clin Pract*. 2006;60(10):1194–1197
4. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European Heart Journal*. 2011;32:2999–3054
5. AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram: Part VI: Acute Ischemia/Infarction. *Circulation*. 2009;119:e262-e270
6. Westdrop EJ, Gratton MC, Watson WA. Emergency department interpretation of electrocardiograms. *Ann Emerg Med*. 1992;21(5):541-4
7. Bouida W, Dridi Z, Nouira S. Evaluation of electrocardiogram's interpretation in the emergency department. *Tunis Med*. 2004;82:358–62
8. Jayes RL, Larsen GC, Beshansky JR. Physician electrocardiogram reading in the emergency department: accuracy and effect on triage decisions: findings from a multicenter study. *J Gen Intern Med*. 1992;7:387–92.
9. Brady WJ, Perron A. Errors in Emergency Physician Interpretation of ST-segment Elevation in Emergency Department Chest Pain Patients. *Acad Emerg Med*. 2000;7(11):1256-60
10. Sharkey SW, Berger CR, Brunette DD. Impact of the electrocardiogram on the delivery of thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 1994;73:550–3.
11. Morris F, Brady WJ. ABC of clinical electrocardiography. Acute myocardial infarction—Part I. *BMJ*. 2002;324:831-834
12. Edhouse J, Brady WJ. ABC of clinical electrocardiography. Acute myocardial infarction—Part II. *BMJ*. 2002;324:963-966
13. Sabatine MS, Cannon CP. Chapter 53 – Approach to the Patient with Chest Pain. En: Bonow: Braunwald's Heart Disease - A Textbook of Cardiovascular Medicine, 9th ed. Saunders; 2011.
14. Yiadom MY. Emergency Department Treatment of Acute Coronary Syndromes. *Emerg Med Clin N Am*. 2011;29:699–710
15. Chapter 8 – Myocardial Infarction and Ischemia: ST Segment Elevation and Q Wave Syndromes. En: Goldberger: Clinical Electrocardiography: A Simplified Approach, 8th ed. Saunders. 2012
16. Gurm HS, Topol EJ. The ECG in acute coronary syndromes: new tricks from an old dog. *Heart* 2005;91:851–853

17. Berger A, Meier JM. ECG interpretation during the acute phase of coronary syndromes: in need of improvement?. *Swiss Med Wkly* 2004;134:695–699
18. Berger JS. Competency in electrocardiogram interpretation among internal medicine and emergency medicine residents. *Am J Med.* 2005;118:873–880
19. Boersma E, Maas AC, Deckers JW. Early thrombolytic treatment in acute myocardial infarction: reappraisal of the golden hour. *Lancet* 1996;348:771–775
20. Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS. Competency in interpretation of 12-lead electrocardiograms: a summary and appraisal of published evidence. *Ann Intern Med* 2005;138:751–760
21. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990–2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349:1498–1504
22. Guías colombianas de cardiología Síndrome coronario agudo con elevación del ST. *Rev Col Card.* 2010;17(Sup3):121-276
23. Gómez EA. El electrocardiograma en síndromes coronarios agudos. En: *Urgencia Cardiovascular, manual de diagnóstico y tratamiento.* 3ra Ed 2003.
24. Altman DG: *Practical Statistics for Medical Research.* Chapman and Hall, London, 1991
25. Holmwang L, Hasbak P, Clemmensen P, Wagner G, Grande P. Differences between local investigator and core-laboratory interpretation of the admission electrocardiogram in patients with unstable angina pectoris or non-Q-wave myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1998;82:54-60.
26. Brady WJ, Perron AD, Martin ML, Beagle C, Aufderheide TP. Cause of ST segment abnormality in ED chest pain patients. *Am J Emerg Med* 2001;19:25–8
27. Lau J, Ioannidis JP, Balk EM, Milch C, Terrin N, Chew PW. Diagnosing acute cardiac ischemia in the emergency department: a systematic review of the accuracy and clinical effect of current technologies. *Ann Emerg Med* 2001;37:453–60.
28. S Goodacre, A Webster, F Morris. Do computer generated ECG reports improve interpretation by accident and emergency senior house officers? *Postgrad Med J* 2001;77:455–457

## 14. ANEXOS

### ANEXO 1

#### FORMATO DE INTERPRETACIÓN DEL ELECTROCARDIOGRAMA

El presente formato corresponde al estudio “*Concordancia en la interpretación del electrocardiograma en síndrome coronario agudo entre especialistas del servicio de urgencias y cardiólogos de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología*” aprobado por el Comité de Investigaciones y el Comité de Ética de la institución para su desarrollo. Este estudio tiene como objetivo establecer la concordancia en la interpretación del ECG en tres especialidades médicas. Gracias por su colaboración.

Fecha: DD-MM-AAAA

ECG No \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Género:

1. Masculino \_\_\_\_\_ 2. Femenino \_\_\_\_\_

Favor especifique a que especialidad pertenece:

1. Cardiología \_\_\_\_\_  
2. Emergencias \_\_\_\_\_  
3. Med. Interna \_\_\_\_\_

A continuación encontrará algunas preguntas de los hallazgos electrocardiográficos que usted haya encontrado, favor marcar con un (X) según corresponda, se puede seleccionar más de una opción.

1. Lesión: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
a. Subendocárdica \_\_\_\_\_  
b. Subepicárdica \_\_\_\_\_
2. Isquemia: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
a. Subendocárdica \_\_\_\_\_  
b. Subepicárdica \_\_\_\_\_
3. Necrosis: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
4. Bloqueo de Rama Izquierda : Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
5. Normal : Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
6. Ninguno de los anteriores: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_



DDI-164-2013

Bogotá, 06 de junio de 2013

Doctor  
**DANIEL ISAZA**  
Investigador principal  
**FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL – IC**  
Bogotá, D.C.

Estimado doctor Isaza:

Una vez presentado y discutido el protocolo “Concordancia en la interpretación del electrocardiograma en síndrome coronario agudo entre los especialistas del servicio de urgencias y cardiólogos de la Fundación Cardioinfantil - Instituto de Cardiología” - Código CO-645-2013, en el Comité de Investigaciones de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología y teniendo en cuenta que cumple con los principios corporativos institucionales de investigación, me permito informarle que ha sido **APROBADO** para su realización.

**Esta aprobación es condicional a aprobación concomitante por el Comité de Ética de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología.**

De igual forma le comunicamos, que de acuerdo con normas establecidas por el Departamento de Investigaciones se le solicitará un informe de avance de estricto cumplimiento. La no adherencia a esta solicitud le ocasionará inclusive la cancelación del protocolo, dicho informe deberá ser entregado cada seis meses a partir de la fecha y según el siguiente cronograma:

- Diciembre 06 del 2013
- Junio 06 del 2014

Le deseamos éxitos en la investigación.

Saludo cordial,

DPTO. DE INVESTIGACIONES  
FUNDACION CARDIO-INFANTIL

**RODOLFO J. DENNIS VERANO, MD, MSc**  
Secretario Comité de Investigaciones

Jacqueline R.