

**“Comparación del grosor  
intima media carotideo en  
pacientes con  
ateroesclerosis coronaria  
manifiesta, sujetos con  
factores de riesgo  
cardiovascular y sujetos sin  
factores de riesgo  
cardiovascular”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE:



**RADIOLOGIA E IMAGEN**

**TESIS**

PRESENTA:

**DRA. BEATRIZ YESENIA CORTES GARCIA**

ASESORES DE TESIS

**DR. JUAN MANUEL VARGAS ESPINOSA**

**DR. CARLOS AREAN MARTINEZ**

**DR. RUBEN SOLORIO LARA.**

**DR. OMAR SALMERON COVARRUBIAS**

UNIVERSIDAD  
NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO  
HOSPITAL GENERAL  
“DR. MIGUEL  
SILVA”SERVICIOS DE  
SALUD DEL ESTADO DE  
MICHOACAN

**MORELIA MICHOACAN, SEPTIEMBRE 2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"**

**SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE MICHOACAN**

## **TESIS**

**"COMPARACIÓN DEL GROSOR INTIMA MEDIA CAROTIDEO EN PACIENTES CON  
ATEROESCLEROSIS CORONARIA MANIFIESTA, SUJETOS CON FACTORES DE RIESGO  
CARDIOVASCULAR Y SUJETOS SIN FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR"**

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE:

**RADIOLOGIA E IMAGEN**

PRESENTA:

**DRA. BEATRIZ YESENIA CORTES GARCIA**

ASESORES DE TESIS

**DR. JUAN MANUEL VARGAS ESPINOSA**

**DR. CARLOS AREAN MARTINEZ**

**DR. RUBEN SOLORIO LARA**

**DR. OMAR SALMERON COVARRUBIAS**

**MORELIA MICHOACAN, SEPTIEMBRE 2010**

## AUTORIZACIONES DE TESIS

---

DR. JULIO FERNANDO NOCETTI TIZNADO  
DIRECTOR DEL HOSPITAL

---

DR. CARLOS ARTURO AREAN MARTINEZ  
JEFE DEL DPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

---

DR. JOSE PATRICIO MARTINEZ RIVERA  
JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

---

DRA. BEATRIZ YESENIA CORTES GARCIA  
RESIDENTE RADIOLOGIA E IMAGEN

---

DR. JUAN MANUEL VARGAS ESPINOSA  
MEDICO CARDIOLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE  
MEDICINA INTERNA  
ASESOR DE TESIS

---

DR. CARLOS ARTURO AREAN MARTINEZ  
MEDICO CARDIÓLOGO INTERVENCIONISTA  
ASESOR DE TESIS

---

DR. RUBEN SOLORIO LARA  
MEDICO CARDIÓLOGO INTERVENCIONISTA  
ASESOR DE TESIS

---

DR. OMAR SALMERON COVARRUBIAS  
MEDICO RADIOLOGO  
ASESOR DE TESIS

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y permitirme cumplir mis metas.

A mis padres, gracias por su esfuerzo e incondicional apoyo.

A mi esposo, gracias por tu comprensión, amor y paciencia.

A mis profesores gracias por su enseñanza.

## INDICE

INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES	7
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
HIPOTESIS	15
JUSTIFICACION	16
MATERIAL Y MÉTODOS	17
RESULTADOS	22
DISCUSIÓN	32
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA	37
ANEXOS	40

## INTRODUCCIÓN

La cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en nuestro país en sujetos mayores de 45 años. Los factores de riesgo coronario son útiles para predecir la posibilidad de un evento coronario. El grosor íntima – media de la arteria carótida es un predictor independiente de la presencia de aterosclerosis coronaria. Estudiamos la asociación entre el grosor íntima media carotideo en sujetos sin factores de riesgo, pacientes con dos o más factores de riesgo cardiovascular y en aquellos que han sufrido un infarto al miocardio.

## PROBLEMA Y ANTECEDENTES

La aterosclerosis es una enfermedad vascular crónica multifactorial, que permanece asintomática durante muchos años, por lo que generalmente los pacientes reciben tratamiento farmacológico, o intervencionista hasta que aparece el ángor y más frecuente después de ocurrido un evento agudo. La gran mayoría reciben tratamiento basado en los factores de riesgo, con la idea de disminuir la posibilidad de su desarrollo o presentación; sin embargo un alto porcentaje de éstos sujetos no presentaran complicaciones relacionadas con la aterosclerosis y morirán por otras causas, y más grave aun en otros la primera presentación puede ser un síndrome coronario agudo o bien la muerte súbita; por lo que son necesarios marcadores tempranos de aterosclerosis para definir mejor el curso de la enfermedad y poder intervenir durante el periodo asintomático.

Varias técnicas son útiles para medir la integridad arterial incluyendo el grosor intima – media carotideo medido por ultrasonido, ya que es un método seguro, no invasivo y puede ser útil como marcador temprano de aterosclerosis.

La aterosclerosis es una enfermedad vascular, caracterizada por un engrosamiento focal y generalizado de la intima, debido al acumulo de lípidos en la pared arterial. Las complicaciones de la aterosclerosis ocurren repentinamente pero son parte de un largo proceso que evoluciona en forma asintomática. La mayoría de los investigadores están de acuerdo en cómo se desarrolla la aterosclerosis. Un endotelio sano es expuesto a una variedad de factores perjudiciales, el tejido sano se lesiona y provoca disfunción endotelial, si el daño persiste se pueden desarrollar placas de ateroma, llevando a riesgo de vulnerabilidad de la placa y ruptura <sup>1,2</sup>, con la aparición de síntomas como el ángor pectoris, los SICA, la insuficiencia cardiaca, las arritmias ventriculares o incluso la muerte súbita.

El conocimiento del curso de la enfermedad es fundamental para determinar cómo se desarrollan y usan marcadores en ensayos clínicos, ya que estos marcadores pueden ser más apropiados en diferentes estadios de la enfermedad cardiovascular<sup>3</sup>.

En 1961, los investigadores del estudio Framingham desarrollaron el concepto factor de riesgo indicando que múltiples factores promovían el desarrollo de la aterosclerosis. A la fecha no se han identificado factores

únicos – la enfermedad cardiovascular es vista como un producto de múltiples influencias. Este concepto tiene aplicaciones clínicas, de salud pública, preventiva y terapéutica. El factor de riesgo se ha convertido en una característica crucial de investigación epidemiológica y la hipertensión, dislipidemia, el tabaquismo, y la diabetes mellitus han surgido como los principales factores de riesgo para aterosclerosis. Además que es importante en la evaluación de la enfermedad cardiovascular considerar otros factores de riesgo metabólicos como la adiposidad visceral y la inflamación subclínica<sup>4</sup>.

Las modalidades de imagen cardiovascular tales como tomografía computada, ultrasonido carotideo, y resonancia magnética cardiovascular son cada vez más utilizadas para evaluar la progresión de enfermedad cardiovascular.

La ecografía en modo B de alta resolución se usa para medir el grosor del complejo íntima-media de la pared de la arteria carótida, para detectar lesiones ateroscleróticas precoces susceptibles de monitorización y puede servir como marcador de progresión o regresión de la patología aterosclerótica. La ultrasonografía de alta resolución es también útil para obtener la medición del grosor íntima – media de las arterias carótidas. Estudios previos han mostrado asociación entre el grosor íntima- media en la arteria carótida común, presencia de factores de riesgo cardiovascular y prevalencia de enfermedad cardiovascular e involucro de otras arterias con aterosclerosis<sup>5</sup>.

Un componente importante del ultrasonido de carótidas es documentar la localización, características internas y el detalle de la superficie de la placa. Las placas pueden caracterizarse como homogéneas o heterogéneas. Las placas homogéneas pueden ser fibrosas (suaves) o calcificadas (duras) y tener una arquitectura interna homogénea con un contorno de superficie lisa. Las placas heterogéneas y ulceradas son inestables o friables con potencial para evento isquémico transitorio y accidentes cerebrovasculares. Estas placas sintomáticas tienen bajo contenido en calcio pero grandes cantidades de hemorragia intraplaca y lípidos, los cuales hacen su apariencia hipoecoica. Las placas ulceradas pueden detectarse demostrando flujo turbulento dentro de las depresiones de la placa en imágenes Doppler color<sup>6</sup>.

Los individuos con mayor engrosamiento de la pared presentan también más aterosclerosis en otros lechos arteriales que aquellos con paredes más finas. Además, los pacientes con mayor engrosamiento de pared son más propensos a padecer infartos de corazón o cerebrales y aquellos con hipercolesterolemia presentan mayor engrosamiento de la capa íntima – media de la carótida común que los que muestran niveles normales de colesterol en sangre, sin embargo continúa siendo objeto de controversia el hecho de si dicho engrosamiento representa aterosclerosis precoz o un cambio coexistente con dicha aterosclerosis<sup>7</sup>, debido a que aunque el grosor íntima – media es

predictivo de enfermedad arterial coronaria, no está claro como los factores de riesgo interactúan, por ejemplo, un nuevo locus en el cromosoma 9p se ha identificado como un factor de riesgo genético mayor para infarto al miocardio y enfermedad arterial coronaria y el mismo locus está asociado con calcio de la arteria coronaria. Sin embargo este locus no parece estar asociado con el grosor íntima – media, <sup>8,9</sup> subrayando que el grosor íntima media carotideo es al menos en parte distinto de la aterosclerosis coronaria y entonces no reflejar del todo eventos de enfermedad cardiovascular, en el contexto de predictor de riesgo o marcador final.

En un estudio, Touboul y cols.<sup>10</sup> encontraron que el grosor íntima –media de la arteria carótida común, las placas carotideas y el puntaje de riesgo para infarto de Framingham, correlacionan bien. El valor del grosor íntima – media carotideo puede ayudar a discriminar entre sujetos con bajo o alto riesgo a 10 años<sup>10</sup>.

El tabaquismo, presión sanguínea, y bajo nivel socioeconómico se han correlacionado con el grosor íntima – media carotideo<sup>11,12</sup>. Lakka y cols.<sup>11</sup> encontraron que la presión sanguínea estaba significativamente relacionada con el grosor íntima – media carotideo. Hanefeld y cols. encontraron que el nivel de glucosa sérica es un factor de riesgo independiente para incremento del grosor íntima – media carotideo en individuos sin diabetes<sup>13</sup>. Diez- Roux<sup>14</sup> y cols. y Salonen y cols.<sup>15</sup> encontraron que fumadores y fumadores pasivos tuvieron un potente efecto sobre la progresión de aterosclerosis carotidea.

El grosor íntima – media carotideo, se ha asociado con riesgo de infarto y muerte de causas coronarias, en varios estudios observacionales. Una revisión sistemática y meta análisis en 8 grandes estudios observacionales concluyeron que para una diferencia absoluta del grosor íntima – media carotideo de 0.1 mm el riesgo para infarto al miocardio se incrementaría 10 a 15%, y el riesgo de EVC incrementaría 13 a 18%.<sup>17</sup>

En el estudio ARIC, los investigadores examinaron la asociación entre grosor íntima – media carotideo y enfermedad de arterias coronarias en 12 841 pacientes (57% mujeres) en edad de 45 a 64 años quienes estaban clínicamente libres de enfermedad. El riesgo para enfermedad coronaria <sup>18</sup> comparando personas con grosor íntima- media  $\geq 1$  y  $< 1$  mm, después de ajustarlo a edad y raza, fue 5.07 para mujeres y 1.85 para hombres.

Aunque los datos apoyan que la asociación del grosor íntima – media carotideo con la enfermedad arterial coronaria es mayor en las personas entre 42 y 74 años, existen estudios que también han demostrado una fuerte relación entre factores de riesgo y grosor íntima – media carotideo en personas más jóvenes (18 a 42) años<sup>19, 20</sup>.

En un estudio realizado por O'Leary y cols., que incluyó 4 476 participantes, se reportó una asociación positiva entre el grosor íntima – media carotídeo y la incidencia de nuevos infartos al miocardio y EVC en adultos de 65 años o más, quienes no tenían una historia de enfermedad cardiovascular<sup>5</sup>.

El grosor íntima media se está aplicando como marcador de riesgo en ensayos clínicos de infarto al miocardio y muerte. En una revisión reciente de ensayos clínicos y normas, se encontró que la medición del grosor íntima – media carotídeo puede ser útil en la evaluación de riesgo cardiovascular en poblaciones de pacientes seleccionados pero no siempre es un marcador para puntos clínicos finales<sup>21</sup>.

El consenso de la Sociedad Americana de Ecocardiografía 2008 define el grosor íntima – media carotídeo como el grosor combinado de las capas íntima y media de la pared arterial del tercio distal de la arteria carótida. Una placa carotídea se define como un engrosamiento focal de la pared arterial mayor del 50% que la pared circundante o una región focal de grosor íntima – media carotídeo mayor a 1.5mm. Aunque la ultrasonografía duplex estándar se usa para identificar placas carotídeas oclusivas, el grosor íntima – media de la pared arterial mide pre-ateroesclerosis y formación de placas no oclusivas (ateroesclerosis subclínica)<sup>21</sup>.

El consenso de la Sociedad Americana de Cardiología, declaró normas para la medición del grosor íntima- media.

---

### **Guías para la medición del grosor íntima – media carotideo según el consenso de la Sociedad americana de Ecocardiografía 2008**

#### **Instrumentación y demostración de imagen**

- Las arterias carótidas deben explorarse utilizando un sistema de ultrasonido actualizado, con un transductor lineal, con frecuencia  $\geq 7$  Mhz, el tamaño del pixel con una profundidad de imagen de 4cm es aproximadamente 0.11mm.
- Se prefieren imágenes en modo B.
- Las imágenes digitalizadas deben ser almacenadas directamente del sistema de ultrasonido.

#### **Protocolo de imagen del grosor íntima – media carotideo**

- La imagen de ultrasonido a 1 cm distal de la arteria carótida común debe obtenerse y compararse con los valores de referencia.
  - Estas mediciones deben complementarse con una revisión minuciosa de las arterias carótidas extracraneales para la presencia de placas carotideas.
  - Escanear en modo B en sentido transversal minuciosamente de la arteria carótida común proximal a la mitad de la arteria carótida interna.
  - Registro Doppler de la arteria carótida externa e interna 1 cm proximal a la bifurcación.
  - Explorar en sentido longitudinal la pared lejana y cercana de la arteria carótida común, bulbo y arteria carótida interna.
  - Imagen del grosor íntima media carotideo a 1 cm distal de cada arteria carótida común.
  - Debe reportarse el valor promedio del grosor íntima media carotideo de las paredes distales derecha e izquierda.
- 

El valor del grosor íntima media carotideo ha sido definido en base a la edad y género, en una población sana, como se reporta en el estudio ARIC<sup>18</sup>. La Sociedad Americana de Ecocardiografía concluye que un valor de grosor íntima – media  $\geq$  al percentil 75 sugiere alto riesgo, el valor de la pared en el percentil 25 a 75 es considerado promedio y los valores  $\leq 25$  sugieren riesgo bajo predicho por el riesgo estimado de Framingham<sup>21</sup>.

**Valores del grosor íntima – media carotídeo, ajustado por edad, raza y género adaptado del estudio Riesgo de Aterosclerosis en comunidades**

Variable	Grosor íntima media carotídeo (mm)	Grosor íntima media carotídeo (mm)
	Mujeres	Hombres
<b>Promedio en todos los sitios*</b>	0.68 (0.65-0.71)	0.77 (0.73-0.81)
<b>Promedio</b>	0.98	1.1400
<b>Percentil 95</b>	0.7057	0.8043
<b>Tercer tercil</b>	0.6070	0.6783
<b>Segundo tercil</b>		
<b>Bifurcación carotídea</b>		
<b>Promedio</b>	0.78 (0.73-0.83)	0.90 (0.85-0.95)
<b>Tercer tercil</b>	0.8069	0.9358
<b>Segundo tercil</b>	0.6816	0.7729
<b>Arteria carótida común</b>		
<b>Promedio</b>	0.60 (0.62-0.70)	0.74 (0.69-0.79)
<b>Tercer tercil</b>	0.6296	0.6983
<b>Segundo tercil</b>	0.5425	0.5931
<b>Arteria carótida interna</b>		
<b>Promedio</b>	0.66 (0.62-0.70)	0.74 (0.69-0.79)
<b>Tercer tercil</b>	0.6794	0.7730
<b>Segundo tercil</b>	0.5733	0.6381

Los datos se expresan en promedio (Índice de confiabilidad de 95%)

\* Promedio del grosor íntima- media carotídeo de la pared distal a 1cm de la bifurcación, de las arterias carótidas común e interna, derecha e izquierda.

Dada la relación entre el grosor íntima – media carotídeo y factores de riesgo cardiovascular tradicionales, es importante considerar si el grosor íntima – media carotídeo ofrece un incremento en la información más allá de los factores de riesgo. Después del ajuste en cuanto a edad, raza, lipoproteínas de alta densidad, índice de masa corporal, actividad deportiva, índice tabáquico, hipertensión, diabetes mellitus, uso de etanol y fibrinógeno, el estudio ARIC mostró un riesgo relativo para enfermedad arterial coronaria comparando el grosor íntima -media  $\geq 1$  y  $\leq 1$  de 2.2 para mujeres (CI 95% 1.55 a 4.46) y 1.20 para hombres (CI 95% 0.81 a 1.77), que sugieren que el grosor íntima- media puede adicionar información pronóstica sobre la base de los factores de riesgo tradicionales, particularmente en mujeres<sup>18</sup>.

Los avances en la imagen cardiovascular tienden a mejorar la detección temprana de enfermedad vascular aterosclerótica y cuantificar su progresión. La calcificación de la arteria coronaria (CAC) y las imágenes de resonancia magnética son dos modalidades de imagen no invasivas usadas para evaluar la progresión de la enfermedad aterosclerótica. El estudio multiétnico de aterosclerosis (MESA) comparó la predicción de incidencia de enfermedad

cardiovascular con calcificación de la arteria coronaria y grosor íntima-media carotídeo en 6 698 pacientes con edad de 45 a 84 años quienes estaban asintomáticos y libres de enfermedad cardiovascular al inicio. El estudio encontró que comparando el grosor íntima - media carotídeo, el CAC tenía una asociación más fuerte con la incidencia de enfermedad cardiovascular en la población general. En el subgrupo de análisis de sujetos con riesgo intermedio de Framingham, CAC tuvo mayor predicción que el grosor íntima media carotídeo con una proporción de riesgo de 1.8 (IC 95% 1.4 a 2.2) contra 1.4 (IC 95% 1.1 a 1.6). En contraste se encontró que el grosor íntima- media carotídeo es modestamente mejor predictor de EVC isquémico<sup>22</sup>, sin embargo la mayor desventaja de CAC es la exposición a radiación ionizante.

Comparando el grosor íntima – media carotídeo con las imágenes de resonancia magnética, la mayor ventaja de esta última es la capacidad de imagen directa de las arterias coronarias y la caracterización de placas inestables, la mayor desventaja es el alto costo del estudio comparado con la ultrasonografía<sup>23</sup>. Se ha intentado mejorar la integración de estas modalidades emergentes dentro de la práctica clínica y comprender sus implicaciones como marcadores tempranos de aterosclerosis en ensayos clínicos.

Aunque la cardiología preventiva enfrenta un gran reto en como mejorar la interpretación de los resultados de ensayos que utilizan el grosor íntima-media carotídeo, otro punto es como integrar esta modalidad a la práctica clínica. De acuerdo con la Sociedad Americana de Ecocardiografía la medición del grosor íntima- media carotídeo y la identificación de placas carotídeas puede ser útil en la evaluación del riesgo cardiovascular en las siguientes poblaciones de pacientes:

- Pacientes con riesgo de enfermedad cardiovascular intermedio (10 a 20% riesgo a 10 años para infarto al miocardio en el estimado de riesgo de Framingham), para que además de definir el riesgo de enfermedad cardiovascular, guiar la terapia.
- Pacientes con historia familiar de enfermedad cardiovascular prematura en parientes de primer grado.
- Pacientes menores de 60 años con factores graves de riesgo, ej. Dislipidemia genética.
- En mujeres menores de 60 años con dos o más factores de riesgo cardiovascular.

El consenso también sugiere que el grosor íntima media carotídeo puede ser usado si “la enfermedad vascular subclínica” no está clara o si es necesaria la evaluación de la terapéutica. El grosor íntima – media carotídeo no se ha recomendado en pacientes en quienes los resultados no cambiarían el tratamiento, como pacientes con enfermedad aterosclerótica coronaria conocida<sup>21</sup>.

## OBJETIVO GENERAL

Conocer la relación que existe entre el grosor de la intima-media carotídea con la presencia y grado de severidad de aterosclerosis coronaria y con los factores tradicionales de riesgo coronario.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Saber si el grosor intima – media carotídeo, medido por ultrasonido permite evaluar la severidad de aterosclerosis coronaria.
2. Conocer la relación entre los diferentes factores de riesgo coronario y el grosor intima-media carotídeo.
3. Identificar cual sitio de medición correlaciona mejor con la presencia y gravedad de aterosclerosis coronaria.
4. Identificar cual sitio de medición correlaciona mejor con la presencia de los diferentes factores de riesgo coronario.

## HIPOTESIS

Hipótesis alterna: El grosor intima – media de la arteria carótida común y la presencia de placas de ateroma; son diferentes en pacientes que han sufrido infarto al miocardio y en sujetos con factores de riesgo cardiovascular que en los pacientes sin dichos factores.

Hipótesis nula: El grosor intima – media de la arteria carótida común y la presencia de placas de ateroma; son iguales en pacientes que han sufrido infarto al miocardio y en sujetos con factores de riesgo cardiovascular que en los pacientes sin dichos factores.

## JUSTIFICACIÓN

Si bien es cierto que las manifestaciones clínicas de aterosclerosis coronaria ocurren durante y después de la edad media, estudios de autopsia en jóvenes han mostrado que los factores de riesgo cardiovascular están relacionados con estadios tempranos de aterosclerosis coronaria, y que a pesar de que las complicaciones de aterosclerosis ocurren repentinamente, éstas forman parte de un largo proceso asintomático.

Es ampliamente conocido que la presencia de diabetes, hipertensión arterial sistémica, tabaquismo y dislipidemia incrementan el riesgo de un evento cardiovascular, sin embargo, la mayoría de los factores de riesgo reconocidos no exhiben una relación lineal con la progresión de la enfermedad, ya que algunos individuos con pocos factores de riesgo coronario presentan eventos cardiovasculares y sujetos con múltiples factores no los presentan, haciendo a la estratificación de riesgo cardiovascular en base a datos clínicos poco precisa; por lo que es importante en sujetos con riesgo cardiovascular nuevos métodos de diagnóstico como el grosor intima-media carotídeo como marcador temprano de aterosclerosis, lo que podría ayudar al manejo de la enfermedad.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se estudiaron 86 personas entre 50 y 70 años de edad, con lo que se formaron 3 grupos. El primer grupo de 25 sujetos sanos, un segundo grupo de 40 personas que presentaban 2 o más factores de riesgo coronario, provenientes de los servicios de Cardiología y Medicina interna y un tercer grupo de 21 pacientes que se tomaron al azar del registro del servicio de hemodinámica con aterosclerosis coronaria manifiesta, los cuales se definieron como aquellos sujetos con Síndrome coronario agudo (SCA) en los 12 meses previos, a quienes se les realizó coronariografía diagnóstica y se demostró una estenosis >50% de al menos una arteria coronaria.

Los sujetos sin factores de riesgo coronario y los pacientes con factores de riesgo coronario, se citaron por la mañana con ayuno de 10 horas. Se pesaron y midieron en báscula BAME modelo 2412 y se calculó el índice de masa corporal. Se procedió a toma de presión arterial con un equipo Omron electrónico, en posición de decúbito supino y sentado, se realizaron 3 mediciones, con intervalos de 2 minutos entre cada medición realizando un promedio. Durante los 5 minutos previos la persona permaneció relajada con el brazo apoyado y a nivel del corazón. Bajo las siguientes circunstancias: No haber ingerido cafeína durante la hora previa, no fumar durante los 15 minutos previos y no recibir estimulantes adrenérgicos exógenos. Posteriormente se realizó la toma de muestras de sangre para estudios de laboratorio (glucosa en ayuno y perfil de lípidos). Para los pacientes del grupo 3, los resultados de laboratorio se obtuvieron del expediente clínico, tomando como valores aquellos que estuvieran más cercanos al evento agudo, y la medición de peso y talla se llevó a cabo el día en que se realizó la medición del grosor íntima media carotídeo, en dichos pacientes el evento agudo se presentó en promedio 19 meses previos  $\pm 17.41$ .

Se midió el grosor íntima media carotideo de una imagen en escala de grises, con transductor de alta resolución y frecuencia 7.5MHz, en un corte longitudinal, a nivel del tercio distal de la arteria carótida común a 1 cm del bulbo tanto en la pared anterior como en la posterior realizándose un promedio así como a nivel del bulbo y el tercio proximal de la arteria carótida interna en su pared posterior. Se registró el lado derecho y el izquierdo de la arteria carótida y se realizó un promedio. En la medición se incluyó la capa ecogénica (íntima) y la capa hipoeoica (media). Además se exploraron las arterias carótidas en sentido longitudinal y transverso en búsqueda de placas de ateroma, y en caso de que estuvieran presentes, se realizó la caracterización de las mismas agregando la aplicación de Doppler color. Las imágenes digitalizadas se imprimieron directamente del equipo de ultrasonido vascular Logic 3. En las figuras 1, 2, 3 y 4 se demuestra dicha medición.

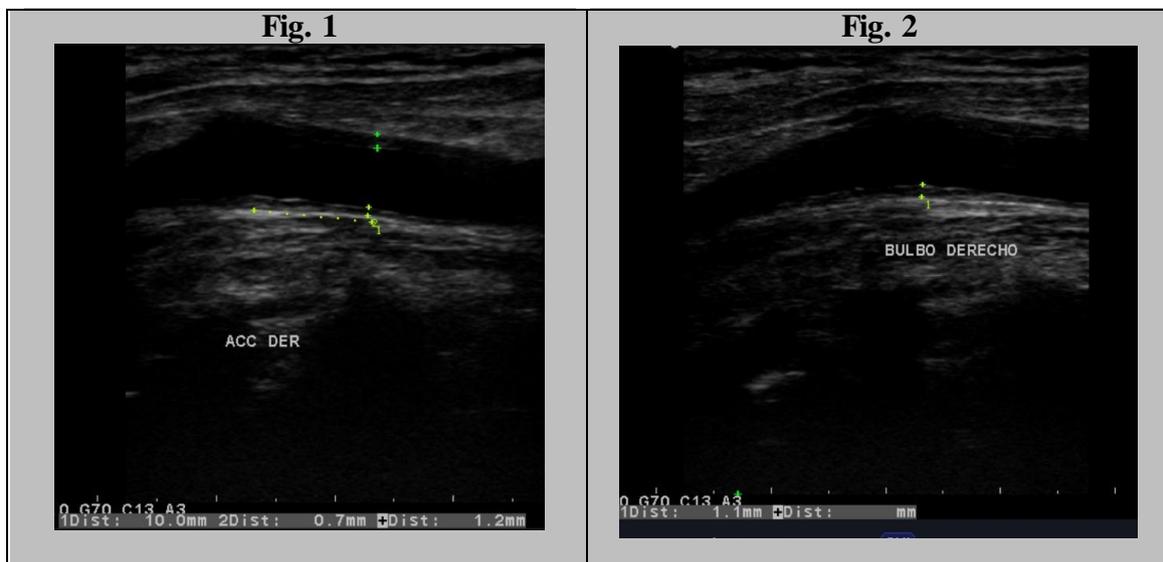


Fig 1. Medición del grosor del complejo intima media en el tercio distal de la arteria carótida común a 1 cm del bulbo.

Fig 2. Medición del grosor complejo intima media a nivel del bulbo carotideo.

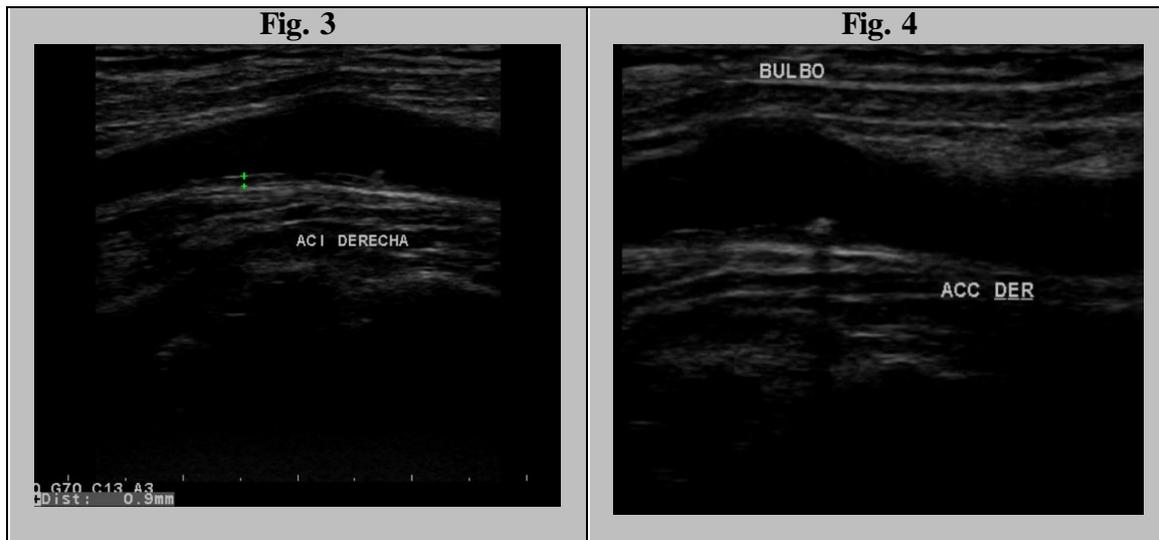


Fig 3. Medición del grosor complejo intima media a nivel de la arteria carótida interna.

Fig 4. Se identifica una placa homogénea calcificada en el bulbo.

## **Universo o población**

La población objetivo se conformó por un total de 86 sujetos entre 50 y 70 años de edad, divididos en tres grupos.

Un primer grupo de 25 sujetos sanos, familiares de pacientes y personal empleado del hospital.

Un segundo grupo de 40 pacientes que presentaban 2 o más factores de riesgo coronario, los cuales se obtuvieron de la consulta externa de los servicios de cardiología y medicina interna.

El tercer grupo se formó con pacientes con aterosclerosis coronaria manifiesta que se definen como aquellos sujetos con SICA a quienes se les realizó coronariografía diagnóstica y se demostró estenosis >50% de al menos una arteria coronaria, con o sin colocación de stent.

## **Diseño experimental**

Estudio observacional, transversal, prospectivo.

## **Criterios de inclusión**

Sujetos entre 50 y 70 años de edad.

Hombres y mujeres.

Sujetos sin factores modificables de riesgo cardiovascular.

Sujetos con dos o más factores no modificables de riesgo cardiovascular.

Pacientes con cardiopatía isquémica, manifestada por ángor de esfuerzo o SICA; a quienes se les haya realizado coronariografía diagnóstica y se demostró estenosis >50% en al menos una arteria coronaria.

## **Criterios de exclusión**

Sujetos menores de 50 años

Sujetos mayores de 70 años.

## **Análisis estadístico**

Las variables continuas se reportan como promedios y desviación estándar; las variables categóricas se reportan como porcentajes. Las diferencias entre grupos se analizaron mediante ANOVA para las variables continuas. La relación entre variables continuas se realizó mediante prueba de Pearson y las variables categóricas con la prueba de Spearman. Se consideró como significativo un valor de  $p < 0.05$ .

## **Consideraciones éticas y prevención de riesgos**

Cada paciente que ingresó al estudio, tuvo conocimiento total de los procedimientos a realizarse, los cuales se basaron en la aplicación de un cuestionario, toma de presión arterial, así como la toma de estudios de laboratorio (perfil de lípidos y glucosa sérica) y medición del grosor íntima – media e identificación de placas de ateroma mediante ultrasonido, tales estudios no representan pruebas invasivas. Se entregó a cada uno de los participantes su consentimiento informado, en el cual se especificó todo lo anterior. La persona se informó acerca de cualquier hallazgo de importancia para su salud durante el desarrollo de este estudio. La información obtenida durante el desarrollo de este estudio fue absolutamente confidencial y no puede ser utilizada con otro fin.

Los costos del estudio se cubrieron por el departamento de Radiología e Imagen (ultrasonido) y Laboratorio del Hospital General Miguel Silva por lo que el paciente no pagó por estudios paraclínicos propios del proyecto de investigación.

## RESULTADOS

Participaron 86 personas, con edad entre 50 y 70 años, 38 mujeres y 48 hombres, captados en un periodo de ocho meses que abarcó del 15 de junio de 2009 al 15 de febrero de 2010 conformándose tres grupos: el primero incluyó a 25 personas sin factores de riesgo coronario, el segundo por 40 personas con dos o más factores de riesgo coronario y el tercero con 21 pacientes con aterosclerosis coronaria que habían sido estudiados por SICA.

La edad promedio del grupo 1 fue de  $57.76 \pm 6.44$ ; el grupo 2 de  $57.92 \pm 5.5$  y en el grupo 3 de  $60.76 \pm 6.29$ , sin encontrar diferencia estadísticamente significativa.

Respecto al sexo, en el grupo 1 hubo 13 mujeres y 12 hombres, en el grupo 2, hubo 20 mujeres y 20 hombres, mientras que en el grupo 3 fueron 5 mujeres y 16 hombres, con diferencia entre grupo 3 y los otros 2 grupos (con valor de  $p < 0.05$  entre 1 y 3, con valor de  $p < 0.048$  entre 2 y 3)

El índice de masa corporal fue de  $26.25 \pm 2.40$  en el grupo 1,  $29.10 \pm 4.42$  en el grupo 2 y  $27.17 \pm 4.45$  en el grupo 3, con diferencia estadísticamente significativa entre el grupo 1 y grupo 2 con un valor de  $p < 0.02$ , cabe señalar que los pacientes con aterosclerosis coronaria se encontraban en tratamiento.

Respecto a las cifras de TA, el grupo 1 tuvo una presión promedio de 120/73mmHg, el grupo 2 132/81 mmHg y el grupo 3 de 135/79 mmHg; con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos 2 y 3 con respecto al 1.

Los estudios de laboratorio en los grupos 1 y 2 se tomaron al momento de la entrevista y en el grupo 3, se obtuvieron del expediente clínico aquellos con fecha más cercana al evento isquémico.

Los niveles de glucosa fueron  $93.28 \pm 9.92$  mg/dl para el grupo 1,  $126.35 \pm 51$  mg/dl para el grupo 2 y  $148.92 \pm 83.76$  mg/dl con diferencia estadísticamente significativa entre el grupo 1 y el grupo 3 ( $p 0.003$ ).

Con respecto a las cifras de colesterol total, triglicéridos y subclases de colesterol, los resultados se encuentran en el cuadro No. 1.

El cuadro 1 muestra los datos de los 3 grupos.

VARIABLES	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	VALOR DE p
EDAD	57.76 ± 6.44	57.92 ± 5.5	60.76 ± 6.29	0.16
SEXO ( m/f )	12/13	20/20	16/5	0.05 ( 1y2 vs 3 )
IMC	26.25 ± 2.4	29.10 ± 4.42	27.17 ± 4.45	0.016 (1vs2)
TA SISTÓLICA	120.5 ± 11.75	131.9 ± 16.38	135.66 ± 18.20	0.007 (1vs2y3)
TA DIASTOLICA	73.39 ± 8.68	80.95 ± 9.77	79.28 ± 10.45	0.01 ( 1 vs 2y3)
TA MEDIA	90.54 ± 9.58	97.74 ± 10.33	97.71 ± 10.92	0.03 ( 1 vs 2y3)
GLUCOSA	93.28 ± 9.92	126.35 ± 51	148.92 ± 83.76	0.003(1vs3)
COLESTEROL	179.72± 36.53	206.07 ± 49.34	176.15 ± 46.16	0.022 (2vs3)
HDL	42.72 ± 14.36	39.57 ± 12.98	35.40±11.70	0.175
LDL	113.93± 29.72	119.67 ± 35.50	90.14 ± 26.51	0.004(1y2vs3)
VLDL	23.06 ± 5.67	46.63 ± 19.54	34.77 ± 16.27	0.0001(1vs2y3,2vs3)
TRIGLICÉRIDOS	115.36± 28.40	234.47 ± 98.07	186.76 ± 82.94	0.0001(1vs2y3,2vs3)

**Cuadro 1.**

Los pacientes del grupo 1 tuvieron un grosor íntima media de la arteria carótida común, del bulbo carotideo y de la carótida interna significativamente menor que los grupos 2 y 3, ( GIM medio CC (mm)  $0.593 \pm .08649$ ,  $0.744 \pm .18037$ , y  $0.9233 \pm .16165$  respectivamente; GIM medio BC (mm)  $0.5568 \pm .16428$ ,  $0.7819 \pm .23136$ , y  $1.0036 \pm .20437$  respectivamente; GIM medio CI (mm)  $0.4568 \pm .11898$ ,  $0.5821 \pm .15325$ , y  $0.8119 \pm .19359$  respectivamente ), existieron también diferencias entre los grupos 2 y 3.

Se observó que el mayor grosor del complejo íntima media fue a nivel del bulbo y la arteria carótida común, y el mínimo en la carótida interna.

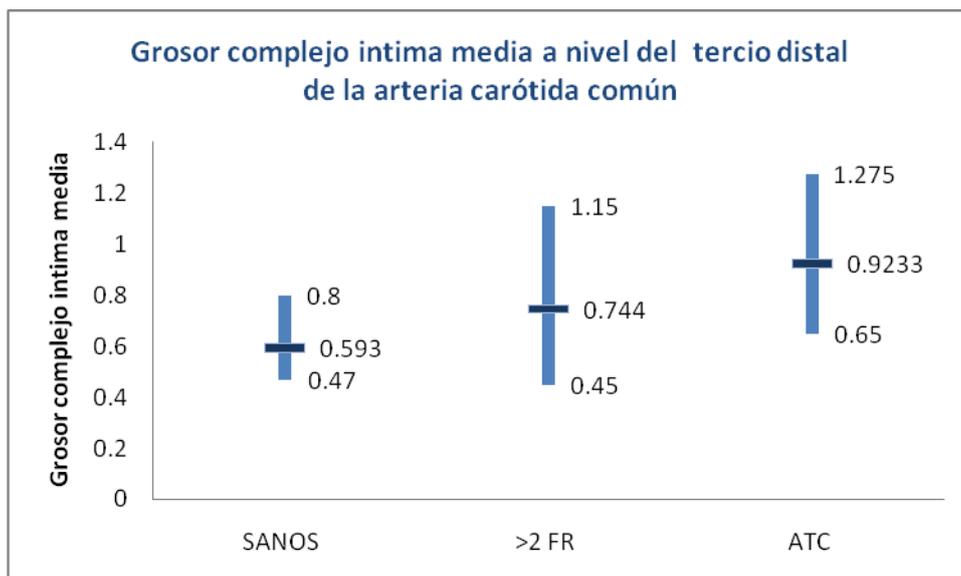
El cuadro 2, muestra los resultados del GIM en los 3 grupos a los diferentes niveles.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor de p
<b>GIM medio CC (mm)</b>	.593 ± .08649	.744 ± .18037	.9233 ± .16165	0.001
<b>GIM medio BC (mm)</b>	.5568 ± .16428	.7819± .23136	1.0036 ± .20437	0.001
<b>GIM medio CI (mm)</b>	.4568 ± .11898	.5821± .15325	.8119 ± .19359	0.009

**Cuadro 2.** Dif. Entre 1 vs 2 y 3, y entre 2 vs 3

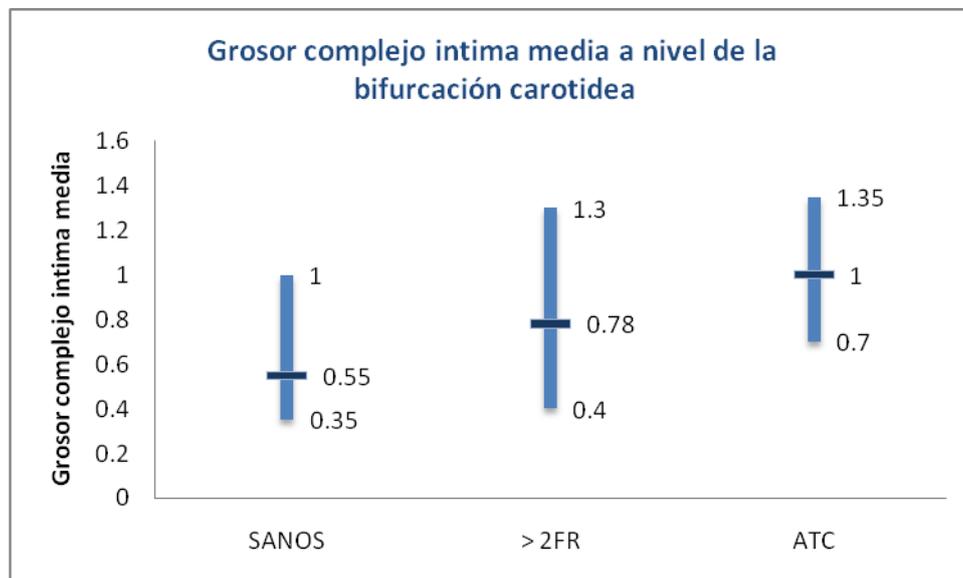
En los siguientes gráficos observamos las diferencias en el grosor del complejo íntima – media carotideo al realizar la medición en el tercio distal de la arteria carótida común, bulbo y arteria carótida interna y su comparación en los tres grupos de estudio.

**Gráfica 1.** Comparación en el grosor del complejo íntima - media carotideo a nivel del tercio distal de la arteria carótida común en personas sanas, personas con dos o más factores de riesgo cardiovascular y pacientes con aterosclerosis coronaria manifiesta.



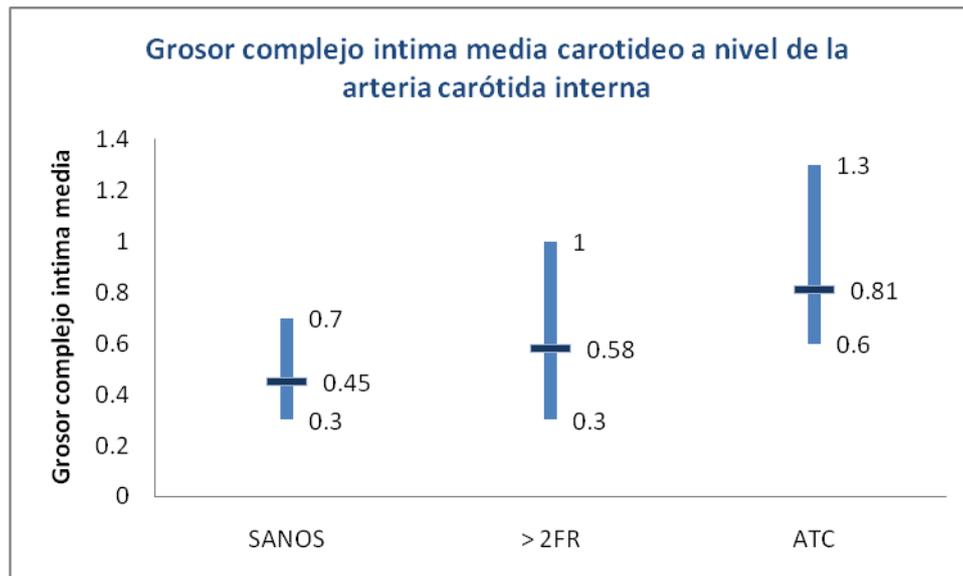
El promedio en el grosor del complejo íntima-media a nivel de la arteria carótida común en personas sanas fue de  $0.59 \pm 0.086$ , en personas con dos o más factores de riesgo cardiovascular fue de  $0.74 \pm 0.18$  y en pacientes con aterosclerosis manifiesta fue de  $0.92\text{mm} \pm 0.16$ .

**Gráfico 2.** Comparación en el grosor del complejo íntima - media a nivel de la bifurcación carotidea en personas sanas, personas con dos o más factores de riesgo cardiovascular y pacientes con aterosclerosis coronaria manifiesta.



El promedio en el grosor del complejo íntima-media a nivel del bulbo en personas sanas fue de  $0.55 \pm .16428$ , en personas con dos o más factores de riesgo cardiovascular fue de  $0.7819 \pm .23136$  y en pacientes con aterosclerosis manifiesta fue de  $1\text{mm} \pm 0.20$ .

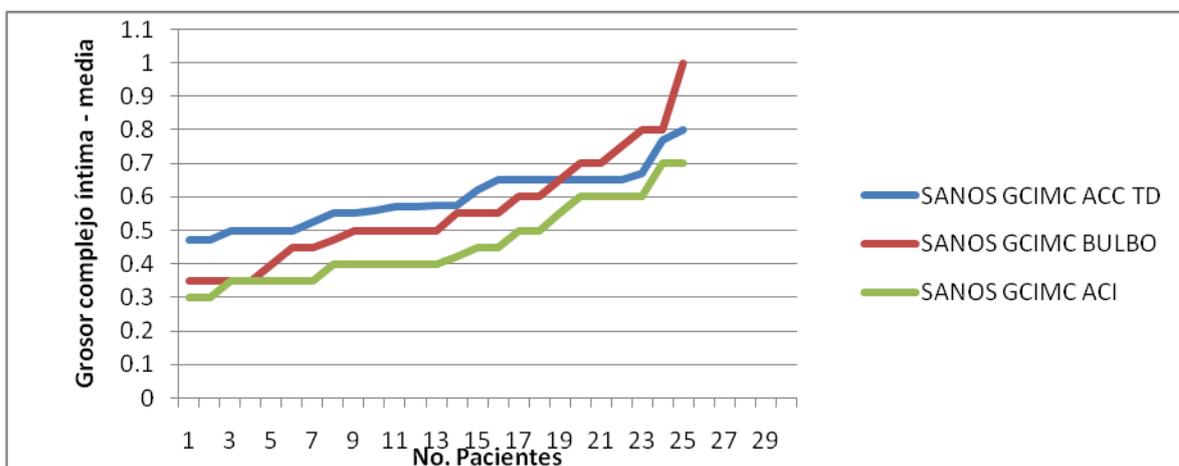
**Gráfica 3.** Comparación en el grosor del complejo íntima - media a nivel de la arteria carótida interna en personas sanas, personas con dos o más factores de riesgo cardiovascular y pacientes con aterosclerosis coronaria manifiesta.



El promedio en el grosor del complejo íntima-media a nivel de la arteria carótida interna en personas sanas fue de 0.45 mm  $\pm$ 0.11, en personas con dos o más factores de riesgo cardiovascular fue de 0.58 mm  $\pm$ 0.15 y en pacientes con aterosclerosis manifiesta fue de 0.81mm  $\pm$ 0.19.

Se observaron diferencias al comparar el grosor del complejo íntima media carotídeo en los tres niveles de medición descritos en cada grupo de estudio, observándose que el grosor máximo fue a nivel del bulbo carotídeo y tercio distal de la arteria carótida común, y el menor en la arteria carótida interna.

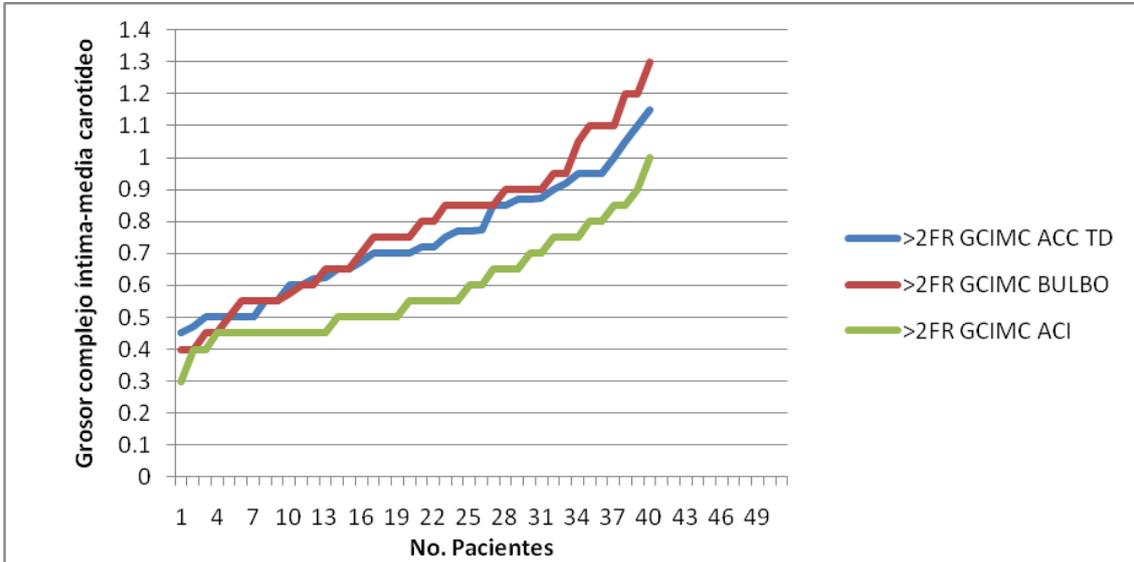
**Gráfica 4.** Comparación en el grosor del complejo íntima – media carotídeo en personas sanas, realizando la medición a nivel del tercio distal de la arteria carótida común, bulbo y arteria carótida interna.



El promedio en el grosor del complejo íntima-media carotídeo en personas sanas a nivel de el tercio distal de la arteria carótida común fue de  $0.58 \pm 0.08$  mm, en el bulbo de  $0.55 \pm 0.16$  mm y en la arteria carótida interna de  $0.45 \pm 0.11$ mm.

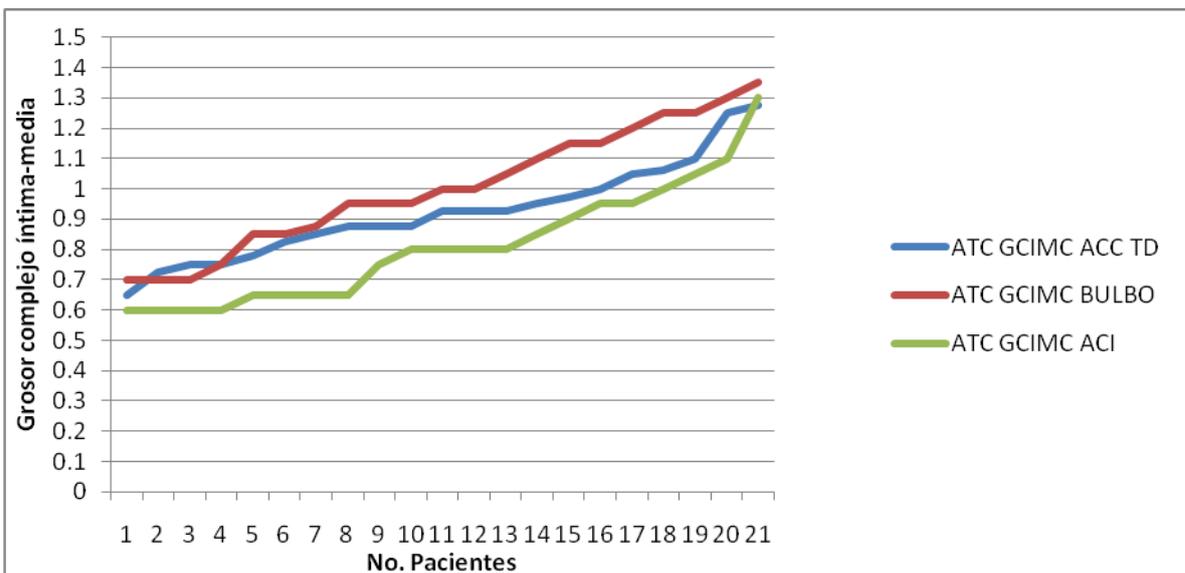
En los gráficos 5 y 6 se observa un mayor engrosamiento del complejo íntima media a nivel del bulbo en los pacientes con aterosclerosis.

**Gráfica 5.** Comparación en el grosor del complejo íntima – media carotideo en personas con dos o más factores de riesgo cardiovascular, realizando la medición a nivel del tercio distal de la arteria carótida común, bulbo y arteria carótida interna.



El promedio en el grosor del complejo íntima-media carotideo en personas con dos o más factores de riesgo cardiovascular en el tercio distal de la arteria carótida común fue de  $0.71 \pm 0.17$  mm, en el bulbo de  $0.74 \pm 0.22$  mm y en la arteria carótida interna de  $0.56 \pm 0.14$  mm.

**Gráfico 6.** Comparación en el grosor del complejo íntima – media carotideo en pacientes con aterosclerosis manifiesta, realizando la medición a nivel del tercio distal de la arteria carótida común, bulbo y arteria carótida interna.



El promedio en el grosor del complejo íntima-media carotídeo en pacientes con aterosclerosis coronaria en el tercio distal de la arteria carótida común fue de  $0.92 \pm 0.16$  mm, en el bulbo de  $1 \pm 0.20$  mm y en la arteria carótida interna de  $0.81 \pm 0.19$  mm.

El grosor intima media a los 3 niveles, guardo una estrecha relación, con edad (r 0.434) y TA sistólica (r 0.317); y con la glicemia (0.217) solo a nivel de la carótida común.

El cuadro 3 muestra las diferentes correlaciones entre las variables y el grosor de la intima media a los 3 niveles de medición en los tres grupos de estudio.

	EDAD	IMC	GLUCOSA	COLESTEROL	CHDL	CLDL	CVLDL	TA SIST	TA DIAST
<b>GIM CC</b>	.434+	.061	.217 <sup>+</sup>	.108	-.101	-.07	.102	.311+	.075
<b>GIM BC</b>	.40+	-.04	.184	-.036	-.17	-.101	.043	.317+	.095
<b>GIM CI</b>	.345+	-.09	.098	-.060	-.099	-.122	.06	.163	-.038

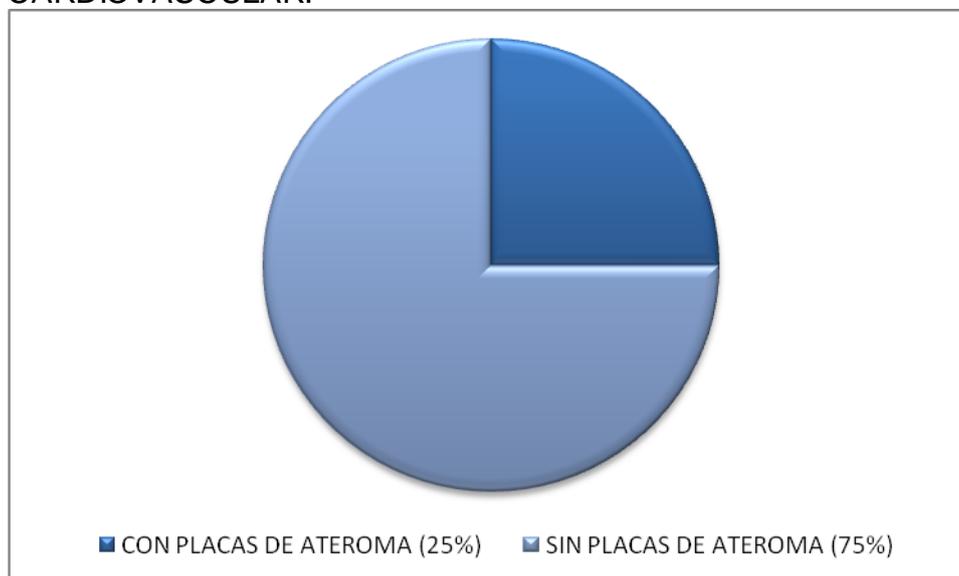
+ p 0.01, <sup>+</sup>p 0.05.

Cuadro 3.

La presencia de placas es un indicador muy útil, ya que el 66.6% de los pacientes con aterosclerosis coronaria manifiesta, demostraron la presencia de éstas en las arterias carótidas cuyo sitio de mayor incidencia es el bulbo, mientras que solo el 25% de los pacientes con dos o más factores de riesgo presentaron placas de ateroma, cabe mencionar que ningún paciente del grupo 1 presentó placas. La presencia de placas de ateroma, predominaron en el sexo masculino en el grupo 2 (2 (10%) mujeres vs 8 (40%) hombres), y en las mujeres en el grupo 3; (5 (100%) mujeres vs 9(56%) hombres), lo cual se representa en la gráfica 10.

**Gráfica 10.** Presencia de placas de ateroma en personas con dos o más factores de riesgo cardiovascular y en pacientes con aterosclerosis manifiesta.

a. PERSONAS CON DOS O MÁS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR.



b. PACIENTES CON ATEROESCLEROSIS MANIFIESTA.



En el grupo de pacientes con aterosclerosis manifiesta el tipo de placas que se observaron con mayor frecuencia fueron las heterogéneas (11 pacientes), seguido de placas calcificadas (7 pacientes) y blandas (3 pacientes).

Como se ha mencionado los pacientes con aterosclerosis coronaria que se incluyeron en el estudio fueron aquellos con afectación >50% en al menos una arteria demostrada angiográficamente, los resultados se muestran en el cuadro 4.

**NUMERO DE ARTERIAS AFECTADAS ANGIOGRAFICAMENTE EN LOS PACIENTES CON  
ATEROESCLEROSIS MANIFIESTA**

<b>VASOS AFECTADOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
1	8	38.1
2	6	28.6
3	7	33.3

Cuadro 4

## DISCUSIÓN

El grosor íntima media carotídeo medido por ultrasonido, puede llevarse a cabo directamente durante el estudio de las arterias carótidas y provee un índice fidedigno de aterosclerosis coronaria.

El principal hallazgo del presente trabajo, es que existe una estrecha relación entre el grosor del complejo íntima media carotídeo y la presencia o no de los diferentes factores de riesgo conocidos para aterosclerosis; ya que el grupo de personas sin factores de riesgo cardiovascular modificables muestran un grosor íntima media carotídeo mucho menor que los otros dos grupos medido en cualquiera de los 3 niveles, y que los pacientes con 2 o más factores de riesgo para aterosclerosis también mostraron un grosor de la íntima media carotídeo mayor que el grupo 1, pero notablemente menor que el grupo con aterosclerosis manifiesta, lo cual habla de que parece ser que el grosor íntima media carotídeo es una variable continua y que por lo tanto puede ser útil para valorar la evolución de la aterosclerosis.

Cuando el grosor íntima media carotídeo se usa como un predictor de riesgo, se asume frecuentemente que la relación entre éste y el riesgo es lineal, sin embargo en el estudio de Lorenz y cols se demuestra que la relación entre el grosor íntima media carotídeo de la arteria carótida común y el riesgo relativo de eventos vasculares no es estrictamente lineal en la mayoría de las poblaciones. Esta falta de relación lineal fue observada primero por los investigadores del estudio ARIC quienes encontraron que el grosor íntima media carotídeo era estadísticamente significativa para infarto al miocardio ( $p=0.002$  para hombres,  $p=0.04$  para mujeres). Para comprender esta relación Lorenz y cols analizaron la relación entre el grosor íntima media con la edad: individuos jóvenes con incremento en el grosor íntima media carotídeo tienen un riesgo absoluto considerable más bajo pero un riesgo relativo mayor de eventos vasculares. Además individuos con factor de riesgo mayor (y consecuentemente mayor grosor íntima media carotídeo) están con mayor frecuencia bajo vigilancia médica e intervención farmacológica lo cual puede reducir su riesgo individual más de lo que corresponde a su grosor íntima media.<sup>17</sup> Estos datos sugieren que el valor del grosor íntima media como predictor de eventos vasculares, es solo un factor más, que nos ayuda a predecir eventos cardiovasculares y muy posiblemente para decidir un tratamiento más agresivo en aquellos que además de los factores de riesgo tradicionales presenten además aumento en el grosor íntima media carotídeo.

Encontramos una correlación directa y significativa entre el grosor íntima media carotídeo con la edad, presión sanguínea sistólica, y glucosa sanguínea, todo ello de acuerdo con hallazgos reportados previamente,<sup>11, 13, 18, 25</sup> hecho que se explica muy probablemente porque entre más tiempo los vasos carotídeos (y muy posiblemente también las coronarias) estén sometidos a una mayor presión (carga hipertensiva), la respuesta normal ante el aumento del stress vascular es la hipertrofia de la capa muscular con la finalidad de normalizar el stress del vaso; y en cuanto a la relación con la glicemia, es también bien conocido el efecto de la hiperglucemia crónica sobre el engrosamiento de la membrana basal, por lo que no sorprende éstos resultados. Por otra parte, no encontramos relación con el nivel de colesterol y sus diferentes tipos, muy posiblemente porque la mayoría de pacientes con aterosclerosis manifiesta ya se encontraban en tratamiento, lo cual es una limitante de nuestro estudio, sin embargo existe suficiente evidencia en la literatura entre la relación positiva entre el grosor íntima media carotídeo y los niveles de colesterol total, colesterol LDL y una relación negativa con los valores de colesterol HDL.

Previamente se ha reportado la asociación positiva entre factores de riesgo cardiovascular y el grosor íntima media de la arteria carótida. O'Leary y cols mostraron que una medición combinada de la arteria carótida común y la arteria carótida interna esta más fuertemente asociada con la prevalencia de enfermedad cardiovascular y los factores de riesgo tradicional que utilizando únicamente la medición de la arteria carótida común; reportan una asociación positiva entre el grosor íntima media carotídeo y la incidencia de nuevos infartos al miocardio y EVC en adultos de 65 años de edad o mayor quienes no tenían una historia de enfermedad cardiovascular.<sup>5</sup> En el presente estudio, observamos que existen diferencias en el grosor del complejo íntima media con respecto al sitio de medición, en nuestro estudio el grosor íntima media carotídeo fue mayor en la arteria carótida común y bulbo, ello muy posiblemente a que estos sitios reflejan mejor el efecto hemodinámico del aumento de presión arterial que se observa con la edad.

Por otra parte, si bien es cierto que el grosor íntima media carotídeo evaluado ultrasonográficamente se ha considerado como un indicador válido de aterosclerosis generalizada porque ha sido correlacionado con factores de riesgo aterosclerótico, coronarios y aterosclerosis periférica, se ha criticado como indicador de aterosclerosis ya que la íntima no puede ser discriminada de la media usando el ultrasonido. Entonces es probable que el incremento en el grosor íntima media observado en nuestro estudio no solo sea debido a engrosamiento de la íntima, sino también debido a hipertrofia de la capa media por el estímulo hemodinámico del incremento progresivo de la progresión sanguínea sistólica, presión de pulso o el diámetro arterial sobre el tiempo.<sup>11</sup>

El estudio Rotterdam fue un estudio prospectivo de enfermedad y discapacidad en 7983 sujetos de 55 años de edad o más. Ellos llevaron a cabo un estudio de casos y controles en un subgrupo de su población que mostró una asociación entre el grosor íntima media carotídeo y el riesgo de infarto al miocardio y EVC, mientras que nuestro estudio fue transversal, encontramos que los pacientes que sufrieron un SICA tenían un grosor íntima media carotídeo notablemente mayor que los pacientes de la misma edad y con factores de riesgo coronario o con los pacientes de la misma edad y sin factores de riesgo cardiovascular modificables, lo cual muy probablemente traduce que entre mayor es el grosor del complejo íntima media carotídeo, el daño vascular a nivel coronario es también mucho mayor; haciendo por lo tanto a la medición del grosor íntima media carotídeo un marcador muy útil para estratificación de riesgo y para la monitorización de la evolución de la enfermedad aterosclerótica misma así como su evolución en el transcurso del tiempo. Otra diferencia con el estudio de Rotterdam fue que ellos incluyeron sujetos con angina, ataque isquémico transitorio y otras manifestaciones de enfermedad cardiovascular pero sin estudio angiográfico mientras que nosotros incluimos dichos pacientes con demostración angiográfica de al menos una arteria coronaria con estenosis mayor al 50%, lo cual agrega valor a nuestros resultados, sin embargo es también claro que el número de pacientes incluidos es pequeño y que además el estudio de angiografía coronaria y la medición del grosor íntima media carotídeo no se realizó al mismo tiempo por diferentes circunstancias propias de nuestro Hospital, lo cual sin duda es una limitante en el análisis de resultados.

En el estudio de Touboul y cols describen que tanto la existencia de placas de ateroma como el valor del grosor íntima media en la arteria carótida común proveen una evaluación complementaria de riesgo Framingham a 10 años. Encontraron que los sujetos con placas carotídeas tuvieron un riesgo Framingham que se incrementaba gradualmente de 10 a > del 20% de acuerdo al valor íntima media carotídeo. Para pacientes sin placas carotídeas el riesgo de Framingham a 10 años se incrementó de 5 a casi 20% con el valor del grosor íntima media carotídeo, destacando el potencial importante del grosor íntima media carotídeo para discriminar entre pacientes de alto y bajo grado de riesgo a 10 años. En pacientes sin placas carotídeas, un grosor íntima media carotídeo <0.75 mm estuvo asociado con bajo riesgo Framingham a 10 años, mientras que un valor mayor a 0.75mm estuvo asociado a un riesgo alto de Framingham a 10 años > al 10%<sup>10</sup>. Nosotros encontramos que la presencia de placas es un indicador confiable ya que el 100% de los pacientes con aterosclerosis coronaria manifiesta demostrada angiográficamente las presentaba, lo cual sin duda puede ayudar a un tratamiento médico más agresivo en quienes durante el estudio vascular de la carótida se demuestre la presencia de placa, independientemente de los otros factores de riesgo vascular, además de que sería interesante ver en éstos enfermos cual es el efecto de diferentes fármacos (Ej estatinas) sobre la presencia de dichas placas.

Como ya se había comentado las placas de ateroma pueden caracterizarse como homogéneas o heterogéneas. Las placas homogéneas fibrosas (suaves) o calcificadas (duras) tienen arquitectura interna homogénea con un contorno de superficie liso. Las placas heterogéneas y ulceradas son inestables o friables con potencial para evento isquémico transitorio y accidentes cerebrovasculares<sup>6</sup>. En nuestro estudio el 66.6% de los pacientes con aterosclerosis coronaria manifiesta, demostraron la presencia de éstas en las arterias carótidas cuyo sitio de mayor incidencia es el bulbo, de las cuales la apariencia sonográfica predominante fue heterogénea en 51%, calcificada en 33% y blanda en 14%. El 25% de los pacientes con dos o más factores de riesgo presentaron placas de ateroma, predominando en el sexo masculino. Cabe mencionar que ningún paciente del grupo 1 presentó placas.

En el estudio británico regional del corazón la medición del grosor íntima media fue llevado a cabo en la arteria carótida común y en la bifurcación carotídea.<sup>26</sup> Los autores encontraron que ambas mediciones correlacionaban bien con la presencia de placas. Sin embargo ellos identificaron dos patrones diferentes. El grosor íntima media en la arteria carótida común estaba fuertemente asociado con factores de riesgo y prevalencia para EVC, mientras que el grosor íntima media carotídeo en la bifurcación y placas estaba más directamente asociado con factores de riesgo y prevalencia de enfermedad isquémica al corazón. En nuestro caso solo incluimos pacientes con enfermedad isquémica al corazón notando mayor grosor del complejo íntima media a nivel de la arteria carótida común y bulbo al comparar con la arteria carótida interna así como la presencia de placas de ateroma.

En conclusión nuestro estudio muestra que la medición del grosor íntima media carotídeo, es una herramienta útil para apoyar la decisión de un tratamiento más enérgico en aquellos sujetos con factores de riesgo vascular y que además presenten aumento del grosor íntima media o presencia de placas de ateroma, por la alta probabilidad de que estos sujetos presenten aterosclerosis coronaria asintomática.

## CONCLUSIONES

1. El grosor del complejo íntima media carotídeo, es un indicador de enfermedad subclínica, que refleja las consecuencias de la exposición a factores de riesgo cardiovascular.
2. El incremento en el grosor íntima media carotídeo y la presencia de placas de ateroma nos permiten evaluar la gravedad de la aterosclerosis.
3. Existe una relación lineal en el aumento en el grosor del complejo íntima-media carotídeo al comparar el grupo de personas sin factores de riesgo cardiovascular modificables, con dos o más factores de riesgo y pacientes con aterosclerosis coronaria manifiesta.
4. Existen diferencias en el grosor del complejo íntima media con respecto al sitio de medición, con un mayor grosor en la bifurcación carotídea y el tercio distal de la arteria carótida común y con un menor grosor a nivel de la arteria carótida interna.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP, Farb A, Schwartz SM. Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000; 20:1262–1275.
2. Grundy SM. Primary prevention of coronary heart disease: integrating risk assessment with intervention. *Circulation* 1999;100:988–998.
3. Barth JD. Which tools are in your cardiac workshop? Carotid ultrasound, endothelial function, and magnetic resonance imaging. *Am J Cardiol* 2001; 87(suppl):8A–14A.
4. Kannell W, Wolf P. Framingham study insights on the hazards of elevated blood pressure. *The Journal of the American Medical Association* 2008; 300 (21): 2545-2547.
5. O'Leary D, Polak J, Kronmal R, Manolio T, Burke G, Wolfson S. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *The New England Journal of Medicine* 1997; 340: 14 – 22.
6. Tahmasebpour H, Bucley A, Cooperberg P, Fix C. Sonographic examination of the carotid arteries. *Radiographics* 2005; 25: 1561 – 1575.
7. Polak J. Doppler cuello y extremidades. Ed. Marbán 2007. p 154-155.
8. Samani NJ, Raitakari OT, Sipilä K, Tobin MD, Schunkert H, Juonala M, PS, Erdmann J, Viikari J, Moilanen L, et al. Coronary artery disease-associated locus on chromosome 9p21 and early markers of atherosclerosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2008;28:1679–1683.
9. Cunnington MS, Mayosi BM, Hall DH, Avery PJ, Farrall M, Vickers MA, Watkins H, Keavney B. Novel genetic variants linked to coronary artery disease by genome-wide association are not associated with carotid artery intima-media thickness or intermediate risk phenotypes. *Atherosclerosis*. In press.
10. Touboul P, Labreuche J, Vicaut E, Amarenco P. Carotid intima-media thickness, plaques, and Framingham risk score as independent determinants of stroke risk. *Stroke* 2005;36: 1741-1745.

11. Lakka TA, Salonen R, Kaplan GA, Salonen JT. Blood pressure and the progression of carotid atherosclerosis in middle-aged men. *Hypertension* 1999; 34:51–56.
12. Zanchetti A. Carotid artery wall alterations as intermediate end points. *Clin Exp Hypertens* 1999; 21: 595–607.
13. Hanefeld M, Koehler C, Schaper F, Fuecker K, Henkel E, Temelkova-Kurktschiev T. Postprandial plasma glucose is an independent risk factor for increased carotid intima-media thickness in non-diabetic individuals. *Atherosclerosis* 1999;144:229–235.
14. Diez-Roux AV, Nieto FJ, Comstock GW, Howard G, Szklo M. The relationship of active and passive smoking to carotid atherosclerosis 12–14 years later. *Prev Med* 1995;24:48–55.
15. Salonen JT, Salonen R. Ultrasound B-mode imaging in observational studies of atherosclerotic progression. *Circulation* 1993;87(3 suppl II):56–65.
16. Shinnar M, Fallon JT, Wehrli S, Levin M, Dalmacy D, Fayad ZA, Badimon JJ, Harrington M, Harrington E, Fuster V. The diagnostic accuracy of ex vivo MRI for human atherosclerotic plaque characterization. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999;19: 2756–2761.
17. Lorenz MW, Markus HS, Bots ML, Rosvall M, Sitzer M. Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness: asystematic review and meta-analysis. *Circulation* 2007;115:459–467.
18. Chambless LE, Folsom AR, Clegg LX, Sharrett AR, Shahar E, Nieto FJ, Rosamond WD, Evans G. Carotid wall thickness is predictive of incident clinical stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Am J Epidemiol* 2000;151:478–487.
19. Davis PH, Dawson JD, Mahoney LT, Lauer RM. Increased carotid intimal-media thickness and coronary calcification are related in Young and middle-aged adults: the Muscatine study. *Circulation* 1999;100:838–842.
20. Davis PH, Dawson JD, Riley WA, Lauer RM. Carotid intima-media thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age: the Muscatine study. *Circulation* 2001;104:2815–2819.
21. Sharma K, Blaha M, Blumenthal R, Musunuru K. Clinical and research applications of carotid intima – media thickness. *American Journal of Cardiology* 2009; 103: 1316-1320.

22. Folsom AR, Kronmal RA, Detrano RC, O'Leary DH, Bild DE, Bluemke DA, Budoff MJ, Liu K, Shea S, Szklo M, et al. Coronary artery calcification compared with carotid intima-media thickness in the prediction of cardiovascular disease incidence: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Arch Intern Med* 2008;168:1333–1339.
23. Thompson JB, Blaha M, Resar JR, Blumenthal RS, Desai MY. Strategies to reverse atherosclerosis: an imaging perspective. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* 2008;10:283–293.
24. Salonen JT, Salonen R. Ultrasonographically assessed carotid morphology and the risk of coronary heart disease. *Arterioscler Thromb* 1991; 11: 1245-1249.
25. Bots MI, Iloca AW, Koudstaal PJ, Hofman A, Grobbee DE. Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction: the Rotterdam study. *Circulation* 1997; 96: 1432-1437.
26. Ebrahim S, Papacosta O, Whincup P, Wannamethee G, Walker M, Nicolaides AN, Dhanjil S, Griffin M, Belcaro G, Rumley A, Lowe GDO. Carotid plaque, intima media thickness, cardiovascular risk factors and prevalent cardiovascular disease in men and women. *Stroke*. 1999; 340: 14-22.
27. Bonithon-Koop C, Touboul PJ, Berr C, Leroux C, Mainard F, Courbon D, Ducimetiere P. Relation of intima media thickness to atherosclerotic plaques in carotid arteries. The vascular aging (EVA) study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 1996; 16: 310-316.

ANEXO I. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL  
PROTOCOLO DE ESTUDIO:

Comparación del grosor íntima media- carotideo en pacientes con aterosclerosis coronaria manifiesta, sujetos con factores de riesgo cardiovascular y sujetos sin factores de riesgo cardiovascular.

**INTRODUCCION:** La siguiente información describe el protocolo al cual se le está invitando para participar de forma activa. El investigador deberá responder cualquier duda que surja a partir de la lectura de ésta.

**PROPOSITO DEL ESTUDIO:**

La cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en nuestro país en sujetos mayores de 45 años. Los factores de riesgo coronario son útiles para predecir la posibilidad de un evento coronario. El grosor íntima – media de la arteria carótida es un predictor independiente de la presencia de aterosclerosis coronaria. Estudiaremos la asociación entre el grosor íntima media y la presencia de placas de ateroma en pacientes sin factores de riesgo, con dos o más factores de riesgo cardiovascular y en aquellos que han sufrido infarto al miocardio.

**PROCEDIMIENTO:** Ha sido elegido para participar en este estudio, si usted desea participar, contestará un cuestionario, se medirá: tensión arterial, talla y peso. De igual forma proporcionará una muestra de sangre para determinar perfil lipídico y glucosa en ayuno. Posteriormente se le realizará medición del grosor íntima- media carotideo bilateral y búsqueda de placas de ateroma, mediante ultrasonido.

**BENEFICIOS PARA PARTICIPANTES:** Los resultados aportarán información nueva e importante, relacionada con enfermedades cardiovasculares.

**CONFIDENCIALIDAD.** La información obtenida durante el desarrollo de este estudio es absolutamente confidencial y no puede ser utilizada con otro fin. Usted será informado acerca de cualquier hallazgo de importancia para su salud durante el desarrollo de este estudio.

**PARTICIPACION VOLUNTARIA:** Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que lo desee. Además sé que puedo pedir información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio. Recibiré, si así lo solicito una copia de los resultados de laboratorio de los estudios que se me practiquen. Debo informar, tan pronto como sea posible a los investigadores de cualquier cambio importante que ocurra en mi salud, incluyendo el consumo de medicamentos, suspensión o inicio de algún hábito (p. ej. tabaquismo, alcoholismo) o cambio de domicilio. Sé que las muestras obtenidas sólo podrán ser utilizadas para los fines de este estudio. Los costos del estudio los cubrirán el hospital General Dr Miguel Silva y el paciente no pagará por los estudios paraclínicos propios del proyecto de investigación.

He comprendido el contenido de esta carta de consentimiento informado, mis dudas han sido resueltas y voluntariamente acepto participar en este estudio.

Para cualquier duda o pregunta se puede comunicar al departamento de Radiología e Imagen con la Dra. Beatriz Yesenia Cortés García tel: 3120102 ext, o en las oficinas de Enseñanza e Investigación (Jefe de Enseñanza Dr. Carlos Arean Martínez) tel: 3120102 ext. 1022.

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL INVESTIGADOR Y FECHA.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE, FIRMA DEL PACIENTE Y

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE TESTIGO Y FECHA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE TESTIGO Y FECHA

ANEXO II. FORMATO DE CAPTURA DE DATOS

COMPARACIÓN DEL GROSOR INTIMA MEDIA- CAROTIDEO EN PACIENTES CON  
 ATEROESCLEROSIS CORONARIA MANIFIESTA, SUJETOS CON FACTORES DE  
 RIESGO CARDIOVASCULAR Y SUJETOS SIN FACTORES DE RIESGO  
 CARDIOVASCULAR.

1. FICHA DE IDENTIFICACION:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

TELEFONO: \_\_\_\_\_

2. ANTECEDENTES.

ANOTAR CON UNA X SI EXISTE EN SU FAMILIA ANTECEDENTE DE ALGUNA DE  
 LAS ENFERMEDADES MENCIONADAS Y PARENTESCO DE QUIEN LAS PADECE.

	PADRE	MADRE	HERMANOS
DIABETES MELLITUS	_____	_____	_____
OBESIDAD	_____	_____	_____
HIPERTENSION ARTERIAL	_____	_____	_____
EVENTO CEREBRAL VASCULAR	_____	_____	_____
CARDIOPATIA ISQUÉMICA ( H: <55 años, M<65)	_____	_____	_____

3. ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS

¿PADECE USTED ALGUNA ENFERMEDAD? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

ESPECIFIQUE QUE TIPO DE ENFERMEDAD (MARQUE CON UNA X) DELANTE DE  
 ÉSTA

PATOLOGIA	SI	NO	TIEMPO DE EVOLUCION
DIABETES MELLITUS			
HIPERTENSION ARTERIAL			
HIPERCOLESTEROLEMIA			
HIPERTRIGLICERIDEMIA			
TABAQUISMO			
OBESIDAD			
CARDIOPATIA ISQUEMICA (INFARTO AL MIOCARDIO, ANGINA)			

COLOCACION DE STENT:

SI \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

3. TOXICOMANIAS

TABACO:

No. De cigarrillos fumados al día. \_\_\_\_\_ Número de años que fumó \_\_\_\_\_ -

Índice tabáquico. \_\_\_\_\_

PRESION ARTERIAL

(Promedio de 3 mediciones cada 2 minutos)

TAS	TAD	TAM	MEDICIONES ANTROPOMETRICAS
DECUBITO			TALLA_____
DORSAL			PESO_____
SENTADO			IMC_____

GLUCOSA SERICA EN \_\_\_\_\_  
 AYUNO\_\_\_\_\_

PERFIL DE LIPIDOS

COLESTEROL TOTAL. \_\_\_\_\_  
 HDL. \_\_\_\_\_  
 LDL. \_\_\_\_\_  
 VLDL \_\_\_\_\_  
 TRIGLICÉRIDOS. \_\_\_\_\_

GROSOR INTIMA – MEDIA CAROTIDEO

	Derecha	Izquierda	Promedio
Tercio distal de la arteria carótida común			
Bulbo			
Arteria carótida interna			

PRESENCIA DE PLACAS

BLANDAS \_\_\_\_\_  
 HETEROGENEAS \_\_\_\_\_  
 CALCIFICADAS \_\_\_\_\_  
 ULCERADAS \_\_\_\_\_