



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 46, VILLAHERMOSA, TABASCO

---

**ESTUDIO DEL GROSOR ÍNTIMA-MEDIA  
CAROTIDEO EN DERECHOHABIENTES SIN  
FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULARES,  
DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 46,  
VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO.**

TESIS QUE PRESENTA PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA  
ESPECIALIDAD EN:

**URGENCIAS MÉDICAS**

PRESENTA:

**M.C. HERNAN PÉREZ GÓMEZ**

ASESOR:

**M EN C. CLEOPATRA AVALOS DÍAZ**

VILLAHERMOSA, TABASCO. MARZO DE 2015.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## DEDICATORIA

En el presente trabajo quisiera hacer un humilde pero significativo reconocimiento a aquellas mujeres y hombres, miembros de mi familia, que han contribuido de especial manera en mi formación profesional y, principalmente, humana a lo largo de mi vida. El amor, el apoyo, el perdón, la paciencia y los ánimos con los que he recibido la energía para poder continuar frente a las adversidades, con la mirada al frente y el alto sabiendo que en cualquier momento de dificultad, ellos estarán ahí, para hacerme una mejor persona. No sería el mismo sin todos ellos con quienes tengo la dicha de convivir día con día: Mi esposa Catalina, mi hijo Hernán Leonardo y mi hijo Juan Pablo; mi bella familia, mi pequeño cielo personal.

Quisiera también agradecer a mis padres, origen directo de mi vida, a quienes debo mi pasado, mi presente, mi futuro, mi existencia... Sin ellos, hoy no sería la persona honesta, trabajadora y buena que actualmente soy. Estoy congratulado de tenerlos en mi vida como ideal a seguir para mi futuro bienestar y pleno crecimiento. Temo por el momento en el que el Creador me separe de ellos, pero me alegro de que hoy en día, sean parte de mi vida.

Así también, quisiera agradecer a mis maestros, quienes con su vasto conocimiento técnico y sabiduría médica, han sido grandes bastiones de conocimiento y saber, que han guiado a este trabajo por el camino de asertividad, objetividad y rigor científico que se merece. El médico siempre anda aprendiendo, y para alcanzar conocimientos más nobles y altos, ¿qué mejor que subirse en los hombros de los gigantes que me rodean?

Al Instituto Mexicano del Seguro Social, por ser tanto fuente de trabajo como casa de estudios para mi formación académica, en donde pasé más de 3 años llenos de aprendizaje, buena convivencia con todo el personal y crecimiento tanto médico como personal que me dio las herramientas para llevar a cabo con bien este presente trabajo y otros tantos proyectos personales que no podría enumerar aquí.

Finalmente, he de agradecer a la máxima casa de estudios de toda la República Mexicana: La Universidad Nacional Autónoma de México, la cual ha sido una importante benefactora en todo el proceso académico de mi especialidad médica. Sin ella, prácticamente todo este proceso sería inexistente y es justo y necesario dar las gracias por su presencia y existencia tanto en el país, como en el Estado de Tabasco.

**ESTUDIO DEL GROSOR ÍNTIMA-MEDIA  
CAROTIDEO EN DERECHOHABIENTES SIN  
FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULARES,  
DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 46,  
VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO.**

## ABREVIATURAS

GIMc.	Grosor de íntima-media carotídea
MHz	mega Hertz
EVC	Evento vascular cerebral
CIM	complejo íntima-media
SEH	Sociedad Europea de Hipertensión
ESC	Sociedad Europea de Cardiología
TC	Tomografía computarizada
ITB	índice tobillo-brazo
RM	Resonancia magnética
Mmhg	milímetros de mercurio
Mg/dl	miligramo por decilitro
μU/ml	micro unidades por mililitro
ACC	Sociedad Norteamericana de Cardiología
EIM	espesor íntima-media carotídeo (EIM)
DM	Diabetes mellitus
LDL	colesterol elevado,
HDL	colesterol bajo
PAI-1	inhibidor del activador del plasminógeno
USG	Ultra sonógrafo
HTA	Hipertensión Arterial.
PA.	Presión Arterial

## GLOSARIO

**GROSOR DE INTIMA MEDIA CAROTIDEA (GIMc):** medida del GIM de la Arteria Carótida es un predictor viable de la presencia de Aterosclerosis Coronaria y sus secuelas clínicas

**ATEROSCLEROSIS:** la aterosclerosis la cual es una alteración estrechamente asociada a las dislipidemias, cuyas presentaciones clínicas pueden ser: hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hipoalfalipoproteinemia e hiperlipidemia mixta.

**HIPERTENSION ARTERIAL:** La hipertensión arterial sistémica de acuerdo a la guía práctica clínica del IMSS es un síndrome de etiología múltiple caracterizado por la elevación persistente de las cifras de presión arterial a cifra > 140/90 mm/hg (NOM-030-SSA-1999) Es producto del incremento de la resistencia vascular periférica y se traduce en daño vascular sistémico.

## INDICE GENERAL

	<b>RESUMEN</b>	
<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>09</b>
<b>II.</b>	<b>MARCO TEORICO</b>	<b>11</b>
	2.1. Antecedentes de enfermedades cardiovasculares	11
	2.2. Aterosclerosis	12
	2.3. Grosor intima media carotidea (GIMc, EIM o (CIMT)	15
	2.4. Métodos diagnósticos	16
	2.4.1. Diagnósticas por ultrasonido (no invasivas) de enfermedades ateroscleróticas y de eventos cardiovasculares.	17
	2.4.1.1. Ultrasonido modo b	17
	2.5. Ecografía carotidea	19
	2.6. Otros métodos de diagnostico no invasivos.	20
	2.7. Comparación de la media de los valores máximos del Grosor intima media Carotidea (GIMc) entre grupo de edad y separados por sexo.	22
	2.8. La función endotelial	23
<b>III.</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	<b>24</b>
<b>IV.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>25</b>
<b>V.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>26</b>
<b>VI.</b>	<b>MATERIAL Y METODOS</b>	<b>27</b>
	6.1. Tipo de estudio	27
	6.2. Población, lugar y tiempo de estudio	27
	6.3. Tipo de muestra y tamaño.	27
	6.4. Criterios de Inclusión, Exclusión y Eliminación	28
<b>VII</b>	<b>ASPECTOS ETICOS</b>	<b>37</b>
<b>VIII.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>39</b>
<b>IX.</b>	<b>DISCUSION</b>	<b>45</b>
<b>X.</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>48</b>
<b>XI.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>49</b>
<b>XII</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>54</b>

## RESUMEN

### **Estudio del Grosor íntima-media carotideo en derechohabientes sin factores de riesgo cardiovasculares que acuden al Hospital General de Zona 46, de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.**

Hernán Pérez Gomez-R3MF, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Cleopatra Avalos Díaz-Asesor, Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Tabasco.

**ANTECEDENTES:** Uno de los sitios de daño asociado a síndrome metabólico es el endotelio vascular; la medición ecográfica del grosor de íntima-media carotidea (GIMC) es usado en adultos como un indicador de daño vascular, pero no se conocen valores de normalidad en adultos sanos en el Estado de Tabasco.

**OBJETIVO:** Determinar el grosor íntima-media carotideo en los pacientes derecho habientes sanos que acudieron al Hospital General de Zona número 46, de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

**MATERIALES Y METODOS:** Por lo anterior se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, transversal en el que se estudiaron a 354 derechohabientes sanos sin factores de riesgo cardiovascular de entre 18 a 80 años de edad de ambos sexos, quienes acudieron al Hospital General de Zona 46 en diciembre del 2012 a diciembre del 2013. Se estudiaron variables tales como edad, género, tabaquismo, hipertensión arterial, colesterol es, triglicéridos, glicemia y creatinina principalmente. Se evaluó el espesor de la íntima carotidea por ultrasonido, con transductores arteriales de por lo menos 7.5 megaHertz, a un centímetro de la bifurcación de la carótida primitiva. Para el análisis de los resultados se baso en interpretación de la ecografía de íntima media carotidea, así como el uso del paquete estadístico SPSS para la calcular e interpretar los resultados.

**RESULTADOS:** Se obtuvo una muestra de 354 pacientes, de los cuales 236 fueron masculinos y femeninos 118, dentro de un rango de edad de 40 a 80 años. Se encontró una correlación lineal directa, al asociar los valores del espesor de la íntima carotidea con la edad, en hombres ( $r=0.0008$ ;  $p>0,001$ ) así como en las mujeres ( $r=0,03$ ;  $p>0,001$ ). En relación al género (sexo masculino o femenino), el grosor íntima-media carotideo combinado tuvo menor valor en las mujeres que en los hombres (promedio máximo  $0.79\pm 0.12$  mm en hombres y  $0.72\pm 0.10$  mm para mujeres).

**CONCLUSION:** Los factores de riesgo como edad, genero, peso, talla, IMC, glucosa, creatinina, colesterol total, HDL y TAG si bien importantes desde el punto de vista etiológico, no pueden considerarse el método de "screening" para la identificación de pacientes de riesgo de enfermedad cardiovascular en una población sana con individuos asintomáticos. El GIMc tiene relación con la incidencia y la prevalencia de la aterosclerosis en todas sus formas clínicas y los factores de riesgo cardiovascular. Se considera al GIMc como un marcador subrogado de enfermedad cardiovascular, factor de riesgo independiente y herramienta de detección precoz de aterosclerosis.

**Palabras Claves:** Grosor Intima-Médica Carotidea, Factores de riesgo.



## ABSTRACT

**Study carotid intima-media thickness in eligible persons without cardiovascular risk factors attending the General Hospital of Zone 46, of the city of Villahermosa, Tabasco, Mexico.**

Hernán Pérez Gomez-R3MF, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Cleopatra Avalos Díaz-Asesor, Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Tabasco.

**BACKGROUND:** One of the sites of damage associated with metabolic syndrome is the vascular endothelium; ultrasound measurement of intima-media thickness of carotid (CIMT) is used in adults as an indicator of vascular damage but no known normal values in healthy adults in the state of Tabasco. To determine the carotid intima-media thickness in healthy patients right holders attending the General Hospital No. 46, of the city of Villahermosa, Tabasco, Mexico.

**MATERIALS AND METHODS:** Therefore descriptive, prospective, cross-sectional study in which 354 healthy beneficiaries were studied without cardiovascular risk factors among 18-80 year old men and women, who attended the General Hospital of Zone 46 in December was performed 2012 to December 2013. variables such as age, gender, smoking, hypertension, cholesterol is, triglycerides, glucose and creatinine were studied primarily. The carotid intimal thickness by ultrasound was evaluated with arterial transducers of at least 7.5 megahertz, within an inch of the bifurcation of the common carotid. For analysis of the results was based on interpretation of ultrasound carotid intima half and use SPSS to calculate and interpret the results.

**RESULTS:** A sample of 354 patients, of whom 236 were male and 118 female, within an age range from 40 to 80 years was obtained. A direct linear correlation was found, by associating the values of carotid intimal thickness with age in men ( $r = 0.0008$ ;  $p < 0.001$ ) and in women ( $r = 0.03$ ;  $p > 0.001$ ). In relation to gender (male or female), thickness combined carotid intima-media had less value in women than in men ( $0.79 \pm 0.12$  average maximum mm in men and  $0.72 \pm 0.10$  mm for women).

**CONCLUSION:** The risk factors such as age, gender, weight, height, BMI, glucose, creatinine, total cholesterol, HDL and TAG although important from the etiological point of view, can not be considered the method of "screening" to identify patients at risk of cardiovascular disease in a healthy population with asymptomatic individuals. The IMT is related to the incidence and prevalence of atherosclerosis in all its clinical forms and cardiovascular risk factors. It is considered to CIMT as a surrogate marker of cardiovascular disease risk factor independent tool for early detection of atherosclerosis.

**Keywords:** Carotid Intima-Medical thickness, Risk Factors.

## I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad aterosclerótica es una enfermedad sistémica que puede evolucionar de manera asintomática por mucho tiempo, pero en su evolución puede presentar súbitas complicaciones cardiovasculares o cerebrovasculares con secuelas invalidantes e incluso muerte. Es sabido que los pacientes con enfermedad arterial coronaria tienen como primer síntoma, en el 25% de los casos, un episodio de muerte súbita, **(3)**.

El curso de la enfermedad aterosclerótica podría ser mejor evaluado utilizando marcadores sucedáneos de la enfermedad que por los factores de riesgo. Estos marcadores proporcionarían mediciones reproducibles, no invasivas y seguras para estimar la extensión y progresión de la enfermedad, **(3,15)**.

Hay dos modalidades diagnósticas por ultrasonido (no invasivas) que concentran actualmente la atención como marcadores sucedáneos de enfermedad aterosclerótica y de eventos cardiovasculares o cerebrales: 1) la medición del espesor íntima-media carotídeo (EIM) e identificación de placas ateromatosas (16,17); 2) la dilatación mediada por flujo de la arteria braquial para evaluar función endotelial.

El ultrasonido en modo B es una técnica no invasiva que permite la visualización de las paredes de las arterias superficiales como las ramas de la carótida. El grosor íntima-media carotídeo (GIM) es ampliamente utilizado en la evaluación de la progresión aterosclerótica y ha sido demostrado que el incremento del GIM está asociado con una mayor prevalencia y severidad de enfermedades coronarias y cerebrovasculares. Por su carácter reproducible, no invasivo, y el relativamente bajo costo de su medición, el GIM ha sido utilizado ampliamente en estudios epidemiológicos y en ensayos clínicos terapéuticos de estas enfermedades.

El rango de valores normales del EIM en adultos, tanto el de la carótida común como el combinado de todos los segmentos carotídeos, oscila entre 0,4 y 1,0mm, con una progresión anual de 0,01 a 0,02mm. Algunos autores señalan rangos de valores de

EIM de la carótida común o EIM combinado de todos los segmentos carotídeos entre 0,25mm y 1,5mm. En general, ambos son considerados anormales cuando son mayores de 1mm.

Por lo que el objetivo de la tesis fue estudiar el Grosor íntima-media carotideo en pacientes sin factores de riesgo y conocer cómo se encuentran la población del estado de Tabasco de acuerdo al grosor íntima-media carotideo en comparación con las variables de género, edad, la tensión arterial, colesterol y triglicéridos.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. Antecedentes de enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares, ocupan el 1er lugar en morbi-mortalidad del paciente adulto en todo el mundo; las estadísticas de defunción en el año 2001 la ECV mas la HAS alcanza el primer lugar de mortalidad con casi el 20% de todas las muertes, sobre pasando a la DM, considerando que el caso de la DM, el 80% de las mortalidad sucede por ECV. Alrededor de 17 millones de personas mueren cada año por ECV, se estima que cada 5 segundos ocurre un Síndrome coronario agudo, y cada 5 segundos un evento vascular cerebral.

En México 7.8 individuos se mueren cada hora por problemas cardiológicos, haciendo de la cardiopatía isquémica una verdadera pandemia del siglo XXI ya que esta no respeta fronteras, sexo, religión, nivel socioeconómico. La estadística de INEGI sobre mortalidad determina que la HAS por si sola se encuentra en el 9no lugar de defunción desde el 2002 al 2007. Y para el 2008 se mueve al 7mo lugar con 15,694 (14.7%) logrando subir 2 espacio, dentro las principales causas de mortalidad general nacional, **(1,2)**.

En el 2005 a nivel nacional la primer causa de muerte fue la DM con 67,090 defunciones (13.6%) y la segunda causa de muerte fue la enfermedad isquémica del corazón con 53,188 defunciones (10.8%), seguidas con las enfermedades cerebro vasculares con 27,370 (5.5%) defunciones y las enfermedades hipertensivas 12,876 (2.6%) defunciones, pero sumadas las ECV alcanza el primer lugar de mortalidad, sobre pasando a la DM. Esta tendencia va aumentando conforme va pasando los años ya que en el 2008 en México la enfermedad isquémica del corazón representa 59,579 (11.2%) y la enfermedad cerebro vascular 32,212 (5.6%) ocupan el 2 y 3 lugar respectivamente. Pero si tomamos en cuenta la suma de HAS de 15,694 (2.9%) más las enfermedades isquémicas del corazón y la enfermedades cerebro

vascular estas en conjunto suman 107,485 (19.7%) superando a la DM 75,592 (14%) que es la primer causa de mortalidad a nivel nacional. **(3, 4, 5)**

Ahora bien, a nivel de entidad federativa en Tabasco la principal causa de mortalidad en el 2008 la ocupa las enfermedades del corazón y las enfermedades isquémica del corazón con un total de 2,397 caso (24.9%) seguida de la dm con 1,443 (15.1%), estando así demostrado que las ECV en Tabasco es una causa primordial de estudio integral para disminuir la mortalidad en los servicios de urgencias y que estas defunciones pueden estar ligadas o no al crecimiento de la intima media carotídea en una etapa subclínica y no es necesario que estos paciente estén con Dx de HAS ya que las defunciones por HAS no están dentro de las primeras 20 causas de mortalidad general en Tabasco, **(6)**.

## **2.2. Ateroesclerosis**

La mortalidad por enfermedades del corazón ha mostrado un incremento constante, Entre las principales causas para el desarrollo de estas enfermedades se encuentra la aterosclerosis la cual es una alteración estrechamente asociada a las dislipidemias, cuyas presentaciones clínicas pueden ser: hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hipoalfalipoproteinemia e hiperlipidemia mixta, **(7)**.

La enfermedad aterosclerótica es un grave problema de salud en los países desarrollados y su creciente prevalencia en las últimas décadas predice que será la principal causa de morbimortalidad en este nuevo siglo, pronosticándose una epidemia mundial de enfermedad arterial coronaria y enfermedad vascular cerebral. Es una enfermedad sistémica que puede evolucionar de manera asintomática por mucho tiempo, pero en su evolución puede presentar súbitas complicaciones cardiovasculares o cerebrovasculares con secuelas invalidantes e incluso muerte. Es sabido que los pacientes con enfermedad arterial coronaria tienen como primer síntoma, en el 25% de los casos, un episodio de muerte súbita, **(8, 9,10)**

Los factores de progresión de la aterosclerosis y de producción de eventos cardiovasculares involucran a diversos *factores de riesgo: causales, condicionales y predisponentes*. El gran número de factores de riesgos nuevos o emergentes hace difícil una completa evaluación de todos ellos. Entre los causales (edad, tabaquismo, hipertensión, hipercolesterolemia, LDL-colesterol elevado, HDL-colesterol bajo y diabetes); condicionales (incremento de triglicéridos, lipoproteína(a), homocisteína y factores de la coagulación como el fibrinógeno y el inhibidor del activador del plasminógeno PAI-1); y predisponentes (obesidad, inactividad física, historia familiar de enfermedad arterial coronaria prematura, sexo masculino, alteraciones o enfermedades psíquicas, socioeconómicas y étnicas). **(11,12, 13,14,15,16,17)**.

Las dislipidemias pueden obedecer a causas genéticas o primarias, o a causas secundarias; en el caso particular de la hipercolesterolemia secundaria, se consideran como causas: la diabetes, la obesidad, el hipotiroidismo y el síndrome nefrótico; la hipertrigliceridemia secundaria, puede tener como causa a: la diabetes, el alcoholismo, la obesidad, el síndrome de resistencia a la insulina, la insuficiencia renal, la ingesta elevada de azúcares refinadas, así como al uso de beta-bloqueadores, diuréticos y corticosteroides anabólicos. También los procedimientos de diálisis y hemodiálisis, pueden actuar como causa desencadenante de esta dislipidemia. Por otra parte, con el tabaquismo, el ejercicio anaeróbico y el uso de progestágenos y/o andrógenos, se puede presentar una disminución sérica de C-HDL, lo cual implica un factor de riesgo cardiovascular.

En la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC 1993, DGE/INNSZ) se observó, entre la población general una prevalencia de hipercolesterolemia del 8.8%, y en la población adulta (20 a 69 años) del 11.2%, mientras que en el 20% de esta población se encontró hipertrigliceridemia y el 36% presentó concentraciones anormalmente bajas de C-HDL, todo lo cual representa un importante riesgo de enfermedad cerebro y cardiovascular.

La disfunción endotelial comienza cuando el endotelio indemne morfológica y funcionalmente se expone a una variedad de factores de riesgo que pueden

provocarle injuria. Si el factor de riesgo persiste, se lesiona la pared vascular y se pone en marcha el desarrollo de placas ateromatosas que generan placas vulnerables con riesgo de ruptura y producción de eventos cardiovasculares o cerebrovasculares.

La probabilidad de identificar y modificar los factores de riesgo y revertir así la injuria del endotelio vascular todavía es incierta porque aproximadamente el 40% de los sujetos con enfermedad arterial coronaria tienen presión arterial y niveles de colesterol normales. Los factores de riesgo, si bien importantes desde el punto de vista etiológico, no pueden ser considerados el método de screening para la identificación de pacientes con riesgo de enfermedad cardiovascular en una población sana con individuos asintomáticos., razón por la cual es deseable contar con métodos no invasivos para identificar pacientes de riesgo con aterosclerosis subclínica.

El curso de la enfermedad aterosclerótica podría ser mejor evaluado utilizando marcadores sucedáneos de la enfermedad que por los factores de riesgo. Estos marcadores proporcionarían mediciones reproducibles, no invasivas y seguras para estimar la extensión y progresión de la enfermedad **(11-17)**.

La enfermedad aterosclerótica es un grave problema de salud en los países desarrollados y su creciente prevalencia en las últimas décadas predice que será la principal causa de morbimortalidad en este nuevo siglo (1), pronosticándose una epidemia mundial de enfermedad arterial coronaria y enfermedad vascular cerebral (2).

La aterosclerosis es una enfermedad generalizada de la pared arterial que puede progresar o regresar, dependiendo esto de diversos factores. Este proceso dinámico se caracteriza por la remodelación de la pared arterial y puede ser asintomático durante toda la vida o puede presentarse como un evento cardiovascular agudo. El ultrasonido modo B es un método de diagnóstico de aterosclerosis subclínica seguro, no invasivo y de costo accesible. El espesor íntima-media carotídeo (EIM) ha mostrado asociación con los factores de riesgo cardiovasculares y con la prevalencia

de enfermedad cardiovascular; también puede ser predictor independiente de enfermedad cardiovascular, vascular periférica y cerebrovascular.

### **2.3. Grosor íntima media carotídea (GIMc, EIM o (CIMT)**

El grosor íntima-media carotídeo (CIMT) también conocido como espesor íntima-media carotídeo (EIM) es un marcador de aterosclerosis subclínica. Es medido a través de una ultrasonografía carotídea, siendo un método seguro, no invasivo y reproducible<sup>1</sup>. Numerosos estudios han demostrado que el CIMT se asocia a los factores de riesgo cardiovascular (CV) tradicionales **(2-5)**, y se ha postulado que la progresión del CIMT es igual al resultado de la respuesta de cada persona a su propia carga de factores de riesgo, independiente de si esta carga es leve o importante, o de su duración<sup>6</sup>. De esta manera, el CIMT da información directa de la progresión aterosclerótica a nivel de la pared arterial carotídea. Por otra parte, el CIMT se asocia, en forma independiente, a eventos CV y cerebrovasculares, como infarto al miocardio y accidente vascular encefálico isquémico, aún después de ajustar por los factores de riesgo tradicionales **(7)**.

Recientemente, Lorenz y cols. han confirmado esta asociación en un meta-análisis que incluyó ocho estudios y que reportó que el CIMT es un poderoso predictor de eventos vasculares. El síndrome metabólico (SMET) se caracteriza por ser un conjunto de factores de riesgo que incluye adiposidad abdominal, hipertensión arterial, hipertrigliceridemia, colesterol HDL bajo y disglucemia<sup>9, 10</sup>. Se ha demostrado que el SMET es un predictor de diabetes mellitus tipo 2<sup>11</sup>, cardiopatía coronaria y mortalidad cardiovascular<sup>12-14</sup>. Algunos estudios han demostrado que la presencia de SMET se asocia a un aumento del CIMT<sup>15,16</sup>.

Por otro lado la aterosclerosis es una enfermedad inflamatoria. Numerosos estudios epidemiológicos han demostrado que la proteína C-reactiva ultrasensible (EPCR), marcador inflamatorio, es un predictor de eventos CV futuros, tanto en hombres<sup>17</sup> como en mujeres<sup>18</sup>. Sin embargo, las opiniones han sido controvertidas en cuanto al



poder aditivo, más allá de los factores de riesgo tradicionales, de este marcador<sup>19</sup>. Por otro lado, análisis basados en curvas de sensibilidad-especificidad, muestran que su determinación no agrega mayor información pronóstica.

Pero en estudios en que la EPCR se ha agregado como factor asociado al SMET, sobretodo en mujeres, la adición de este factor inflamatorio a sujetos con SMET, determina mayor riesgo de eventos CV<sup>18</sup>. Haffner y cols. han demostrado que la EPCR elevada es un factor de riesgo potente para el desarrollo de SMET y diabetes, y han sugerido que la determinación de EPCR debiera ser considerada como otro componente del llamado SMET<sup>11, 20, 21</sup>.

En nuestro país no existen reportes de la asociación entre los factores de riesgo clásicos, puntaje de Framingham y CIMT; dado que los valores de CIMT varían según la raza, es importante conocer si estas asociaciones se mantienen en nuestra población. Por otro lado, si bien existen algunos reportes de cómo se modifica el CIMT con la presencia o ausencia de SMET, éstos son escasos, y no existen datos publicados en la literatura de cómo cambia el CIMT en sujetos con ambos: SMET e inflamación.

#### **2.4. Métodos diagnósticos**

Hay dos modalidades diagnósticas por ultrasonido (no invasivas) que concentran actualmente la atención como marcadores sucedáneos de enfermedad aterosclerótica y de eventos cardiovasculares o cerebrales:

1) la medición del espesor íntima-media carotídeo (EIM) e identificación de placas ateromatosas, **(16,17)**;

2) la dilatación mediada por flujo de la arteria braquial para evaluar función endotelial **(18)**.

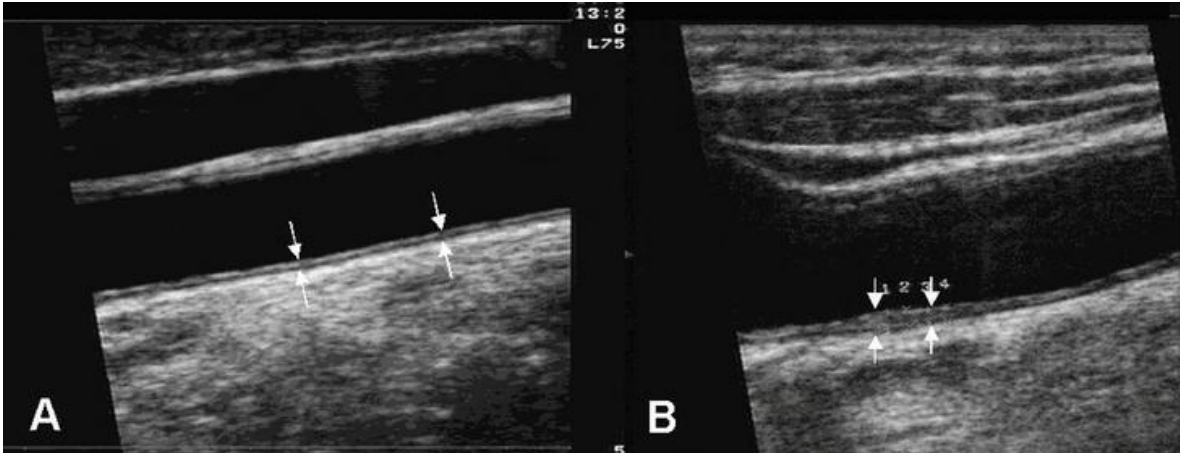
## **2.4.1. Diagnósticas por ultrasonido (no invasivas) de enfermedades ateroscleróticas y de eventos cardiovasculares.**

### **2.4.1.1. Ultrasonido modo b**

Una técnica segura, accesible, no invasivo que puede visualizar la luz y las paredes de arterias seleccionadas incluyendo carótida, aorta y femoral. El USG ha sido validado para medir el GIM en laboratorios independientes y su confiabilidad ha sido establecida en estudios individuales y estudios multicéntricos. La instrumentación del USG actual con transductor mayor o igual a 8 MHz son los más capaces de identificar las 2 interfaces Arteriales (Luz-Intima y Media-Adventicia) necesarias para medir en GIM.

En 1986, *Pignoli* y otros publicaron un artículo en el que identificaban la interfase lumen íntima, así como la media adventicia en disecciones aórticas. A la presencia, en la imagen ultrasonográfica, de 2 líneas ecodensas en la pared posterior arterial, se le denominó Patrón Doble Línea. A partir de este trabajo aparecieron otros que medían entre el inicio del borde delantero de la primera línea ecodensa y el borde delantero de la segunda línea, a esto se le denominó grosor intima-media (GIM), y se encontró que se relacionaba de manera proporcional con diferentes fases de desarrollo de aterosclerosis, (*ver figura 1*), **(19)**.

La mayoría de los estudios se han realizado en el territorio carotideo, fácilmente accesible en el cuello (carótidas primitivas, bulbo y carótida interna). Mediante esta técnica se obtienen imágenes nítidas de la pared arterial, sobre todo en la pared posterior de la carótida común, donde puede medirse con precisión el grosor del complejo íntima-media (GIM), lo que significa que es posible evaluar *in vivo* las fases más precoces de la enfermedad aterosclerótica.



*Figura 1.* Ecografía en modo B. Secciones longitudinales de la carótida común. El grosor de la íntima-media es la distancia existente entre la interfase luz carotídea-íntima y la interfase media-adventicia de la pared distal (entre las flechas). A: Grosor íntima-media normal. B: Grosor íntima-media aumentado (equivalente ecográfico de una estría grasa).

Si a los factores de riesgo cardiovasculares se suma la aterosclerosis carotídea por ultrasonido pudiera estimarse el diagnóstico de CI con más exactitud. Esta hipótesis se fundamenta en el hecho de que la aterosclerosis es una enfermedad de todas las arterias de manera simultánea, aunque no con la misma intensidad en todas ellas. Se ha establecido cierta relación entre la aterosclerosis carotídea extracraneal, engrosamiento del complejo íntima-media (CIM) o presencia de placas ateroscleróticas y la aterosclerosis coronaria y con la incidencia de procesos coronarios agudos, y de manera similar, la aterosclerosis carotídea y el engrosamiento del CIM con el infarto cerebral. **(20,21, 22).**

Basándose en estas evidencias, la American Heart Association recomienda efectuar una ecografía carotídea en pacientes seleccionados de riesgo global intermedio y propone que, en caso de obtener una prueba patológica, se considere al paciente de alto riesgo o equivalente a prevención secundaria. A la inversa, el hallazgo de una pared carotídea delgada y sin placas puede mitigar la intensidad de la intervención, al

recalificar a un individuo supuestamente de riesgo intermedio como de bajo riesgo. **(23,24).**

## **2.5. Ecografía carotídea**

En el artículo denominado Hipertensión Arterial en México. Guías y Recomendaciones para su detección, control y tratamiento; publicada en la Revista Archivos de Cardiología de México en el 2004. Al igual que en la Guía de práctica clínica para el tratamiento de la Hipertensión Arterial 2007, del Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Hipertensión (SEH) y de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC): mencionan la utilidad de la Ecografía carotídea. Debido a la importancia que reviste la afectación a órganos blanco en el riesgo cardiovascular, la evidencia de daño orgánico debe ser investigada cuidadosamente. Estudios recientes han demostrado la utilidad del ultrasonido carotídeo (engrosamiento de la pared o la presencia de placas), para clasificar adecuadamente el riesgo cardiovascular. Por lo que cuando haya el recurso, tanto el ecocardiograma como el ultrasonido carotídeo son estudios de utilidad. Un umbral mayor o igual a 0.9 mm debe ser tomado como una alteración significativa. Hay indicios de que estas alteraciones son frecuentes en las exploraciones estándar de individuos hipertensos no tratados y sin lesiones de órganos diana, por lo que la exploración ecográfica carotídea puede detectar a menudo una lesión vascular y hacer que la estratificación del riesgo sea más precisa. **(25)**

Las asociaciones de los segmentos del GIM de la Arteria Carótida y los Factores de Riesgo Cardiovascular han sido demostradas en diversos estudios. En más de 5 estudios publicados se encontró que la medida del GIM de la Arteria Carótida es un predictor viable de la presencia de Aterosclerosis Coronaria y sus secuelas clínicas. Por lo tanto el GIM carotídeo definido por USG modo B no invasivo ha demostrado que es un factor de riesgo independiente para los eventos coronarios y Eventos Vasculares Cerebrales (EVC). En estos estudios un GIM aumentado y/o la detección de placas incrementaron el riesgo relativo de complicaciones clínicas de la

aterosclerosis hasta 5 veces más allá del valor predictivo de los factores de riesgo tradicionales. Este nivel de riesgo es similar al observado en prevención secundaria, por lo que una ecografía carotídea patológica predice un riesgo equivalente al del paciente con enfermedad cardiovascular previa. **(26, 27)**

Los estudios que relacionan el GIM con el riesgo de ECV demuestran que el riesgo de padecer un primer infarto de miocardio aumenta a partir de un GIM carotídeo de 0,82 mm, y el de sufrir un primer episodio de ictus, a partir de 0,75 mm, mientras que una progresión anual de 0,034 mm o mayor aumenta notablemente el riesgo de futuros episodios. **(28).**

## **2.6. Otros métodos de diagnóstico no invasivos.**

Otros métodos de diagnóstico no invasivos son la detección de calcio coronario mediante tomografía computarizada, la técnica de la TC de haz de electrones, desarrollada en la última década, o las más recientes de TC helicoidal y TC multicorte con sincronización cardíaca. Estos métodos sin embargo, requieren un equipamiento costoso y, por ahora, poco disponible, si bien se considera que sus hallazgos (depósitos de calcio coronario) tienen un alto valor predictivo de riesgo de desarrollar episodios clínicos de Enfermedad coronaria. Sin embargo, hay que tener en cuenta que puede haber placas vulnerables e incluso estenosis graves en ausencia de calcificación. En una cohorte amplia de individuos asintomáticos con una edad media de 53 años estudiados con TC de haz de electrones y seguidos durante más de 3 años, una puntuación alta de calcio coronario tuvo un alta capacidad predictiva de la incidencia de enfermedad coronaria, similar a la situación de prevención secundaria, de la cual puede considerarse un equivalente. **( 29, 30, 31)**

Otro método no invasivo lo es el índice Tobillo-Brazo, que se calcula dividiendo la presión arterial sistólica, medida con Doppler arterial, de la arteria braquial derecha y la tibial posterior y pedia. Un valor de 0.9 es diagnóstico de enfermedad obstructiva arterial en extremidades inferiores, con una excelente correlación con los resultados de las arteriografías tanto más avanzada cuanto menores son los valores, con una alta precisión diagnóstica (sensibilidad ~ 90% y especificidad ~ 98%). Este índice

tiene la capacidad predictiva de la aparición de complicaciones cardiovasculares fatales y no fatales en pacientes sin artropatía periférica. Los valores del índice tobillo-brazo se correlacionan con la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular. Ya que un ITB anormal no suele encontrarse en personas menores de 50 años, ésta es la edad a partir de la cual se considera efectuar esta prueba para maximizar la definición de riesgo e intervenir en consecuencia. Puede ser realizado en un laboratorio vascular o en el consultorio de un experto entrenado.

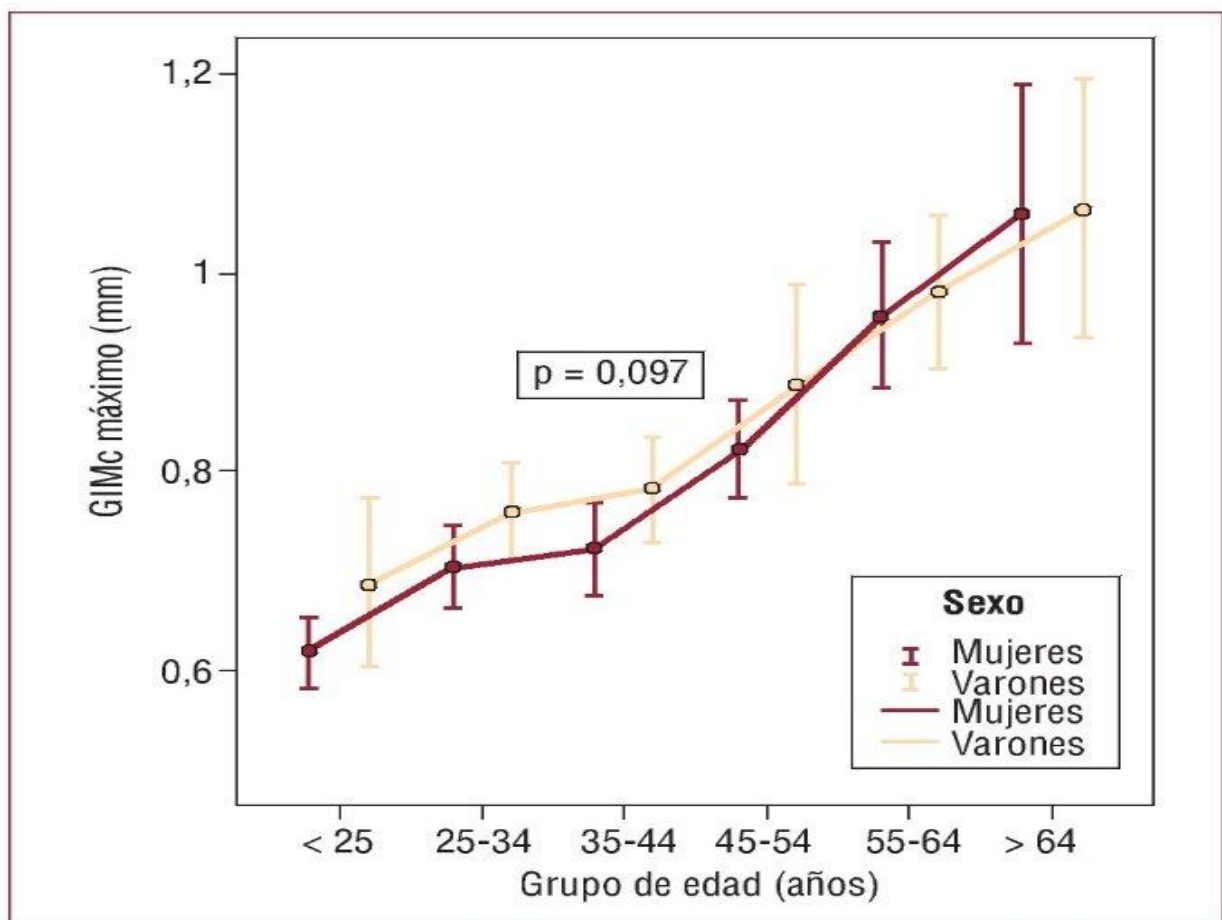
La prueba de ejercicio es otro método, una prueba simple, poco costosa y disponible en cualquier laboratorio cardiológico. A pesar de que se suele considerar una técnica imprecisa en individuos asintomáticos, la prueba de ejercicio que demuestra la isquemia silente en el ECG proporciona una información pronóstica que permite refinar la estratificación de riesgo.

La Resonancia Magnética (RM) ha sido empleada para caracterizar no invasivamente el tejido en varios estudios, por lo tanto la investigación ha empezado a enfocarse en el uso de la RM en vivo para evaluar las paredes de los vasos en diferentes modelos animales y humanos. Un estudio reciente de pacientes con placa en la aorta torácica mostró que en comparación con una ecocardiografía transesofágica, la composición de la placa y el tamaño son exactamente caracterizados y medidos con RM. La evaluación de la aterosclerosis carotídea y aórtica con RM puede llevar a su uso como una herramienta de imagen para predecir ECV futuros e intervenciones terapéuticas de evaluación. Estas técnicas ya han sido adaptadas para el estudio de placas en diferentes estudios animales. Una meta para la RM es mostrar la placa en vivo en arterias coronarias, lo cual es difícil debido a su tamaño y al movimiento respiratorio.

La RM es una herramienta de investigación prometedora pero su uso parece ser limitado a un pequeño número de laboratorios de investigación en la actualidad. Con más desarrollo, la RM puede proveer un medio para entender la progresión y la prevención de aterosclerosis y enfermedad coronaria. El Writing Group III concluyó que la RM aun no es apropiada para identificar pacientes de alto riesgo para ECV.

Se recomienda fomentar los estudios de la RM en la predicción del riesgo de ECV. Se espera un desarrollo técnico adicional en esta área la cual debería ser de valor considerable en la aplicación de esta tecnología emergente. (32,33)

## 2.7. Comparación de la media de los valores máximos del Grosor intima media Carotídea (GIMc) entre grupo de edad y separados por sexo.



## 2.8. La función endotelial

El ultrasonido de alta resolución es una técnica no invasiva del estudio de la función endotelial mediante la medición de la respuesta vasodilatadora a varios estímulos. Lo más frecuente es encontrar un incremento en el flujo sanguíneo cuando se usa un vasodilatador directo al endotelio, incrementos del estrés en la arteria estimulan la liberación de óxido nítrico por la célula endotelial causando la dilatación rápida de la arteria. Para producir este estímulo la mayoría de de investigadores utilizan la hiperemia inducida por isquemia en el tercio distal de antebrazo, resultando en un incremento de 2 a 5 veces en el flujo sanguíneo braquial. El Ultrasonido 2D de alta resolución mide el diámetro de la arteria antes y después del estímulo de flujo.

Reciente se presentaron en la sesión científica anual de la Sociedad Norteamericana de Cardiología (ACC) los resultados del estudio METEOR, que utilizó como marcador subclínico de aterosclerosis a la ecografía carotídea. El primer trabajo científico que demostró efectos beneficiosos sobre la aterosclerosis en personas con signos tempranos de enfermedad de las arterias carótidas y con bajo riesgo de sufrir enfermedad arterial coronaria. Entre las conclusiones del ensayo, se observó que los sujetos que utilizaron rosuvastatina, una droga reductora del colesterol de la familia de las estatinas, en dosis de 40mg, presentaron una progresión más lenta de la aterosclerosis en comparación con el grupo sin medicación activa (placebo) y la enfermedad no avanzó durante los dos años que duró el estudio. En efecto, aquellos pacientes que recibieron la medicación y que presentaban niveles moderadamente altos de colesterol malo o LDL (promedio de 154 mg/dl) y sin aterosclerosis establecida, experimentaron una disminución de 0,0014 mm por caso, en el promedio máximo del grosor de la íntima-media de la carótida -- un marcador de la aterosclerosis, comparado con una progresión de 0,0131 mm por caso del grupo placebo ( $p < 0,0001$ ). **(34)**



### III. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades cardiovasculares representan la principal causa de mortalidad prácticamente en todo el mundo, pese a los importantes avances en el diagnóstico y tratamiento. Se espera un fuerte crecimiento de las mismas, potenciado por dos epidemias en significativo incremento: la obesidad y la diabetes. Y ahora se anexa la aterosclerosis, sustrato fundamental de las enfermedades cardiovasculares.

En estudios recientes se ha determinado el grosor íntima-media de la arteria carótida como factor de riesgo la cual nos permite la cuantificación del engrosamiento arterial en fases preclínicas de la enfermedad, pero no se conoce sus valores en población sin factores de riesgo en el Estado. El grosor de la íntima-media de la carótida (GIMC) es predictor independiente del riesgo CV, que lo sitúa como un método no-invasivo asequible en la cuantificación de aterosclerosis subclínica.

En Tabasco no se realizan este estudio diagnóstico como rutina sin embargo en otros países consideran el grosor íntima-media carotídeo como un sustrato importante para las enfermedades cardiovasculares que tanto han aumentado la tasa de mortalidad en nuestro medio; y contamos con los recursos para hacerlo. Razón por la cual surge el interés por aplicarlo en nuestros derechohabientes sanos para ver si tiene impacto debido a las condiciones locales aunado a ello la población creciente sigue el mismo patrón en condiciones de alimentación, sedentarismo la cual es irreversible el aumento en los próximos años. A diferencia del resto de los estados existen factores propios que condicionan la aparición temprana de la enfermedad. Por lo que refuerza más la presente investigación.

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades cardiovasculares (EVC) constituyen la principal causa de mortalidad en la población adulta de ambos sexos. Representan el 50% de la totalidad de las defunciones, más del doble de la sumatoria de la totalidad de los cánceres, más de cinco veces la de las enfermedades respiratorias crónicas y más de diez veces que otras entidades como el SIDA, la tuberculosis y la diabetes. Constituyen una verdadera pandemia mundial, con una incidencia anual de más de 17 millones de ataques cardíacos, distribuidos en todos los continentes. Solamente en África las enfermedades por causas infecciosas y el SIDA tienen mayor incidencia que las ECV. Incluso en los países en desarrollo, como los de Latinoamérica, la cardiopatía isquémica y los ataques cerebrales son las patologías prevalentes.

De acuerdo a los registros en el Instituto mexicano del Seguro social no se encuentran estudios realizados del GIMc en pacientes sin factores de riesgos cardiovascular en el estado, sin embargo de acuerdo a la literatura se ha demostrado que el GIMc tiene relación con la incidencia y la prevalencia de la aterosclerosis en todas sus formas clínicas y los factores de riesgo cardiovascular igualmente, se ha podido observar la regresión del GIMc tras tratamiento farmacológico para distintos factores de riesgo cardiovascular. Por ello, se considera al GIMc como un marcador subrogado de enfermedad cardiovascular, factor de riesgo independiente y herramienta de detección precoz de aterosclerosis. Lo antes mencionado se traduce en la necesidad de hallar nuevas metodologías diagnósticas para detectar factores de riesgo que podrán en pacientes sanos ofrecer un diagnóstico oportuno.

Por lo anterior; se planteo en la presente investigación la siguiente pregunta:

**¿Cuáles son los valores y factores determinantes del grosor intima-media carotideo en los derechohabientes sin factores de riesgo cardiovasculares que acuden al del hospital general de zona no. 46, Villahermosa, Tabasco, México?**

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General**

Evaluar el grosor íntima-media carotideo en derechohabientes sin factores de riesgo cardiovasculares que acuden al Hospital General de zona numero 46, Villahermosa, Tabasco en el periodo de Diciembre del 2012 a Diciembre del 2013.

### **5.2. Objetivos Específicos**

- Describir los valores medios y máximos del el grosor íntima-media carotideo en los tres segmentos carotídeos en la población de acuerdo al género y la edad.
- Conocer relación con los factores determinantes del el grosor íntima-media carotideo en la población sin factores de riesgo cardiovascular.
- Determinar las variables de la edad y el sexo sin son factores determinantes en el grosor íntima-media carotideo en relación a los factores de riesgo cardiovasculares de los derechohabientes del Hospital General de zona numero 46, Villahermosa, Tabasco.

## VI. MATERIALES Y MÉTODOS

### 6.1. Tipo de estudio

Descriptivo, prospectivo y transversal.

### 6.2. Población, lugar y tiempo de estudio

Derechohabientes sin factores de riesgo cardiovascular de 18 años a 78 años de edad que acudan a los servicios de laboratorio del Hospital General de Zona No. 46 en el Periodo de Diciembre 2012 a Diciembre 2013.

### 6.3. Tipo de muestra y tamaño.

La población de estudio a utilizar en el presente estudio será de 5,430 derechohabientes de 18 a 79 años, en la cual se estimo una muestra representativa mediante la aplicación de la prueba de población finita mediante:

$$N = \frac{n \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}{(n-1) \cdot D^2 + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde:

N= representa el total de individuos que componen la población;

Z= representa el intervalo de confianza;

Q es la contraparte del porcentaje de observaciones de una categoría y es igual a 1-

P y D que corresponde al error estándar o margen de error.

Por lo anterior sustituyendo la formula se obtuvo la muestra mediante a:

$$N = n \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q / (n-1) \cdot D^2 + Z^2 \cdot P \cdot Q$$

$$N = 5,430 \times (1.96)^2 \times 0.10 \times 0.90 / (5,430 - 1) \times 0.01 + 3.8416 \times 0.10 \times 0.90$$

$$= 4,606 \times 3.8416 \times 0.10 \times 0.90 / 4,605 \times 0.01 + 3.8416 \times 0.10 \times 0.90$$

$$= 1,592.50 / 4.49$$

$$= 354.68$$

Por lo tanto la muestra representativa de la población de estudio de **354.68** pacientes.

#### **6.4. Criterios de Inclusión, Exclusión y Eliminación**

##### **6.4.1 Criterios de inclusión**

Los derechohabientes de ambos sexos, de 18 a 78 años de edad, que acudieron al laboratorio de la HGZ 46 en el turno matutino, sin factores de riesgo tales como (DM, HTA, dislipidemia, tabaquismo, etc ) y aceptaron participar en el proyecto.

##### **6.4.2. Criterios de exclusión**

Derechohabientes menores de 18 años y mayores de 79 años de edad que acudieron a otro servicio que no sea el laboratorio del Hospital general de zona 46. Derechohabientes que manifestaran situación anatómica anormal del cuello y sus músculos, tortuosidad severa y/o deformidad de las arterias carótidas y/o localización anormal de sus ramas con historia médica de infarto al miocardio, con historia médica de angina, con historia médica de paro cardiaco. Con factores de

riesgo cardiovascular (índice de masa corporal (IMC) >30, presión arterial >160/90 mmHg, colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (cLDL) >160 mg/dl, colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (cHDL) < 30 mg/dl, triglicéridos > 200 mg/dl, glucemia >125 mg/dl, creatinina >2 mg/dl o tirotropina >6  $\mu$ U/ml. Derechohabientes que se rehusaron a firmar el consentimiento informado. Derechohabientes que se retiraron en cualquier momento del estudio.

#### **6.4.3. Criterios de eliminación**

Derechohabientes que se arrepientan de realizarse el estudio diagnóstico, Pacientes que no deseen participar en el estudio-pacientes que no estén afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social.

### **6.5. Tipos de variables**

#### **6.5.1. Variable dependiente**

Grosor de la intima media de la arteria carótida

#### **6.5.2. Variable independiente**

Edad	Colesterol Total
Genero	Colesterol HDL
Tabaquismo	Colesterol LDL
Hipertensión Arterial	Triglicéridos
Índice de Masa Corporal	Glucemia
Creatinina	

## 6.6. Características de las variables de estudio

VARIABLES	
DEPENDIENTES	INDEPENDIENTES
Grosor Intima Media de la Arteria Carótida	Edad Genero Tabaquismo Hipertensión Arterial Colesterol Total Colesterol HDL Colesterol LDL Triglicéridos Glicemia Creatinina

VARIABLE	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	TIPO	ESCALA
Grosor intima media carotideo	Es la distancia existente entre la interfase luz carotidea-íntima y la interfase media-adventicia de la pared distal a nivel de la arteria carótida.	La distancia deberá ser menor de 0.8 mm de grosor de la Intima media carotidea. GIMc < 0.8mm	Cuantitativa Dependiente Continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>En milímetros</li> <li>GIM &lt; 0.9mm</li> <li>GIM &gt; 0.9mm</li> </ul>
Edad	Años que ha vivido persona desde que nació	Grupos de edad en años que se determinan en el estudio. Tiempo transcurrido en días y semanas	Independiente Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Días</li> <li>18-25    47-54</li> <li>26-33    55-62</li> <li>34-41    63-70</li> <li>42-46    71-78</li> </ul>
Genero	Condición biológica que distingue al sexo masculino del femenino	Características físicas que distinguen al hombre de la mujer	Independiente Cualitativa dicotómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masculino</li> <li>Femenino</li> </ul>

<p>Hipertensión arterial</p>	<p>La hipertensión arterial sistémica (HAS) es una enfermedad crónica, controlable de etiología multifactorial, que se caracteriza por un aumento sostenido en las cifras de la Tensión Arterial.</p>	<p>Presión obtenida con el sujeto de estudio en posición sentada mediante el esfigmomanómetro aerobio y estetoscopio, en el brazo derecho con reposo previo de 10mín al menos. Presión arterial sistólica (PAS) por arriba de 140 mmHg, y/o de la presión arterial diastólica (PAD) igual o mayor a 90 mmHg.</p>	<p>Independiente Cuantitativa De intervalo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios del JNC 7</li> <li>• Normal</li> <li>• Prehipertensión</li> <li>• Estadio 1</li> <li>• Estadio 2</li> </ul>
<p>Tabaquismo</p>	<p>Adicción crónica generada por el tabaco, que produce dependencia física y psicológica como así también un gran número de enfermedades respiratorias y cardíacas. (entre ellas cáncer)</p>	<p>No consumidor o consumidor diario de cigarrillos</p>	<p>Independiente Cuantitativa Discontinua</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca</li> <li>• 1-5 cigarrillos diarios</li> <li>• 6-10 cigarrillos diarios</li> <li>• 10 cigarrillos diarios</li> <li>• Exfumador</li> </ul>
<p>Sin factores de riesgo cardiovascular</p>	<p>Factores que disminuyen la probabilidad de sufrir un infarto de miocardio o un ictus cerebral.</p>	<p>Valorar y eliminar los 5 de mayor prevalencia son: hipertensión, colesterol alto, diabetes, obesidad y tabaquismo en el estudio</p>	<p>Independiente Cuantitativa discontinua</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de masa corporal (IMC): 18,5 - 24,99.</li> <li>• Presión arterial &lt; 120/80 mmHg,</li> <li>• Colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (cLDL) &lt; 160 mg/dl,</li> <li>• Colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (cHDL) &gt; 30 mg/dl, triglicéridos &lt; 200 mg/dl,</li> <li>• Glucemia &lt; 125 mg/dl,</li> </ul>



## **6.7. Recolección de la información**

1. Se dio conocer las generalidades del protocolo mediante sesiones generales del HGZ 46, solicitando el apoyo por parte de las autoridades y médicos familiares para la realización del mismo.
2. De manera aleatoria se concentro la población de pacientes adscrita de todos los consultorios, se realizaron la entrevista y se lleno el formato de recolección de datos aplicándose los criterios de inclusión y exclusión.
3. Se contabilizo la con la población de estudio, y se enviaron 5 a 25 pacientes a la semana al servicio de laboratorio del Hospital General de Zona No 46 en donde se realizaron los estudios bioquímicos y en un segundo tiempo se envió a los pacientes a la realización de ultrasonografía en modo B en el servicio de radiología e imagen del mismo hospital.
4. Se procedió a concentrar los resultados de laboratorio y ultrasonido.

## **6.8. Toma y almacenamiento de las muestras sanguíneas**

Se tomaron 10 mL de sangre en ayuno de la vena cubital, se coloca dentro de un tubo seco de vidrio o de plástico. El tubo con la muestra sanguínea es conservado a temperatura ambiente por una hora para formar el coagulo, después en un refrigerador a +4°C por una hora para que se retraiga el coagulo. El coagulo es separado de las paredes del tubo con un hisopo. El tubo es centrifugado a 3000 rpm durante 15 minutos. El suero es puesto en tres tubos en cantidades de 1 mL. Los tubos son etiquetados con tinta, los datos que debe contener la información en el tubo son: la letra "S" (suero), la fecha de toma de la muestra, el número consecutivo de muestra y las iniciales del nombre del paciente.

## **6.9. Estimación de las mediciones bioquímicas**

Los análisis bioquímicos se realizaron en el laboratorio central del Hospital General de Zona número 46, de acuerdo a los parámetros establecidos por el mismo.

## **6.10. Medición de los marcadores sustitutos de aterosclerosis**

Las mediciones del marcador sustituto de aterosclerosis (mediciones del grosor de la íntima media carotídeo) se desarrollaron de acuerdo al método descrito a continuación.

## **6.11. Protocolo de evaluación por ultrasonido carotídeo**

El grosor de la íntima media de la arteria carótida común (GIMc) se define como la distancia entre límite de la luz del vaso y el borde de la media adventicia. Durante el proceso del estudio, el operador debe identificar correctamente la arteria carótida común, el bulbo (bifurcación), y las arterias carótidas externa e interna (a lo largo de la longitud disponible). Ambas carótidas, interna y externa, fueron evaluadas. Se evaluó la GIMc pared distal en tres proyecciones diferentes (anterior, lateral y posterior). GIMc de la arteria carótida común es la variable principal que se evaluó en el estudio, mientras que GIM de la bifurcación y de la arteria carótida interna, fueron puntos a evaluar de manera secundaria. GIM de la arteria carótida externa fue excluido del análisis. Cuando no hubo diferencias en el diámetro de las arterias carótidas interna y externa, se procedió a realizar una grabación breve de espectro Doppler de las arterias, el cual se usó para la identificación de la arteria carótida interna. Todos los operadores ultrasonográficos, involucrados en la ejecución del estudio, pasaron por un proceso de formación seguido de certificado oficial para la realización de estos estudios de imagen. Los estudios de imagen los realizaron especialistas, certificados para ejercer este tipo de actividad.

## 6.12. Escaneo en modo B

Antes de grabar un verdadero análisis cuantitativo se realizó una previsualización de corta duración en el modo B. El objetivo de esta previsualización es la orientación del operador y la interpretación de las imágenes concernientes a la anatomía de las arterias carótidas de cada individuo. Para este propósito, el operador creó imágenes en sucesión rápida de la carótida común, la carótida interna y externa con una serie de movimientos del sensor, llamado “flip-flop”. Se realizó un escaneo panorámico corto para cada proyección, el cual permitió localizar correctamente los marcadores anatómicos (cresta de la bifurcación y división del flujo).

## 6.13. Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo fue dirigido a realizar imágenes ultrasonográficas en modo B destinadas para el análisis cuantitativo.

La pared distal de varios segmentos de la carótida se evaluó mediante un escaneo con grabación simultánea de todo el procedimiento en el orden descrito en la tabla 1.

**Tabla 1. Proyecciones ultrasonográficas.**

<i>Proyección</i>	<i>Orden de exploración ultrasonográficas (cada proyección debe ser precedida por una previsualización de corta duración)</i>
<b>Lateral</b>	Arteria carótida común → bifurcación → arteria carótida interna → arteria carótida externa
<b>Anterior</b>	Arteria carótida común → bifurcación → arteria carótida interna → arteria carótida externa
<b>Posterior</b>	Arteria carótida común → bifurcación → arteria carótida interna → arteria carótida externa

Para cada una de las tres proyecciones de exploración sonográfica, los siguientes procedimientos técnicos fueron:

1. **Imágenes de la arteria carótida común:** el transductor se coloca en el cuello para visualizar el primer centímetro de la arteria carótida común (proximalmente a la bifurcación). Esta sección debe ser localizada en medio de la pantalla. La visualización completa de la arteria carótida común es dada por los movimientos del sensor a lo largo del cuello en una dirección céfalo-caudal a una longitud de 1-1.5 cm. Se debe tener particular atención en evitar la superposición de los diferentes segmentos durante el desplazamiento de la sonda a lo largo del cuello.

2. **Imágenes de la bifurcación:** el transductor se encuentra ubicado con el fin de ver la bifurcación en medio de la pantalla. Los movimientos “flip-flop” de la sonda entre las arterias carótidas interna y externa serán necesarias para la interpretación sonográfica para identificar la posición exacta de la bifurcación.

3. **Imágenes de la arteria carótida interna:** se coloca el transductor con el fin de observar el primer centímetro de la arteria carótida interna.

4. **Imágenes de la arteria carótida externa:** se coloca el transductor con el fin de observar el primer centímetro de la arteria carótida externa.

Las imágenes de cada segmento deben ser grabadas en formato digital por al menos 10 segundos. Si también es posible en formato análogo con videograbadora VHS (si hay tal equipo). Si no es posible, imágenes fijas (fotográficas), que deberán ser guardadas en formato JPG o cualquier otro formato permitido.

Estos procedimientos se llevan a cabo consecutivamente en arterias carótidas derecha e izquierda. Cada participante del estudio tendrá 36 segmentos evaluados en total (3 imágenes de la arteria carótida común + 1 imagen de la bifurcación + 1 imagen de la arteria carótida interna + 1 imagen de la arteria carótida externa = 6 imágenes por cada proyección). Estas 6 imágenes serán obtenidas para las 3

proyecciones, y se recibirán en total 36 imágenes para ambas arterias carótidas.

#### **6.14. Análisis estadístico**

Los resultados de variables continuas con distribución paramétricas se expresaron como promedio y desviación estándar, así como las variables sin distribución normal se expresaron como mediana y rango intercuartil.

La presencia de la distribución normal de las variables se examinó usando la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Para comparar las diferencias se empleó la *t de student* cuando la normalidad se confirme o la prueba de Mann-Whitney cuando no sigan una distribución normal.

El análisis de las variables categóricas se realizó usando la prueba de la Chi cuadrada. Cuando la frecuencia esperada fue menor de 5, se utilizó la prueba exacta de Fisher.

Cuando se determinó que variable era predictiva del grosor intima media (GIM) se utilizó un modelo de regresión lineal multivariado. El modelo lineal general se usó para ajustar los valores a las variables independientemente asociadas con el GIM. Se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 19.0.

## VII. ASPECTOS ETICOS

El presente estudio de investigación se apegó a los lineamientos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos, Finlandia 1964, enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial de Tokio Japón en Octubre del 2000, que guían al personal de salud en la investigación en seres humanos.

En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano. En toda investigación las personas deben ser informadas del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico debe obtener entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona.

Tanto los autores como los editores tienen obligaciones éticas. Al publicar los resultados de su investigación, el investigador está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados. Se deben publicar tanto los resultados negativos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público.

Para dar cumplimiento al artículo 16: la privacidad y el anonimato de los participantes, se aclarara que la información obtenida será dada a conocer sólo de forma grupal y nunca individual y el autor del estudio guardará las encuestas en un lugar seguro al cual solo él tendrá acceso.

Fracción I.-Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos

de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos de su conducta.

Se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.(Artículo 20)

En base al artículo 21 fracción VII. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento.

En el artículo 22, los sujetos de la investigación contara con la información suficiente sobre el estudio a través del consentimiento informado, su participación en el estudio será voluntaria.

## VIII. RESULTADOS

En base a los resultados, se muestran las características de los derechohabientes sanos estudiados; donde se analizaron las variables aquí expuestas para corroborar que realmente el paciente no padecía ningún problema de dislipidemia o de síndrome metabólico, por lo anterior se encontró en un total de 354 pacientes, de los cuales 236 fueron masculinos y femeninos 118, dentro de un rango de edad de 40 a mayores de 80 años (edad promedio de 50 años, desviación estándar de 14 años). Dichos pacientes estudiados mostraron un peso máximo de masa corporal de 90kg y el mínimo 56kg (peso promedio 70kg, desviación estándar de 10kg), en la talla el máximo fue 1.76cm y el mínimo 1.49cm (talla promedio de 1.65cm, desviación estándar de 0.08cm), (obsérvese en la tabla 2); mientras que el IMC el máximo fue 32 kg/m<sup>2</sup> y mínimo 21 kg/m<sup>2</sup> (27 kg/m<sup>2</sup> y desviación estándar de 3 kg/m<sup>2</sup>), en la glucosa encontramos los rangos máximo de 126mg/dl y el mínimo en 74mgdl (Glucosa promedio fue de 95mg/dl con una desviación estándar de 15mgdl), en la creatinina el máximo fue de 1.6mg/dl y el mínimo de 0.6mg/dl (donde el promedio fue de 0.8mg/dl y la desviación estándar de 0.2mg/dl).

**Tabla 2. Características de pacientes sanos estudiados (n = 354).**

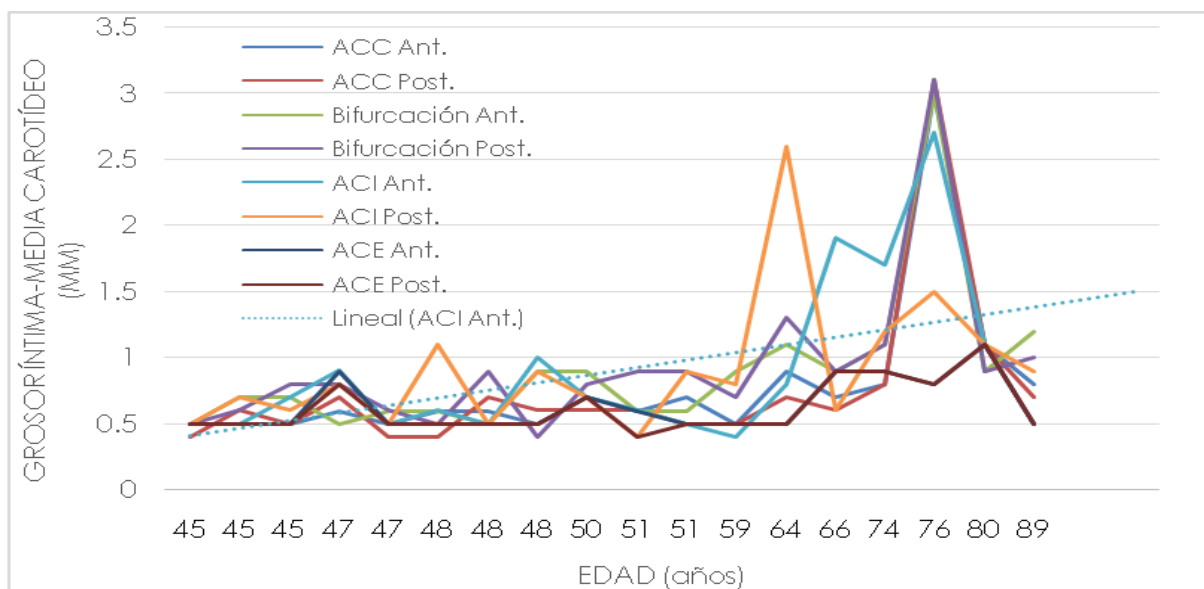
VARIABLES	X ± DE
Edad (años)	50 ± 13,9
Género (M/F)	236/118
Peso (kg)	70,5 ± 10,2
Talla (cm)	1,65 ± 0,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,5 ± 3,2
Glucosa (mg/dl)	95 ± 15,3
creatinina (mg/dl)	0,8 ± 0,2
colesterol total (mg/dl)	171,1 ± 53,1
HDL (mg/dl)	48 ± 20,8
TAG (mg/dl)	122± 81,75



Para el caso del colesterol total se obtuvo un máximo de 296mg/dl y mínimo de 105mg/dl (con un promedio de 171mg/dl y desviación estándar de 53mg/dl), triglicéridos con máximo de 299 mg/dl y mínimo de 57mg/dl (con triglicéridos promedio de 122mg/dl y desviación estándar de 81 mg/dl).

En el caso de la variable edad, los resultados nos muestran como la edad si influye en la medición del grosor Intima-media carotideo el cual refiere el estudio que pacientes entre 45 y 47 años muestran parámetros normal bajo y a partir de los 49 a 80 años sufren cambios en el grosor intima media carotidea encontrando una tendencia baja en mayores de 80 años. (Ver gráfico 1)

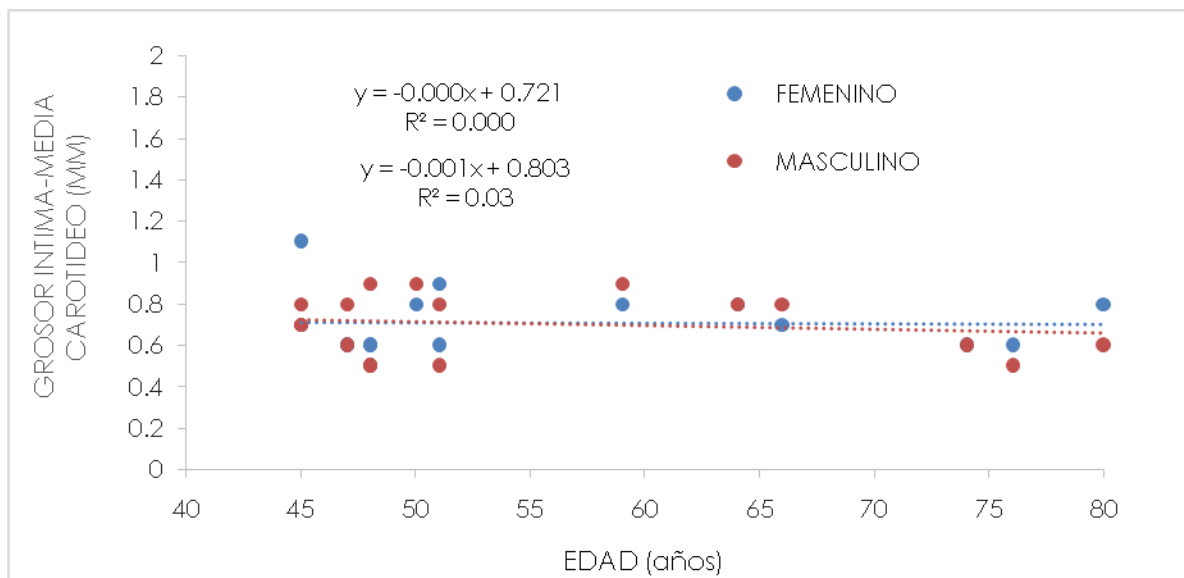
**Grafico 1. Relación de la edad con el grosor íntima-media carotídeo según la edad de pacientes del Hospital General de zona numero 46, Villahermosa, Tabasco. La línea azul punteada expresa el percentil de los datos analizados.**



Fuente: Información obtenida de los estudios sin factores de riesgo.

De los datos analizados encontramos que nuestra muestra se encuentra en el percentil >50 entre 50 y 75 en cuanto a la edad y sexo. El grafico 2 nos muestra la correlación lineal directa, al asociar los valores del GIM con la edad, en hombres (0.0008;  $p>0,001$ ) como en las mujeres ( $r=0,03$ ;  $p>0,001$ ). Las ecuaciones lineales de regresión corresponden a cada sexo lo que no registra ningún incremento de GIMc con la edad en las mujeres (0.0003mm/año) que en los hombres (0.0018mm/año).

**Grafico 2. Variación del grosor intima-media carotideo en pacientes sin factor de riesgo de acuerdo a la edad y al sexo, la líneas punteadas expresan el percentil de los datos analizados.**

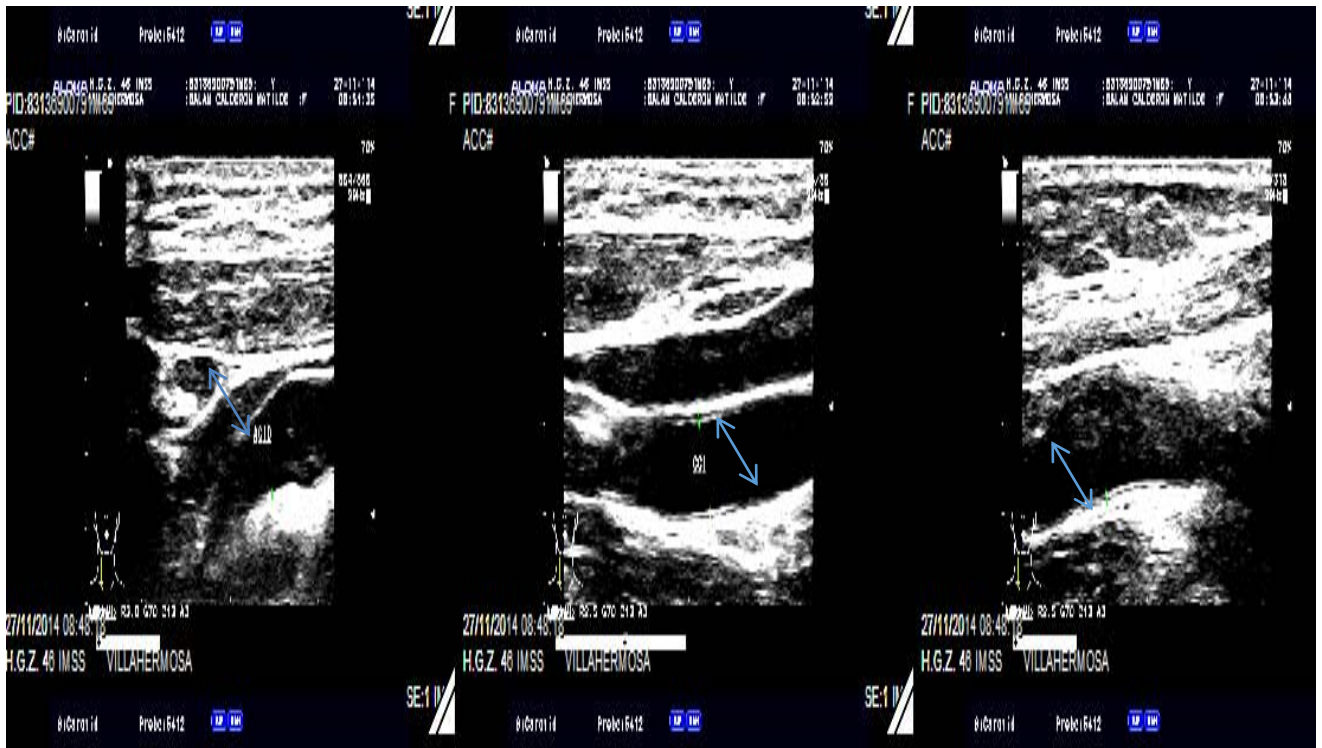


**Fuente:** Información obtenida de los Ultrasonido con transductor lineal de alta frecuencia en modo B.

El sistema automático para la medición de GIMA está proporciono una mayor confiabilidad comparando una Mayor confiabilidad comparado con las mediciones manuales. Está basado en un software computacional que mide el grosor máximo de la pared arterial dentro de un área predeterminada por el operador las mediciones fueron realizadas por un solo operador con un solo equipo ecográfico de última generación, se usó el método automático.

En la figura 2 se observa la ecografía de intima media carotidea de uno de los pacientes con edad de 54 años de edad sano, donde las flechas muestran que no se encuentra engrosamiento de la íntima media. A la izquierda se observa en el recuadro de 7,00mm de extensión donde se realiza la medición automática de DIMA, a la derecha se lee el valor promedio y el 70% obtenido de la medición computacional.

**Figura 2. Ecografía de intima media carotidea en paciente estudiado (54 años de edad, sano). Las flechas indican el grosor de intima media carotidea.**



**Fuente:** Información obtenida de los estudios de pacientes sin factores de riesgo.

En el caso de un paciente femenino de 45 años de edad se encontró que las mediciones de carótida derecha e carótida izquierda presentan marcadores de una persona sin problemas cardiovasculares (ver la tabla 2).

**Tabla 2.- Paciente femenino de 45 años de edad con marcadores de carótida derecha e carótida izquierda con datos de una persona sana.**

<b>CAROTIDA DERECHA</b>							
<b>ACC Ant.</b>	ACC Post.	Bifurcación Ant.	Bifurcación Post.	ACI Ant.	ACI Post.	ACE Ant.	ACE Post.
<b>0.6</b>	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4
<b>CAROTIDA IZQUIERDA</b>							
<b>ACC Ant.</b>	ACC Post.	Bifurcación Ant.	Bifurcación Post.	ACI Ant.	ACI Post.	ACE Ant.	ACE Post.
<b>0.5</b>	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Fuente: Información obtenida de los estudios de pacientes sin factores de riesgo.

En contraste en la figura 3 se observa la ecografía de íntima media carotídea de un paciente del sexo masculino de 59 años de edad aparentemente sano muestran el ligero engrosamiento de la íntima media a nivel de ACI post tanto de derecha como izquierda. A la izquierda se observa en el recuadro de 7,00mm de extensión donde se realiza la medición automática de DIMA, a la derecha se lee el valor promedio y el 70% obtenido de la medición computacional. Dicho paciente presento las siguientes mediciones de los marcadores de carótida derecha e carótida izquierda presentadas en la tabla 3.

**Tabla 3. Paciente masculino de 59 años de edad con marcadores de carótida derecha e carótida izquierda, candidato a problemas cardiovasculares.**

<b>CAROTIDA DERECHA</b>							
<b>ACC Ant.</b>	ACC Post.	Bifurcación Ant.	Bifurcación Post.	ACI Ant.	ACI Post.	ACE Ant.	ACE Post.
<b>0.7</b>	0.4	0.8	0.7	0.5	1.1	0.5	0.5
<b>CAROTIDA IZQUIERDA</b>							
<b>ACC Ant.</b>	ACC Post.	Bifurcación Ant.	Bifurcación Post.	ACI Ant.	ACI Post.	ACE Ant.	ACE Post.
<b>0.5</b>	0.5	0.9	0.7	0.4	0.8	0.5	0.5

Fuente: Información obtenida de los estudios de pacientes sin factores de riesgo.

**Figura 3. Ecografía de intima media carotídea en paciente estudiado (59 años de edad). Las flechas indican el grosor de intima media carotídea. Observe el ligero engrosamiento de la íntima media a nivel de ACI post; tanto de derecha como izquierda. Este individuo aparentemente sano muestra problemas cardiovasculares.**



**Fuente: Información obtenida de los estudios de pacientes sin factores de riesgo.**

## IX. DISCUSIÓN

De acuerdo a Chain S. y Cols., los cuales usaron al igual que nuestro estudio el espesor Íntima-media-carotideo como marcador de aterosclerosis subclínica donde refiere existen razones anatómicas y patológicas de peso para considerar al espesor íntima-media combinado de los tres segmentos anatómicos (arteria carótida común, bifurcación y arteria carótida interna) como un marcador y predictor más eficaz lo que se relación a al encontrar en nuestros pacientes sanos con un muestreo de colesterol, lípidos y triglicéridos una relación como marcador de aterosclerosis subclínica, **(35)**.

De acuerdo a la revisión presentada por Sergio Chain y Hector Luciardi presentado en el 4to congreso virtual de cardiología muestra concluye que el Writing Group III refiere que en personas asintomáticas, de 45 años o más, un examen con medición del EIM puede proporcionar información adicional a la de los factores de riesgo tradicionales, **(36,37)**. Esto es comparable con nuestros estudios donde nuestra mayor proporción de acuerdo a la edad es presentada en ese mismo rango de edad y la probabilidad de identificar y modificar los factores de riesgo y así revertir la injuria del endotelio vascular es aún incierta, porque aproximadamente 40% de los sujetos con enfermedad arterial coronaria tienen presión arterial y niveles de colesterol normales, **(38)**. Los factores de riesgo, si bien importantes desde el punto de vista etiológico, no pueden considerarse el método de "screening" para la identificación de pacientes de riesgo de enfermedad cardiovascular en una población sana con individuos asintomáticos, **(39,40)**. Es deseable por tanto contar con métodos no invasivos para identificar pacientes de riesgo con ateroescclerosis subclínica, **(41)**. Lo que es sustentado por nuestro estudio donde la muestra ha sido comparada con pacientes que cuentan con tensión arterial normal y niveles de colesterol normal mostrándonos que los cambios del estudio no invasivo se encuentran en arterias aisladas los cambios importantes a pesar de ser pacientes sanos

Los valores normales del EIM están influenciados por la edad y por el sexo, **(42,43)**. El punto de corte para caracterizar el valor de EIM como normal suele ser arbitrario y en general por arriba del percentil 75 de la población estudiada. Lo que coincide con nuestro estudio donde la correlación con la edad y el sexo es manejada en el percentil 75.

El rango de valores normales del EIM en adultos, tanto del EIM de la carótida común como del EIM combinado de todos los segmentos carotídeos oscila entre 0.4 y 1.0 mm, con una progresión anual de 0.01 a 0.02 mm, **(44-48)**. Otros autores, señalan rangos de valores de EIM de la carótida común o EIM combinado de todos los segmentos carotídeos entre 0.25 y 1.5 mm, **(49)**. En general el EIM de la carótida común como del EIM combinado de todos los segmentos carotídeos >1 mm se consideran anormales, **(50)**. En nuestro estudio oscilan entre 0.4 a 1.1 en todos los segmentos.

En la revisión donde el EIM combinado de todos los segmentos carotídeos aumenta con la edad, desde  $0.53 \pm 0.03$  mm a los 14 años hasta  $0.77 \pm 0.12$  mm a los 70 años. Estos valores permiten señalar que las personas sanas a los 80 años aproximadamente presentan un EIM combinado de 0.78 mm, **(51)**. En nuestro estudio prevalece en aumento donde a partir de los 40 años oscila entre 0.5 a 0.9 que son las personas mayores de 80 años.

En relación al sexo, el EIM combinado tiene menor valor en las mujeres que en los hombres. En el Muscatine Study el EIM combinado promedio máximo fue de  $0.79 \pm 0.12$  mm para hombres y  $0.72 \pm 0.10$  mm para mujeres, **(52)**. En nuestro estudio hubo las mismas diferencias en el sexo femenino con  $0.71 \pm 0.10$  mm y masculino  $0.75 \pm 0.10$  mm. Donde predomina el sexo masculino.

En los estudios epidemiológicos sería más adecuado tomar como valor normal, el valor promedio y no el valor máximo del EIM combinado y del EIM de la carótida común, ya que este suele coincidir con el valor promedio del grupo enfermo, perdiéndose así la diferencia entre ambos grupos. Sin embargo desde que el EIM es considerado un marcador pronóstico de riesgo cardiovascular, su valor normal debería considerarse no en base a una población normal o control en estudio, sino al incremento de riesgo de eventos cardio y cerebrovasculares, **(53)**. Se difiere con la

observación ya que el estudio en pacientes sanos arrojó una correlación con el método no invasivo lo que es adecuado para considerarse como un marcador pronóstico teniendo como resultados el considerar parámetros normales en todo el estudio.

Diversos estudios realizados en Cuba y en Chile realizaron mediciones del grosor íntima-media carotídeo en pacientes normales donde los resultados muestran que se distribuyen normalmente en cada uno de los subgrupos y que no existen diferencias significativas entre el grosor íntima-media en carótida común derecha e izquierda ( $p=0.05$ ) dentro de cada subgrupo y en la muestra total y otros resultados donde los individuos fueron agrupados según el sexo y grupos de edades. Se determinaron los valores medios de grosor íntima-media carotídeo, sus valores máximos, mínimos, así como los correspondientes a los percentiles 25, 50 y 75.

Se comprobó un aumento de los valores del grosor íntima-media carotídeo de los hombres con respecto a las mujeres dentro de igual grupo de edad y un aumento del grosor íntima-media carotídeo con la edad para cada sexo ( $p < 0,01$ ). Los valores medidos del grosor íntima-media carotídeo se correlacionan positivamente con la edad tanto en los hombres ( $r = 0,86$ ;  $p < 0,001$ ) como en las mujeres ( $r = 0,88$ ;  $p < 0,001$ ). Se observó un mayor incremento del grosor íntima-media carotídeo con la edad en las mujeres ( $0,0066$  mm/año) que en los hombres ( $0,0059$  mm/año). Y en Chile los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en las mediciones de gIMC de acuerdo a edad o sexo, la mediana fue de  $0.41$ mm ( $0,40$ - $0,56$ mm); hubo 5 niños entre  $0,50$  y  $0,56$ mm ( $>$ percentil 75); no hubo correlación con PA o IMC. Como en nuestro estudio coinciden los resultados, **(54, 55, 56)**.



## X. CONCLUSION

El grosor íntima-media carotídeo combinado de todos los segmentos carotídeos aumenta con la edad, desde  $0.53 \pm 0.03$  mm a los 14 años hasta  $0.77 \pm 0.12$  mm a los 70 años, por lo que las personas sanas a los 80 años aproximadamente presentan un EIM combinado de 0.78 mm.

En relación al género (sexo masculino o femenino), el grosor íntima-media carotídeo combinado tuvo menor valor en las mujeres que en los hombres (promedio máximo  $0.79 \pm 0.12$  mm en hombres y  $0.72 \pm 0.10$  mm para mujeres).

Los factores de riesgo como edad, género, peso, talla, IMC, glucosa, creatinina, colesterol total, HDL y TAG si bien importantes desde el punto de vista etiológico, no pueden considerarse el método de "screening" para la identificación de pacientes de riesgo de enfermedad cardiovascular en una población sana con individuos asintomáticos

Se encontró que el GIMc tiene relación con la incidencia y la prevalencia de la aterosclerosis en todas sus formas clínicas y los factores de riesgo cardiovascular.

Se ha podido observar la regresión del GIMc tras tratamiento farmacológico para distintos factores de riesgo cardiovascular. Por ello, se considera al GIMc como un marcador subrogado de enfermedad cardiovascular, factor de riesgo independiente y herramienta de detección precoz de aterosclerosis.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Velásquez Monroy O., Rosas Peralta M., Lara Esqueda A., Pastelín Hernández G., Attie F., Tapia Conyer R.,(2000) Hipertensión arterial en México: Resultados de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000, Archivos de Cardiología de México, Vol. 72 Número 1/Enero-Marzo 2002:71-84.
2. Alcocer L, y Cols.(2003) Guía práctica para el manejo y control del riesgo cardiovascular y Metabólico 2003. Vol.22, supl 1, pp: 1A-21A.
3. [URL:http://sinais.salud.gob.mx/descargas/xls/Principales\\_CausasxEF\\_2008.xls](http://sinais.salud.gob.mx/descargas/xls/Principales_CausasxEF_2008.xls)
4. Chávez RD, Ramírez JA, Casanova JM(2003) La Cardiopatía en México y su importancia clínica, epidemiológica y preventiva. Arch Cardiol Méx. 2003; 73: 105-114.
5. Mosca L, Grundy SM(1999) Guide to preventive cardiology in women. AHA/CC Scientific Statement Consensus Panel Statement Circulation 1999; 99:2480-2484.
6. Departamento de Epidemiología de la UMF 39 del IMSS, Febrero 2008.
7. Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial. Art.10-14.
8. Reddy KS, Yusuf S: (1998) Emerging epidemic of cardiovascular disease in developing countries. Circulation 1998; 97: 596-601.
9. Husten L(1998) Global epidemic of cardiovascular disease predicted. Lancet 1998; 352: 15–30.
10. Barth JD(2002) An update on carotid ultrasound measurement of intima-media thickness. Am J Cardiol 2002; 89 (Suppl): 32B–39B.
11. Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D y col: (1998)Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. Circulation 1998; 97: 1837–1847.
12. Grundy SM, Balady GJ, Criqui MH y col(1998) Primary prevention of coronary heart disease: guidance from Framingham. A statement for healthcare professionals from The American Heart Association's Task Force on Risk Reduction. Circulation 1998; 97: 1876–1887.

- 13.** Eckel RH: (1997)Obesity in heart disease. A statement for healthcare professionals from The Nutrition Committee, American Heart Association. *Circulation* 1997; 96: 3248–3250.
- 14.** Fletcher GF, Balady G, Blair SN y col: (1996)Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all americans. A statement for health professionals by The Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation* 1996; 94: 857–862.
- 15.** Myers RH, Kiely DK, Cupples LA y col: (1990)Parental history is an independent risk factor for coronary artery disease: the Framingham Study. *Am Heart J* 1990; 120: 963–969.
- 16.** Grundy SM(1999)Primary prevention of coronary heart disease: integrating risk assessment with intervention. *Circulation* 1999; 100: 988-998.
- 17.** Hopkins PN, Williams RR: (1981)A survey of 246 suggested coronary risk factors. *Atherosclerosis* 1981; 40: 1–52.
- 18.** Juan Verdejo París\* (2006)Función endotelial *Archivos de cardiología de México.*,Vol. 76 Supl. 2/Abril-Junio 2006:S2, 164-169.
- 19.** Pignoli P, Tremoli E, Poli A, Oreste P, Paoletti R.(1986) Intimal plus medial thickness of the arterial wall. A direct measurement with ultrasound imaging. *Circulation* 1986; 74:1399-406.
- 20.** Lekakis JP, Papamichael CM, Cimponeriu AT, Stamatelopoulos KS, Papaioannou TG, Kanakakis J, et al.(2000) Atherosclerotic Changes of Extracoronary Arteries Are Associated With the Extent of Coronary Atherosclerosis. *Am J Cardiol* 2000; pag:85:949-52.
- 21.** Bots ML, Grobbee DE.(2002) Intima media thickness as a surrogate marker for generalized atherosclerosis. *Cardiovasc Drugs Ther* 2002; pág:16:341-51.
- 22.** Rothwell PM. (2000)Carotid artery disease and the risk of ischaemic stroke and coronary vascular events. *Cerebrovasc Dis* 2000;10 (suppl 5):21-33.
- 23.** Greenland P, Abrams J, Aurigemma GP, Bond MG, Clark LT, Criqui MH, et al. AHA (2000)Conference Proceedings. Prevention Conference V. Beyond secondary prevention: identifying the high-risk patient for primary prevention. Noninvasive tests of atherosclerotic burden. *Circulation* 2000;101:e16-e22.
- 24.** Greenland P, Smith SC, Grundy SM.(2001) Current Perspective. Improving coronary risk assessment in asymptomatic people: role of traditional risk factors and non-invasive cardiovascular tests. *Circulation* 2001;104:1863-7.

- 25.** Grupo de Trabajo para el Tratamiento de la Hipertensión Arterial de la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH) y de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) Guías de práctica clínica para el tratamiento de la hipertensión arterial 2007 Rev Esp Cardiol. 2007;60(9):968.e1-e94
- 26.** Lorenz M, Markus H, et al,(2005) Prediction of Clinical Cardiovascular Events With Carotid Intima-Media Junyent M, Gilabert R, et al. Ecografía carotídea en la evaluación de aterosclerosis preclínica. Distribución de valores del GIM y frecuencia de placas de ateroma en una cohorte comunitaria española. Med Clin (Barc) 2005; 125(20):770-4.
- 27.** Junyent M, Gilabert R, et al.(2005) Ecografía carotídea en la evaluación de aterosclerosis preclínica. Distribución de valores del GIM y frecuencia de placas de ateroma en una cohorte comunitaria española. Med Clin (Barc) 2005; 125(20):770-4.
- 28.** Aminbakhsh A, Mancini GB. (1999)Carotid intima-media thickness measurements: what defines an abnormality? A systematic review. Clin Invest Med 1999;22:149-57.
- 29.** O'Rourke RA, Brundage BH, Froelicher VG.(2000) American College of Cardiology/ American Heart Association expert consensus document on electron-beam computed tomography for the diagnosis and prognosis of coronary artery disease. Circulation 2000;102:126-40.
- 30.** Raggi P, Callister TQ, Coolí B, et al.(2000) Identification of patients at increased risk of first unheralded acute myocardial infarction by electron beam computed tomography. Circulation 2000;101:859-5.
- 31.** Arad Y, Spadaro LA, Goodman K, Newstein D, Guerci AD.(2000) Prediction of coronary events with electron beam computed tomography. J Am Coll Cardiol 2000; pag:36:1253-60.42.
- 32.** Kornitzer M, Dramaix M, Sobolski J, et al. (1995)Ankle/arm pressure index in asymptomatic middle-aged males: an independent predictor of ten-year coronary heart disease mortality. Angiology 1995; pág. 46:211-9.
- 33.** Greenland P, Abrams J, Aurigemma GP, Bond MG, Clark LT, Criqui MH, et al. (2000) AHA Conference Proceedings. Prevention Conference V. Beyond secondary prevention: identifying the high-risk patient for primary prevention. Noninvasive tests of atherosclerotic burden. Circulation 2000;101:e16-e22.
- 34.** John R. Crouse III, MD, et al. (2007) Effect of Rosuvastatin on Progression of Carotid Intima-Media Thickness in Low-Risk Individuals With Subclinical Atherosclerosis The METEOR Trial. JAMA, March 28, 2007—Vol 297, No. 12.

35. Chain S., Luciardi HL, Feldman G. y Valberdi A.,( 2005)., El espesor íntima-media carotídeo, un marcador de aterosclerosis subclínica y riesgo cardiovascular. Importancia de su valoración y dificultades en su interpretación, Rev. Fed. Arg. Cardiol. 2005; 34: 392-402.
36. Chain S., y Luciardi H., (2005). Epidemiology and Cardiovascular Prevention 4to. Congreso Virtual de Cardiología - 4th. Virtual Congress of Cardiology Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.
37. Greenland P, Abrams J, Aurigemma GP y col. (2000)Prevention Conference V. Beyond secondary prevention: Identifying the high-risk patient for primary prevention. Noninvasive tests of atherosclerotic burden. Writing Group III. Circulation. 2000;101:e16–e22.
38. Barth JD. (2002) An update on carotid ultrasound measurement of intima-media thickness. Am J Cardiol 2002;89 (suppl):32B–39B
39. Geroulakos G, O’Gorman D, Nicolaidis A y col.(1994) Carotid intima-media thickness: correlation with the British Regional Heart Study risk score. J Intern Med. 1994;235:431-433.
40. Family Heart Study Group. British Family Heart Study: its design and method, and prevalence of cardiovascular risk factors. Br J Gen Pract. 1994;44:62-67.
41. Spence JD, Eliasziw M, DiCicco M y col. (2002) Carotid plaque area a tool for targeting and evaluating vascular preventive therapy. Stroke 2002;33:2916-2922.
42. Veller MG, Fisher CM, Nicolaidis AN. (1993) Measurement of the ultrasonic intima-media complex thickness in normal subjects. J Vasc Surg 1993; 17:719 –725.
43. Howard G, Sharrett AR, Heiss G y col, (1993)for the ARIC Investigators. Carotid artery intimal-medial thickness distribution in general populations as evaluated by B-mode ultrasound. Stroke 1993;24:1297–1304.
44. Crouse JR III, Byington RP, Bond MG y col.(1995) Pravastatin, Lipids, and Atherosclerosis in the Carotid Arteries (PLAC-II). Am J Cardiol 1995;75:455–459.
45. Bond MG, Wilmoth SK, Enevold GL y col. (1989)Detection and monitoring of asymptomatic atherosclerosis in clinical trials. Am J Med 1989;86:33-36.
46. Furberg CD, Byington RP, Craven TE. (1994) Lessons learned from clinical trials with ultrasound end-points. J Intern Med 1994;236:575-580.
47. Berglund GL. (1994)Ultrasound in clinical trials of atherosclerosis: introduction. J Intern Med. 1994;236:551-553.

- 48.** Kanters SDJ M, Algra A, van Leeuwen MS y col. (1997) Reproducibility of In Vivo Carotid Intima-Media Thickness Measurements. *Stroke* 1997;28:665-671.
- 49.** Bots ML.(993) Wall Thickness of the Carotid Artery as an Indicator of Generalized Atherosclerosis [doctoral thesis]. Rotterdam, Netherlands: Erasmus University; 1993.
- 50.** Salonen JT, Salonen R (1993). Ultrasound B-mode imaging in observational studies of atherosclerotic progression. *Circulation* . 1993;87(suppl II):II- 56–II-65.
- 51.** De Groot E, Hovingh GK, Wiegman A y col.(2004) Measurement of arterial wall thickness as a surrogate marker for atherosclerosis. *Circulation* 2004;109[suppl III]:III-33–III-38.
- 52.** Davis PH, Dawson JD, Riley WA, y col.(2001) Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age. The Muscatine study. *Circulation* 2001; 104:2815– 2819
- 53.** Simon A, Garipey J, Chironi G y col. (2002) Intima-media thickness: a new tool for diagnosis and treatment of cardiovascular risk. *J Hypertens*. 2002 Feb;20(2):159-169.
- 54.** Ameneiro Pérez S, Fernández Boloña A.(2008) Comparación de la medición bilateral del grosor íntima-media carotídeo. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc*. 2008;9(1). [serie en Internet] [citado 29 de agosto del 2011]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol9\\_1\\_08/ang0208.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol9_1_08/ang0208.htm)
- 55.** Anibal Espinoza G., Catalina Bages M., Catalina Le Roy O., y Carlos Castillo D., (2011), Grosor de intima-Media carotídea en niños sanos por técnica ecográfica computarizada., *Rev Chil Pediatr* 2011; 82(1): 29-34.
- 56.** Ameneiro Pérez S., Lázaro Díaz Batista A, Carretero JG, Fleitas Estévez A., Rodríguez Villalonga L., Fernández Boloña A.,(2007) Reference values of the carotid intima-media thickness in individuals without peripheral arterial diseases, Cuba.

## XII. ANEXOS

### HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

	<b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)</b>
<b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</b> Nombre del estudio:	Estudio del Grosor íntima-media carotídeo en derechohabientes sin factores de riesgo cardiovasculares que acuden al Hospital General de Zona 46, de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.
Patrocinador externo (si aplica): Lugar y fecha: Número de registro: Justificación y objetivo del estudio:	Ninguno. Villahermosa, Tabasco a Diciembre del 2012 a diciembre del 2013 Pendiente: Justificación: La hipertensión arterial es un predictor de morbi-mortalidad para las enfermedades cardiovasculares entre las que destacan las enfermedades cerebrovasculares, el infarto del miocardio, la insuficiencia cardiaca, la enfermedad arterial periférica y la insuficiencia renal. Es la 3era discapacidad ajustada por año de vida. El protocolo de estudio contribuirá que los derechohabientes sanos en el Instituto Mexicano del Seguro Social atienda con los mejores métodos diagnósticos los factores de riesgos cardiovasculares como es la determinación del grosor íntima-media de la arteria carotídea. Objetivo: Evaluar el grosor íntima-media carotídeo en derechohabientes sin factor de riesgo cardiovascular que acuden al Hospital General de zona 46, Villahermosa, Tabasco en el periodo de Diciembre del 2012 a Diciembre del 2013.
Procedimientos:	Se recolectan los datos en un cuestionario que tendrá variables socioeconómica y la segunda parte consta de plasmar los resultados de los estudios realizados del ultrasonido carotídeo.
Posibles riesgos y molestias:	Presencia de hematomas, equimosis y derivados de la toma de laboratorio y estudios de gabinetes.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Aportar a la investigación médica el proponer métodos preventivos para las enfermedades cardiovasculares y favorecer la salud de los derechohabientes.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se les dará a conocer los resultados y las conclusiones de este trabajo lo cual los ayudara a conocer que no cuentan con factores de riesgo.
Participación o retiro:	De acuerdo a lo que la paciente diga
Privacidad y confidencialidad:	Privacidad y confidencialidad
En caso de colección de material biológico (si aplica):	No autoriza que se tome la muestra. Si autorizo que se tome las muestra solo para este estudio.  Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	_____
Beneficios al término del estudio:	_____
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigador Responsable:	M en C. Cleopatra Avalos Díaz Matricula: 99281051 Teléfono: 9932173453
Colaboradores:	MC. Hernán Pérez Gómez Matricula: 99281039 Teléfono: 9931963567
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a>	_____
_____ Nombre y firma del sujeto Testigo 1 _____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento Testigo 2 _____ Nombre, dirección, relación y firma
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio	
<b>Clave: 2810-009-013</b>	

## HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

PROTOCOLO: Estudio del Grosor íntima-media carotídeo en derechohabientes sin factores de riesgo cardiovasculares que acuden al Hospital General de Zona 46, de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México

Folio

<i>FICHA DE IDENTIFICACION:</i>		FECHA: ____ / ____ / ____
Nombre:	_____	
No. Afiliación:	_____	Edad: ____ años
	Número Telefónico: _____	
Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>

<i>SOMATOMETRIA</i>			
PRESION ARTERIAL	1RA	2DA	PRESIÓN ARTERIAL PROMEDIO
	____ / ____	____ / ____	____ / ____
PESO:	KG	TALLA:	mts
____		____	
		IMC:	Kg/m <sup>2</sup>
		____	

<i>RESULTADOS DE LABORATORIO:</i>			
GLUCOSA	mg/dL	CREATININA	mg/dL
____		____	
COLESTEROL HDL	mg/dL	TRIGLICERIDOS	mg/dL
____		____	
		COLESTEROL TOTAL	mg/dL
		____	

*ULTRASONIDO CAROTIDEO*

FECHA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

	CAROTIDA DERECHA				CAROTIDA IZQUIERDA			
	Arteria Carótida Común	Bifurcación	Arteria Carótida Interna	Arteria Carótida Externa	Arteria Carótida Común	Bifurcación	Arteria Carótida Interna	Arteria Carótida Externa
LATERAL	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
ANTERIOR	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
POSTERIOR	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm

ULTRASONIDO REALIZADO POR: \_\_\_\_\_



