



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE
CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHAVEZ"
GRUPO C.T. SCANNER

**CORRELACIÓN DEL GROSOR ÍNTIMA-MEDIA CAROTÍDEO EN
PACIENTES CON ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHAVEZ"
ENTRE NOVIEMBRE DE 2017 A NOVIEMBRE DE 2019.**

TESIS PROFESIONAL
PARA OPTAR POR EL GRADO DE ESPECIALIZACIÓN MÉDICA:
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

**PRESENTA:
DRA. JENNY PAOLA QUEVEDO PARADA**

DR. CARLOS RAFAEL SIERRA FERNANDEZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA
"IGNACIO CHÁVEZ"

DR. SERGIO ANDRÉS CRIALES VERA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA.
C.T. SCANNER-UNAM

CIUDAD DE MEXICO, JULIO DE 2020



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.

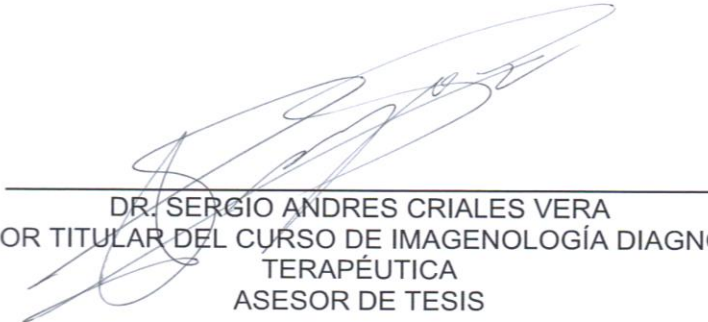
Ciudad de México, Julio de 2020

TESIS DE POSGRADO

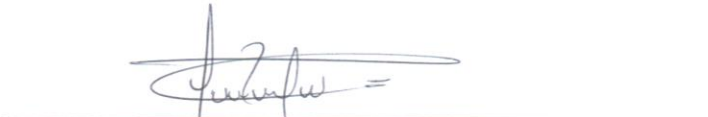
**CORRELACIÓN DEL GROSOR ÍNTIMA-MEDIA CAROTÍDEO EN PACIENTES
CON ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN EL INSTITUTO NACIONAL DE
CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHAVEZ" ENTRE NOVIEMBRE DE 2017 A
NOVIEMBRE DE 2019.**



DR. CARLOS RAFAEL SIERRA FERNANDEZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ"



DR. SERGIO ANDRES CRIALES VERA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA
ASESOR DE TESIS



DRA. JENNY PAOLA QUEVEDO PARADA
ASPIRANTE AL GRADO EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por siempre guiar mi camino.

A mi esposo por su compañía su amor incondicional y por tener siempre un buen consejo para darme.

A mi hija Ana María, por ser el más bello sueño hecho realidad, a pesar de ser tan pequeñita me diste más que un motivo para continuar.

A mis padres y hermanos por creer en mi, por su apoyo y gracias a ellos he logrado culminar esta etapa de mi vida.

AGRACEDIMIENTOS

Al Dr. Sergio Andrés Críales Vera por ser mi maestro, por su dedicación y por enseñarme que las oportunidades hay que aprovecharlas a pesar de los nuevos retos de la vida.

Gracias a los demás maestros quienes me motivaron durante estos cuatro años a adquirir conocimientos para ayudar a los pacientes que mas nos necesitan.

RESUMEN.....	6
MARCO TEÓRICO.....	7
ANTECEDENTES	11
JUSTIFICACIÓN.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
OBJETIVOS.....	14
MATERIAL Y MÉTODOS	15
TÉCNICA DE ULTRASONIDO.....	17
RESULTADOS.....	21
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	29
REFERENCIAS.....	30

RESUMEN

Título: Correlación del grosor íntima-media carotídeo en pacientes con enfermedad cardiovascular en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” entre noviembre de 2017 a noviembre de 2019.

Introducción: La aterosclerosis es una enfermedad crónica y progresiva, que consiste en la acumulación de lípidos y engrosamiento difuso de la íntima arterial, clínicamente se manifiesta con complicaciones cardiovasculares las cuales constituyen la principal causa de muerte en países occidentales. El ultrasonido carotídeo, permite la medición del grosor íntima media, favoreciendo la detección de la aterosclerosis en fases iniciales, así como presencia de placas en el árbol carotídeo y ligado a los factores de riesgo como hipertensión, diabetes, obesidad, dislipidemia, tabaquismo contribuyen a la identificación de probables eventos cardiovasculares a futuro.

Objetivo: Realizar una revisión del grosor-íntima media carotídeo indicativo de aterosclerosis y su asociación con factores de riesgo cardiovascular, en un grupo de pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

Metodología: Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo de serie de casos. Criterios de inclusión: pacientes con solicitud de ultrasonido carotídeo a quienes se les realizó medición del grosor-íntima media en el servicio de Radiología del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” entre noviembre de 2017 a noviembre de 2019.

Epidemiología

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte en todo el mundo. Se estima que en el 2012 murieron por esta causa 17.5 millones de personas, lo que representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo. Se calcula que para el 2030, e número de defunciones provocadas por las ECV ascenderá a 23.6 millones. ^{1,2,3,4.}

En México, las ECV constituyen la principal causa de muerte, en el 2015 causaron 141.619 defunciones. Igualmente, por sexo, tanto para hombres, como para mujeres constituyeron la principal causa con un total de 75.256 y 66.337, respectivamente.⁵

La enfermedad isquémica del corazón constituye la principal causa de muerte prematura por ECV para ambos sexos, afectando el 58% de los hombres y 42% de las mujeres; el segundo lugar lo ocupa la enfermedad cerebrovascular con una afectación del 19% de los hombres y un 26% de las mujeres. ⁵

Ateroesclerosis y Grosor íntima-media.

La aterosclerosis es un proceso inflamatorio crónico que afecta las arterias de diferentes lechos vasculares y se caracteriza por el engrosamiento de la capa íntima-media con pérdida de la elasticidad,⁶ estos cambios progresan en un largo período subclínico.^{7,8}

La aterosclerosis con mayor frecuencia se desarrolla gradual y lentamente, comenzando desde la infancia y avanza con velocidad variable hacia la edad adulta

siendo susceptible de complicaciones.^{9,10,11,12} El primer evento en presentarse durante la evolución de la aterosclerosis es la disfunción endotelial. **(Figura 1).** Esta enfermedad inflamatoria generalizada se caracteriza por la retención, oxidación y modificación de lípidos en forma de estrías grasas en las paredes arteriales que posteriormente evolucionan a placas fibrosas ocasionando engrosamiento de la pared arterial afectada, disminuyendo su luz de manera crónica. En efecto si estas placas se rompen, causan trombosis y oclusión aguda parcial o total en la arteria comprometida. ^{1,14}

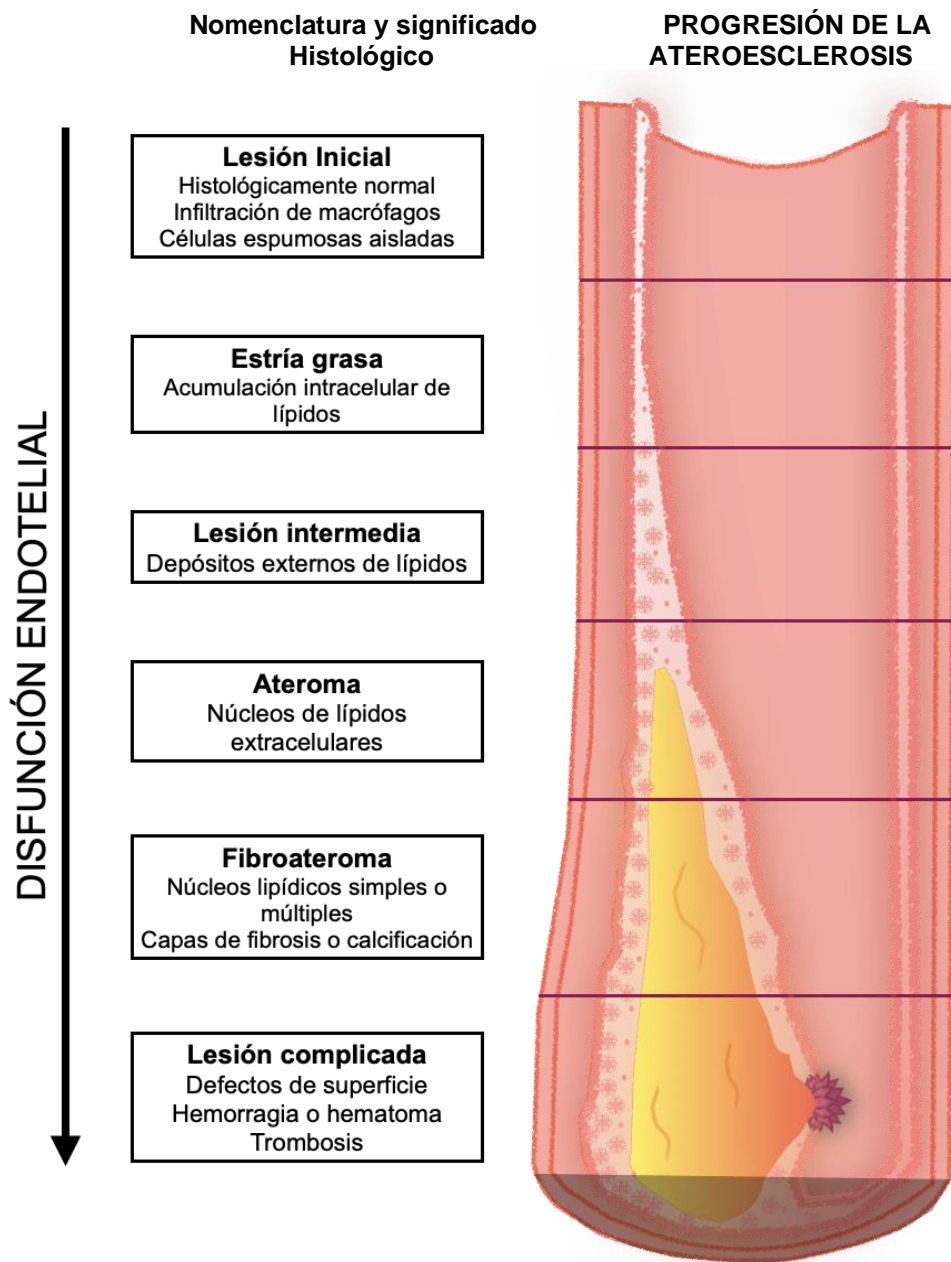


Figura 1. Disfunción endotelial. En la figura se demuestran las diferentes etapas del desarrollo de la placa ateromatosa.¹³

Como dato histórico en 1986, investigadores italianos compararon mediciones directas del grosor de la pared arterial de 18 aortas humanas y arterias carótidas comunes mediante examen macro y microscópico con imágenes en tiempo real en modo B de las mismas muestras. Describieron una imagen característica en modo B de la pared arterial, compuesta de dos líneas ecogénicas paralelas separadas por un espacio hipoecoico. Desde entonces, el grosor íntima-media carotídeo (GIMc) se utiliza ampliamente como medida no invasiva, de uso frecuente para estudio de aterosclerosis.¹⁴

La medición ultrasonográfica del GIMc permite detectar el engrosamiento de la pared arterial en fases iniciales de la aterosclerosis,^{8,15,16} considerándose en sí una técnica reproducible, accesible, no invasiva y de bajo costo, favoreciendo la estimación del riesgo cardiovascular en población de riesgo intermedio.^{17,18,19,20} El GIMc es un marcador de aterosclerosis subclínica y un fuerte predictor de futuras ECV como la isquemia miocárdica asintomática, la enfermedad vascular periférica, el evento cerebrovascular isquémico y la disfunción cardíaca.²¹

El consenso The American Society of Echocardiography 2008 define el GIMc, como el grosor combinado de las capas íntima y media de la pared arterial lejana de la arteria carótida.²² Los valores del GIMc de más de 0.9mm de acuerdo a la The European Society of Cardiology o superiores al percentil 75 deben considerarse anormales.⁹

La presencia de hipertensión arterial, dislipidemia y alteraciones del metabolismo de la glucosa, se asocian de forma independiente al incremento del GIMc,²⁰ y al mayor riesgo de eventos cardiovasculares y cerebrovasculares.^{1,17}

El envejecimiento es un proceso fisiológico, en donde la capacidad elástica de las arterias sufre una disminución progresiva conocida como envejecimiento vascular; sin embargo, en individuos con hipertensión arterial y otros factores de riesgo cardiovasculares este proceso inicia en etapas más tempranas y avanza con mayor velocidad debido a alteraciones en la estructura vascular, como fibrosis, ateromatosis e hipertrofia muscular. ¹

La detección precoz de la aterosclerosis permitirá la aplicación de métodos de prevención primaria, a través de la modificación del estilo de vida.³ La adecuada técnica de ultrasonido con medición del GIMc, ha demostrado un importante papel en el control de la progresión, estabilización y regresión de la aterosclerosis con un apropiado tratamiento hipolipemiante.^{3,23}

ANTECEDENTES

La detección oportuna de la ECV de origen aterosclerótico sigue siendo de gran interés dada su alta morbilidad, donde el primer cambio estructural que se puede encontrar es el aumento del GIMc.⁹

A través del tiempo grupos de estudio y de cohortes han permitido la identificación de factores de riesgo aterogénicos, así como el desarrollo de diversos modelos predictivos, como el índice de Framingham y el sistema de estimación de riesgo SCORE que son instrumentos esenciales para tomar decisiones clínicas sobre las intervenciones necesarias para controlar los factores de riesgo.^{1,24}

El estudio de cohorte más grande realizado es el estudio de Framingham, en Massachusetts que inició en 1948 con el seguimiento de 5209 personas con la finalidad de identificar factores o características que favorecen la aparición de enfermedad cardiovascular en hombres y mujeres entre los 30 y 60 años, y ha continuado con el seguimiento de una segunda e incluso una tercera generación de personas. Los resultados de este estudio han permitido el desarrollo de guías para tratar de manera preventiva a las personas con mayor riesgo de ECV.^{1,25}

La guía de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) 2016 sobre la prevención de la ECV en la práctica clínica, encontró que el GIMc no solo es una medida de aterosclerosis precoz, sino también de hipertrofia/hiperplasia del músculo liso. El grado GIMc es un predictor de ECV independiente, aunque parece que su valor predictivo es mayor en mujeres que en varones. Compararon un metaanálisis donde no se pudo demostrar ningún valor añadido del GIMc comparado con el índice de Framingham para la predicción de enfermedad cardiovascular futura, incluso en el grupo de riesgo intermedio. No recomiendan el uso sistemático del GIMc para mejorar la evaluación del riesgo.^{9,26}

La guía 2018 de la Sociedad Europea de Cardiología y de la Sociedad Europea de Hipertensión arterial (ESC/ESH) sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial, confirman que el GIMc o la presencia de placas predicen el riesgo cardiovascular. Un GIMc $>0.9\text{mm}$ se considera anormal, pero el límite superior de lo normal varía con la edad. Las placas estenóticas tienen un potente valor predictivo de ictus e infarto de miocardio, independiente de los factores tradicionales. La presencia de placas reclasifica automáticamente el riesgo de los pacientes de intermedio a alto, no obstante, no se recomienda el uso sistemático de pruebas de imagen carotídea, excepto cuando haya una indicación clínica (soplo carotídeo, antecedente de accidente isquémico transitorio o enfermedad cerebrovascular, o como parte del diagnóstico de pacientes con evidencia de enfermedad vascular).²⁷

JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación pretende identificar el comportamiento del GIMc en pacientes con factores de riesgo aterogénicos, como predictor de futuros eventos clínicos cardiovasculares, utilizando para su evaluación el ultrasonido en modo B como método no invasivo, altamente reproducible, económico y de amplio alcance, además ofrece información sobre la presencia y extensión de las placas de ateroma.²⁸ En tal sentido, el presente estudio aportará elementos para enriquecer la discusión teórica sobre el GIMc.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La aterosclerosis y sus complicaciones cardiovasculares constituyen un grave problema de salud pública en los países desarrollados.²⁰ El principal problema con las ECV es la elevada mortalidad por eventos cerebrovasculares e infarto de miocardio, los cuales suelen ser fenómenos agudos principalmente de origen isquémico.²³

Otro de los problemas para la interpretación de los resultados del GIMc se debe a la falta de unificación en los criterios de medición y al desconocimiento de los valores percentiles 25, 50 y 75 por distribución de edad y sexo para cada una de las carótidas comunes.⁹

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar una revisión del grosor-íntima media carotídeo indicativo de aterosclerosis y su asociación con factores de riesgo cardiovascular, en un grupo de pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia del GIMc con percentil >75 por edad y sexo y su relación con los factores de riesgo cardiovascular.
- Comprender la utilidad clínica y pronóstica del GIMc en pacientes con factores de riesgo cardiovascular.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Diseño del estudio:

Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo de serie de casos.

2. Muestreo:

No probabilístico. Los sujetos se eligieron por conveniencia para los fines de la investigación.

3. Unidad de población:

Pacientes que asistieron al servicio de Radiología del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez a ultrasonido carotídeo entre noviembre de 2017 a noviembre de 2019.

4. Muestra:

93 pacientes de sexo masculino

70 pacientes de sexo femenino

5. Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Pacientes referidos al área de Radiología con solicitud ultrasonido carotídeo en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.
- Pacientes con medición ultrasonográfica del grosor íntima media carotídeo
- Pacientes con placas de ateroma obstructivas en la arteria carótida interna

- Historia clínica electrónica

Criterios de exclusión:

- Pacientes sin medición ultrasonográfica del grosor íntima media carotídeo
- Presencia de Stent carotídeo uni o bilateral.
- Ausencia de historia clínica electrónica.

6. Variables:

- Edad
- Sexo
- Percentiles de GIMc derecho e izquierdo.
- Hipertensión arterial
- Diabetes mellitus
- Índice de masa corporal
- Tabaquismo
- Dislipidemia
- Evento cerebrovascular
- Enfermedad coronaria
- Enfermedad reumatoidea
- Placas de ateroma obstructivas en la arteria carótida interna derecha e izquierda.

7. Métodos de recolección de datos:

Se revisó la historia clínica electrónica y las imágenes de ultrasonido de cada uno de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, también se creó una base de datos en Excel para efectuar el análisis estadístico y al mismo tiempo se realizó una matriz de sistematización de artículos académicos.

8. Consideraciones éticas

Dado que esta investigación es retrospectiva, se declara que no se pondrá en peligro la integridad de ninguna persona. Igualmente, no se requerirá de algún consentimiento informado, dado que no se realizarán experimentos con pacientes, según lo dispuesto por el artículo 14 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Durante la ejecución de este trabajo no existieron conflictos de interés por parte del autor.

Técnica de ultrasonido

Empleamos un sistema de ultrasonido de alta resolución (Siemens ACUSON NX3 Elite) con una sonda de matriz lineal VF 12-4 (12 - 4 MHz). La medición del GIMc se realizó por diferentes exploradores de acuerdo al protocolo establecido en el servicio de Radiología del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, los pacientes se posicionaron en decúbito supino sobre una camilla, con el cuello extendido y ligeramente rotado, visualizando el árbol carotídeo de cada lado, las imágenes se obtuvieron en escala de grises en secciones transversales y longitudinales. Dicha medición se llevo a cabo en un segmento recto de 10mm en la pared posterior de ambas carótidas comunes libres de placa aterosclerótica a 1cm de la bifurcación carotídea, donde se observaron las interfaces lumen-íntima y media-adventicia.^{7,9,29} **(Figura 2)** Otros sitios donde también se puede medir el GIMc, son la pared lejana de la carótida común, el bulbo y la arteria carótida interna.⁴

La medición del GIMc se realizó manualmente punto a punto, por medio de calipers sobre una imagen estática de la pared posterior de la arteria carótida común donde se calculó el valor medio. Este método requiere alta competencia, formación adecuada y un alto nivel de especialización en la técnica para evitar la variabilidad interobservador.³⁰ Aunque está descrito que la medida debe obtenerse mediante un software automatizado de seguimiento de bordes^{9,31}, en el momento del estudio no se dispone de este sistema en la institución.

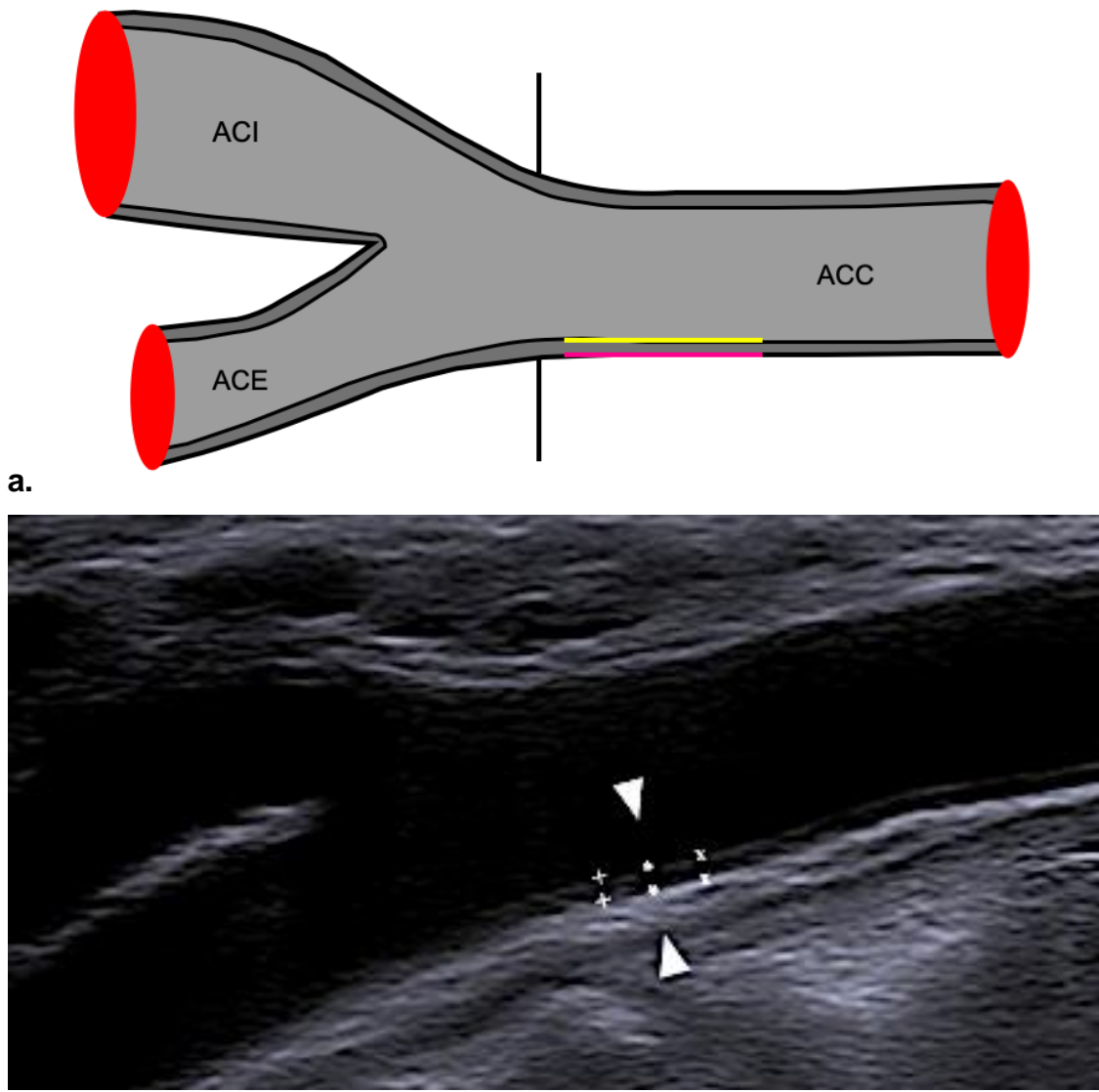


Figura 2. a. Esquema de la arteria carótida común (ACC) con sus ramas carótida interna (ACI) y carótida externa (ACE). Se demarca el sitio de medición del grosor intima media (GIM), donde se obtiene la distancia entre las interfaces lumen-íntima (línea amarilla) y media-adventicia (línea rosa).⁹ **b.** Ultrasonido en escala de grises de la arteria carótida común previo a la bifurcación donde se realiza la medición mediante calipers del grosor íntima-media en la pared posterior.

El engrosamiento difuso de la pared arterial puede hacerse manifiesto en las áreas sometidas a flujo turbulento, como son las bifurcaciones arteriales donde habitualmente se forman las placas de ateroma. La placa puede caracterizarse simplemente como homogénea o heterogénea. Las placas homogéneas pueden ser fibrosas (lisas) o calcificadas (duras). Las placas heterogéneas y las placas ulceradas son inestables y friables, con la posibilidad de ataques isquémicos transitorios y accidentes cerebrovasculares. Las placas sintomáticas tienen menor contenido de calcio, pero mayores cantidades de hemorragia intraplaca y lípidos, lo que las hace parecer hipoeoicas.^{4,32} **(Figura 3)**

a.

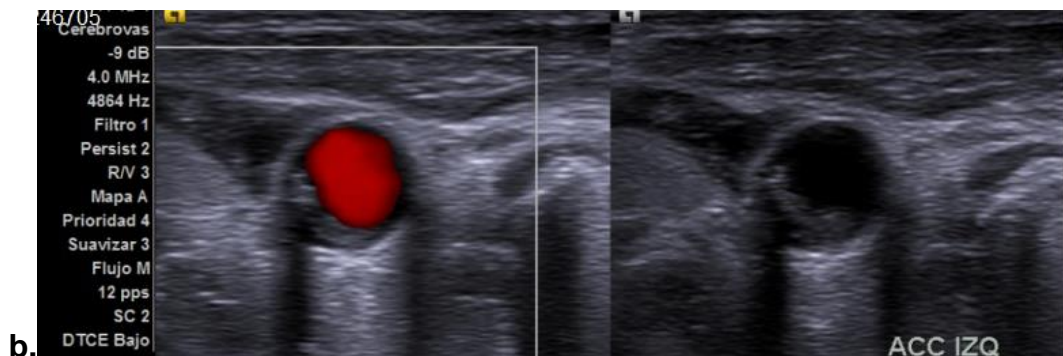
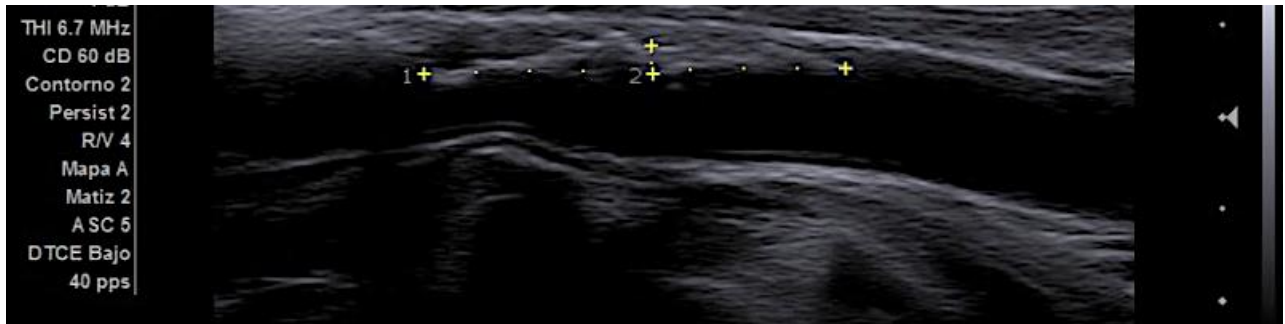


Figura 3. Ateromatosis carótidea. Ultrasonido de la arteria carótida común derecha en escala de grises y modo Doppler color en los ejes longitudinal **(a)** y transverso **(b)** se observa placa de ateroma heterogénea no obstructiva en el tercio medio en la pared anterior de la arteria.

Percentiles por edad y sexo del grosor íntima-media

Los valores normales del GIMc dependen de la edad y el sexo, a medida que avanza la edad se observa engrosamiento de los segmentos carotídeos, siendo más altos en hombres que en mujeres ⁹. **(Tabla 1)**

1a. Carótida común derecha			
Edad	P25	P50	P75
Hombres <30	0.39	0.43	0.48
Hombres 31-40	0.42	0.46	0.50
Hombres 41-50	0.46	0.50	0.57
Hombres > 50	0.46	0.52	0.62
Mujeres <30	0.39	0.40	0.43
Mujeres 31-40	0.42	0.45	0.49
Mujeres 41-50	0.44	0.48	0.53
Mujeres > 50	0.50	0.54	0.59

1b. Carótida común izquierda			
Edad	P25	P50	P75
Hombres <30	0.42	0.44	0.49
Hombres 31-40	0.44	0.47	0.57
Hombres 41-50	0.50	0.55	0.61
Hombres > 50	0.53	0.61	0.70
Mujeres <30	0.30	0.44	0.47
Mujeres 31-40	0.44	0.47	0.51
Mujeres 41-50	0.46	0.51	0.57
Mujeres > 50	0.52	0.59	0.64

Tabla 1. Valores de percentiles 25, 50 y 75 para hombres y mujeres en diferentes categorías de edad, por separado para la arteria carótida común derecha (a) e izquierda (b). El grupo de trabajo de la American Society of Echography señala que el percentil ≥ 75 se considera alto e indicativo de un mayor riesgo cardiovascular ^{9,33} y patológico con valores $>0.9\text{mm}$. ^{7,9}

RESULTADOS

De los 163 pacientes estudiados, el sexo que predominó fue el masculino con 93 pacientes (57.1%). En general, la media de edad para ambos géneros fue de 65.2 años, en un rango de 11 a 89 años; por sexo la media de edad en mujeres fue de 65.1 años y en hombres de 65.2 años. **(Tabla 2)**

Tabla 2. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN EDAD Y SEXO

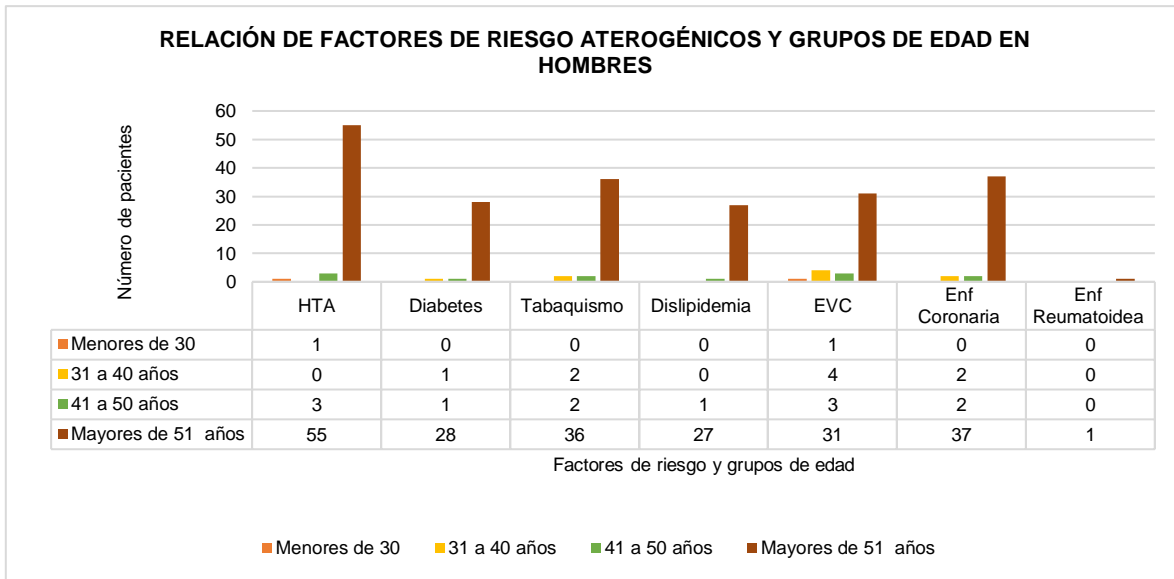
Grupos de edades				Masculino		Femenino		Total	
				Media 65.1		Media 65.2			
				DE 15.1		DE 15.1			
Min	Max	Media	DE	#	%	#	%	#	%
11	89	65.2	15.1						
< 30 años				1	0.6	3	1.8	4	2.5
31 - 40				5	3.1	2	1.2	7	4.3
41 - 50				3	1.8	7	4.3	10	6.1
> 51				84	51.5	58	35.6	142	87.1
Total				93	57.1	70	42.9	163	100.0

En las variables estudiadas observamos que la hipertensión se presentó en el 67.4% de los pacientes siendo el factor de riesgo mas común, seguida de diabetes en un 33.1%, tabaquismo en el 30% y en menor medida dislipidemia en el 28.8% de los casos. Con respecto al índice de masa corporal (IMC) identificamos que el sobrepeso predominó en un 44.7% de los casos en comparación al peso normal 32.5% y a la obesidad en un 22.6%. En relación a los antecedentes patológicos el evento cerebrovascular sobresalió en un 43.5% de los pacientes estudiados, la enfermedad coronaria en un 38.6% y en último lugar la enfermedad reumatoidea en el 0.6%. **(Tabla 3)**

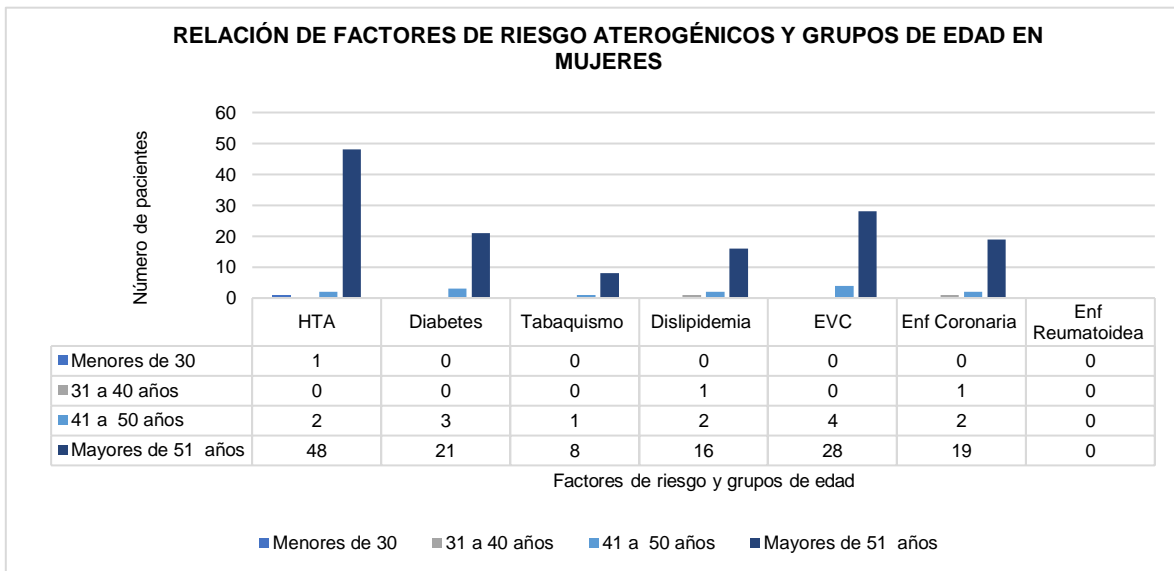
Tabla 3		DISTRIBUCIÓN DE FACTORES DE RIESGO Y ANTECEDENTES PATOLÓGICOS POR GÉNERO.					
VARIABLES		n	%	Femenino		Masculino	
				n	%	n	%
HIPERTENSION		110	67.4	51	46.3	59	53.7
DIABETES		54	33.1	24	44.4	30	55.6
TABAQUISMO		49	30	9	18.3	40	81.7
DISLIPIDEMIA		47	28.8	19	40.4	28	59.6
IMC	NORMAL <24.9	53	32.5	24	45.2	29	54.8
	SOBREPESO 25- 29.9	73	44.7	27	36.9	46	60.1
	OBESIDAD >30	37	22.6	19	51.3	18	48.7
EVENTO CEREBRO VASCULAR		71	43.5	32	45.1	39	55.9
ENFERMEDAD CORONARIA		63	38.6	22	39.9	41	65.1
ENF REUMATOIDEA		1	0.6	0	0	1	100

En relación a los factores de riesgo aterogénicos y grupos de edad por género, identificamos que los hombres mayores de 51 años presentan un elevado incremento en la aparición de hipertensión, diabetes, tabaquismo y dislipidemia, así como de enfermedades cardiovasculares tales como evento cerebrovascular y enfermedad coronaria, hallazgos muy similares a los encontrados en el género femenino, pero en menor proporción (**Gráfica 1**)

Gráfica 1a

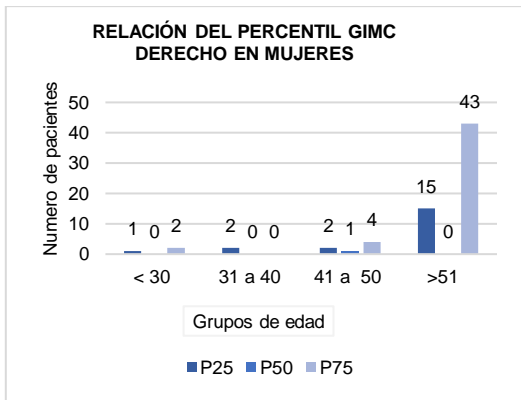


Gráfica 1b

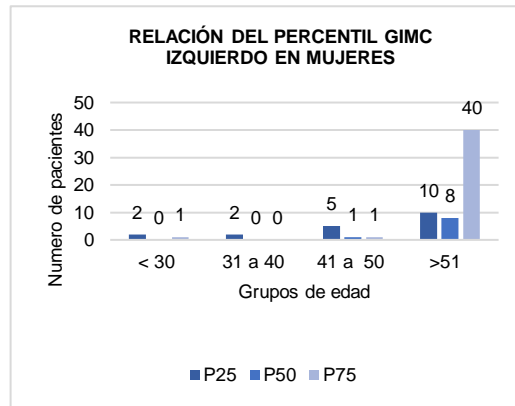


En cuanto a los percentiles del GIMc por grupos de edad en mujeres, evidenciamos que algunas muestran cambios tempranos en la íntima arterial incluso antes de los 30 años, con ligero incremento a partir de los 41 años hasta alcanzar una importante elevación al percentil 75 en el grupo mayorismo de 51 años, en particular de la carótida común derecha. **(Gráfica 2)**

Gráfica 2a.

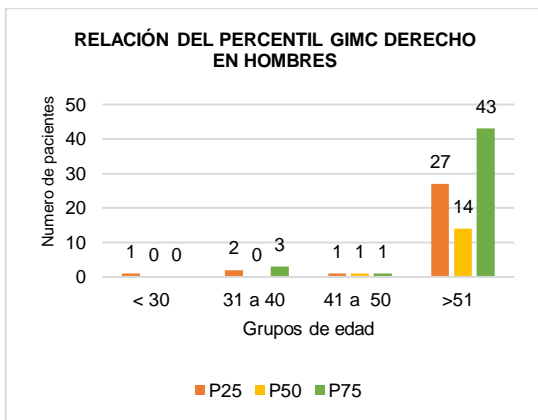


Gráfica 2b.

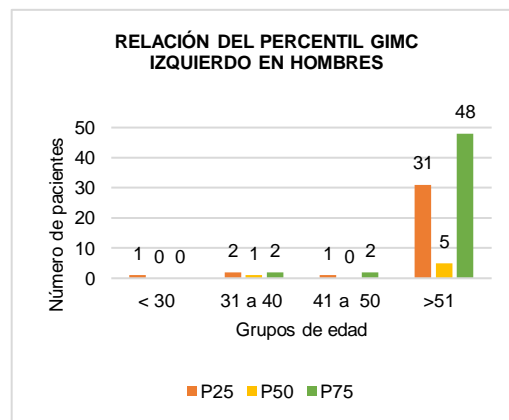


Por otra parte, en el género masculino en menores de 50 años se encontró escasa afectación de la íntima arterial, en cambio en los mayores de 51 años se observó un incremento significativo del GIMc en todos los percentiles, especialmente en el percentil 75 en la carótida común izquierda. **(Gráfica 3)**

Grafica 3a.



Grafica 3b.



En la **Tabla 4** discriminamos por género el incremento del GIMc con percentil 75 en ambas carótidas comunes en relación a los factores de riesgo cardiovascular. En donde detectamos que los factores de riesgo que mas afectaron al grupo de pacientes con GIMc con percentil 75 fueron en orden descendente hipertensión, diabetes, tabaquismo, antecedente de evento cerebro vascular seguido de sobrepeso y en menor medida dislipidemia.

Tabla 4. Relación de Factores de riesgo y P75		n	Percentil > 75		HTA		Diabetes		Tabaquismo		Evento cerebrovascular		IMC		Dislipidemia		Sin factores de riesgo	
			n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
M	carótida derecha	93	49	52.7	32	65.3	6	12.2	4	8.2	3	6.1	2	4.1	0	0.0	0	0.0
	carótida izquierda	93	52	55.9	34	65.4	5	9.6	5	9.6	5	9.6	2	3.8	1	1.9	0	0.0
F	carótida derecha	70	49	70.0	37	75.5	3	6.1	1	2.0	2	4.1	2	4.1	3	6.1	1	2.0
	carótida izquierda	70	42	60.0	34	81.0	2	4.8	1	2.4	2	4.8	1	2.4	2	4.8	0	0.0

En la **Tabla 5** observamos la distribución de pacientes según el número acumulativo de factores de riesgo en relación al percentil 75 en ambos sexos, donde conviene subrayar que la mayoría de los pacientes presentaron hasta tres factores de riesgo al tiempo. Como hallazgo importante se identificaron dos mujeres sin factores de riesgo, pero con incremento significativo del GIMc.

Tabla 5a. PERCENTIL 75 CARÓTIDA COMÚN DERECHA						
Cantidad de F.R. asociados	Masculino		Femenino		Total	
	#	%	#	%	#	%
0	0	0.0	2	2.1	2	2.1
1	4	4.2	7	7.3	11	11.5
2	9	9.4	9	9.4	18	18.8
3	17	17.7	15	15.6	32	33.3
4	10	10.4	8	8.3	18	18.8
5	6	6.3	7	7.3	13	13.5
6	0	0.0	1	1.0	1	1.0
7	1	1.0	0	0.0	1	1.0
8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	47	49.0	49	51.0	96	100.0

Tabla 5b. PERCENTIL 75 CARÓTIDA COMÚN ZQUIERDA						
Cantidad de F.R. asociados	Masculino		Femenino		Total	
	#	%	#	%	#	%
0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1	5	5.3	6	6.4	11	11.7
2	9	9.6	11	11.7	20	21.3
3	16	17.0	13	13.8	29	30.9
4	12	12.8	6	6.4	18	19.1
5	7	7.4	5	5.3	12	12.8
6	2	2.1	1	1.1	3	3.2
7	1	1.1	0	0.0	1	1.1
8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	52	55.3	42	44.7	94	100.0

Adicionalmente, se procedió a correlacionar las prevalencias del GIMc percentil 75 por grupos de edad y sexo. Encontramos que el GIMc percentil 75 se presento con mayor prevalencia en el grupo de hombres mayores de 51 años con principal compromiso de la carótida común izquierda. **(Tabla 6)**

TABLA 6. PREVALENCIAS POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO EN RELACIÓN AL PERCENTIL 75							
SEXO	GRUPO DE EDAD	n =163	%	GIMc Derecho		GIMc Izquierdo	
				> 75	%	> 75	%
M	< 30 años	1	0.6	0	0.0	0	0.0
	31 - 40	5	3.0	3	1.8	2	1.2
	41 - 50	3	1.8	1	0.6	2	1.2
	> 51	84	51.5	43	26.4	48	29.4
F	< 30 años	3	1.8	2	1.2	1	0.6
	31 - 40	2	1.2	0	0.0	0	0.0
	41 - 50	7	4.2	4	2.5	1	0.6
	> 51	58	35.5	43	26.4	40	24.5

Por último, se observo que las mujeres desarrollaron mas placas de ateroma al comparar con los hombres, pero solo 2 (6.4%) hombres mostraron estenosis significativa >70% **(Tabla 7)**

Tabla 7. ENFERMEDAD ATEROESCLEROTICA OCLUSIVA POR GENERO Y EDAD								
SEXO	EDAD	n	CARÓTIDA INTERNA DERECHA			CARÓTIDA INTERNA IZQUIERDA		
			Placas de ateroma	Grado de estenosis 50 - 69	Grado de estenosis > 70	Placas de ateroma	Grado de estenosis 50 - 69	Grado de estenosis > 70
MASCULINO	< 30	1	0	0	0	0	0	0
	31- 40	5	1	0	0	0	0	0
	41 - 50	3	1	0	0	1	0	0
	> 51	84	31	6	2	26	4	0
FEMENINO	< 30	3	1	1	0	0	0	0
	31- 40	2	0	0	0	0	0	0
	41 - 50	7	1	0	0	1	0	0
	> 51	58	22	2	1	19	1	1

DISCUSIÓN

La prevención de las enfermedades cardiovasculares es el conjunto coordinado de acciones dirigidas a la población o a un individuo, que tienen como objetivo eliminar o minimizar el impacto de las discapacidades relacionadas.³⁴ Los hábitos poco saludables por ejemplo la dieta de baja calidad, la inactividad física y el hábito tabáquico condicionan la aparición de hipertensión, diabetes, dislipidemia y obesidad siendo estos factores los que más se relacionan con el riesgo de aterosclerosis.¹⁹

El ultrasonido en modo B de alta definición de las arterias carótidas representan una metodología de fácil implementación para la evaluación de la extensión de la enfermedad aterosclerótica. La determinación del GIMc es la prueba de elección para la detección de aterosclerosis debido que es una prueba no invasiva, fiable y reproducible, permitiendo detectar cambios estructurales tempranos en la pared arterial.²⁰

El GIMc permite evaluar adultos asintomáticos o pacientes hipertensos con riesgo moderado de enfermedad cardiovascular. Los valores de GIMc superiores al percentil 75 o más de 0.9mm se consideran anormales^{9,35}. Es bien conocido que el GIMc aumenta con la edad, esto explica que el envejecimiento es un factor ineludible de aterosclerosis,^{5,17} en nuestro estudio afirmamos que los mayores de 51 años presentan mayor prevalencia de GIMc con principal compromiso de la carótida común izquierda. En diferentes artículos describieron que el género masculino presenta mayor involucro del GIMc,²⁰ en nuestro análisis estadístico confirmamos que el género masculino mostro incremento significativo del GIMc algunos con estenosis > 70% al comparar con las mujeres de la misma edad.

En el Muscatine Study, el GIMc promedio máximo fue de 0.79 ± 0.12 mm para hombres y 0.72 ± 0.10 mm para mujeres²⁰, coincidiendo estos resultados con los

datos recabados en el presente estudio, en donde el promedio del GIMc en mujeres y en hombres fue de 0.69mm.

En nuestro estudio se evidencio una fuerte asociación entre la hipertensión arterial y GIMc, con una menor correlación con diabetes, dislipidemia y el hábito de fumar.⁸

Estudios demostraron que el GIMc con percentil 75, es un importante predictor para evento cerebrovascular y en menor medida para infarto de miocardio, de la misma manera en nuestra investigación confirmamos esta aseveración.^{8,19} En cualquier caso, en la práctica clínica habitual no está recomendada la monitorización del GIMc como parte de una estrategia de prevención cardiovascular.^{35,36}

La placa de ateroma se define como la presencia de engrosamiento focal de la pared de al menos el 50% de la pared vascular circundante o como una región focal con un GIM >1.5mm que protruye a la luz.^{26,27} Las placas están relacionadas con eventos tanto coronarios como cerebrovasculares.³⁷ En la presente investigación observamos que las mujeres desarrollaron mas placas de ateroma al comparar con los hombres, pero solo el 6.4% de los hombres mostraron estenosis carotídea significativa >70%

Otra causa de engrosamiento de la intima-media de origen no aterosclerótico es la enfermedad de Takayasu, que consiste en una panarteritis segmentaria, necrotizante y obliterante de grandes vasos, de causa desconocida con una mayor prevalencia en mujeres jóvenes³⁸ como se observó en este estudio donde cuatro pacientes de sexo femenino presentaron esta patología, el ultrasonido puede llegar a revelar engrosamiento circunferencial homogéneo de la pared arterial con oclusiones carotideas significativas.

CONCLUSIÓN

El ultrasonido carotídeo ofrece una evaluación no invasiva del grosor íntima-media en enfermedad aterosclerótica, como importante predictor de evento cerebrovascular e infarto agudo de miocardio, lo que permitiría al clínico, implementar medidas terapéuticas oportunas para reducir la morbimortalidad. Los resultados del presente estudio muestran que los principales factores determinantes del incremento del GIMc son la edad y la hipertensión arterial. Aunque varios estudios no recomiendan el uso sistemático de la imagen carotídea, la presente investigación sugiere realizar una evaluación ultrasonográfica inicial en pacientes con al menos tres factores de riesgo cardiovascular donde se ha observado que el factor acumulativo contribuye en mayor medida al incremento del GIMc.

REFERENCIAS

1. Sarre, D., Cabrera, R., Rodríguez, F. & Díaz, E. (2018). Enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Revisión de las escalas de riesgo y edad cardiovascular. *Medicina Interna México*. <http://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v34n6/0186-4866-mim-34-06-910.pdf>
2. Jamthikar, A., Gupta, D., Khanna, N., Saba, L., Araki, T., Viskovic, K., Suri, H., Gupta, A., Mavrogeni, S., Turk, M., Laird, J., Pareek, G., Miner, M., Sfikakis, P., George, A., Kitas, Viswanathan, V., Nicolaidis, A., Bhatt, D., & Suri, J. (2019). A low-cost machine learning-based cardiovascular/stroke risk assessment system: integration of conventional factors with image phenotypes. *Cardiovascular diagnosis & therapy*. <http://cdt.amegroups.com/article/view/29401/26108>.
3. Zayas, J., Pérez, A., Vázquez, F., Castro, Aroche, R., Ravelo, K. & Hernández, M (2018). Grosor íntima-media carotídeo en diferentes sitios: Relación con la enfermedad coronaria en pacientes con valvulopatías. *Revista de enfermedades cardiovasculares*. <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/237/71>.
4. Asociación Ale donación de órganos. (2017). Enfermedades Cardiovasculares, principal causa de muerte entre los mexicanos. Asociación Ale donación de órganos. <https://asociacionale.org.mx/enfermedades-cardiovasculares-principal-causa-de-muerte-entre-los-mexicanos>
5. Secretaría de Salud de México. (2018). Panorama epidemiológico 2018. Enfermedades no transmisibles. Secretaría de Salud de México. http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/PANORAMA/Panorama_OMENT_2018.pdf
6. Lahoz, C., Mostaza, J. (2007). Atherosclerosis As a Systemic Disease. 2020, de *Revista Española de Cardiología*. <https://www.revespcardiol.org/es-la-aterosclerosis-como-enfermedad-sistemica-articulo-13099465>

7. Mateo, I., Morillas, J., Castillo, J., Andrade, H., Roldán, J., Agudo, P & Bertomeu, V. (2011). ¿Qué medida del grosor íntima-media carotídeo caracteriza mejor la carga aterosclerótica del paciente hipertenso: valor máximo o medio?. Revista española de cardiología. <https://www.revespcardiol.org/en-que-medida-del-grosor-intima-media-articulo-S0300893210000928>.
8. Izcovich, E., Darú, V. & Baratta, S. (2004). El espesor íntima-media carotídeo como predictor de placas ateroscleróticas en la aorta torácica. Revista Argentina de cardiología. <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2014/07/622.pdf>.
9. Simova, L. (2015). Intima-media thickness: appropriate evaluation and proper measurement, described. E-Journal of Cardiology Practice. <https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-13/Intima-media-thickness-Appropriate-evaluation-and-proper-measurement-described>.
10. Stein, J., Korcarz, C. (2008). Use of Carotid Ultrasound to Identify Subclinical Vascular Disease and Evaluate Cardiovascular Disease Risk: A Consensus Statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force Endorsed by the Society for Vascular Medicine. Journal of the American society of echocardiography. [https://www.onlinejase.com/article/S0894-7317\(07\)00818-8/fulltext](https://www.onlinejase.com/article/S0894-7317(07)00818-8/fulltext).
11. Jarpa, C., Pineda, V., & Manterola, C (2013). Grosor de la Íntima-media Carotídea como Predictor de Evento Cardiovascular. Revisión Sistemática de la Literatura. International Journal of Morphology. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000100046.
12. Plasencia, J., García, J. (2017). Es la medida ecográfica manual del grosor íntima-media carotídeo un biomarcador cardiovascular reproducible?. Sociedad española de radiología médica. <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx:2443/#!/content/journal/1-s2.0-S0033833817301121>.

13. Carrillo,L., Carillo,R., Villena,E., Carrillo,J., Carillo,C., Carillo,D. (2012). Disfunción eréctil y enfermedad cardiovascular: ¿qué sabemos hasta el momento?. Revista Mexicana de Urología. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-urologia-302-articulo-disfuncion-erectil-enfermedad-cardiovascular-que-X200740851284433>.
14. Van den Oord, S., Sijbrands, E., ten Kate,G.,Klaveren,D.,van Domburg,R., van der Steen A & Schinkel,A. (2013). Carotid intima-media thickness for cardiovascular risk assessment: Systematic review and meta-analysis. Elsevier.<https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx:2443/#!/content/journal/1-s2.0-S0021915013000610>.
15. Jarauta,E., Mateo, G., Bea,A., Burillo,E.,Calmarza,P. & Civeira,F. (2010). Grosor íntima-media carotídeo en sujetos sin factores de riesgo cardiovascular. Revista española de cardiología. <https://www.revespcardiol.org/en-carotid-intima-media-thickness-insubjects-articulo-13146858>.
16. Gómez, M., Recio, J., Rodríguez, E., Patino,M., Magallón, R., Martínez, V., Gómez, L. & García,L. (2011). Grosor íntima-media carotídeo en diabéticos e hipertensos. Revista Española de Cardiología. <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx:2443/#!/content/journal/1-s2.0-S0300893210001119>.
17. Varleta, P., Concepción, C., Vargas, P & Casanova,H. (2013). Grosor íntima media carotídeo y asociación con factores de riesgo cardiovascular tradicionales y metabólicos. Revista médica de Chile. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872013000600002.
18. Grau, M., Isaac, M., Rafel, D., Basagaña, X., Martí, R., Groote, E., Arnold , R., Marrugata, J., Kunzli, N. & Elosua, R. (2012). Grosor íntima-media carotídeo en población española: valores de referencia y asociación con los factores de riesgo cardiovascular. Revista española de cardiología. <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893212004575>.
19. Serra, J., Vitoria, I., Legarda,M., Muro, D. & Sangüesa, C. (2009). Evaluación del grosor del complejo íntima-media de la carótida en la hipercolesterolemia

- familiar durante la infancia. Anales de pediatría. <https://www.analesdepediatria.org/es-evaluacion-del-grosor-del-complejo-articulo-S1695403308001069>.
20. Ortega, Y., Armas, N., Rojas, Pulla., D, Quezada, Dueñas, A., Herrera, Jerez, A. & Suárez, R. (2016). Grosor de íntima media carotideo y su relación con factores de riesgo cardiovascular en la población del municipio Plaza de la Revolución. Revista cubana de cardiología y cirugía cardiovascular. http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/664/html_60.
 21. Kreutzenberg, S., Tiengo, A & Avogaro, A. (2009). Cerebrovascular disease in diabetes mellitus: The role of carotid intima-media thickness. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx:2443/#!/content/journal/1-s2.0-S0939475309000763>.
 22. Sharma Kavita, Blaha, M., Blumenthal, R., Musunuru, K. (2009). Clinical and Research Applications of Carotid Intima-Media Thickness. The American Journal of Cardiology. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2691892/>
 23. Organización mundial de la salud. (2017). Enfermedades cardiovasculares. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
 24. Sans, S., Fitzgerald, A., Royo, D., Conroy, R., Graham, I. (2007). Calibrating the SCORE Cardiovascular Risk Chart for Use in Spain. Revista Española de Cardiología. <https://www.revespcardiol.org/es-calibracion-tabla-score-riesgo-cardiovascular-articulo-13106180>.
 25. Balcells, M. (2016). El estudio Framingham. Neurosciences and History http://nah.sen.es/vmfiles/abstract/NAHV4N1201643_46ES.pdf
 26. Piepoli, MF., Hoes, AW., Agewall, S., Albus C., Brotons, C., Catapano, AL., Conney, M., Corra, U., Cosyns, B., Deaton, C, Graham, I., Hall MS., Hobbs, R., Locher, M, Lollgen, H., Marques, P., Perk, P., Prescott, E., Redon, Josep., Richter, D, Worp, H, Dis, I., Verschuren, M. (2016). Guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. Revista

Española de Cardiología. https://semap.org/wp-content/uploads/2017/03/6%C2%AA_Gu%C3%ADa_Europea_Cardio_SEC_2016.pdf

27. Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agibiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., Clement, D., Coca, A., de Simone, G., Dominiczak, A., Kahan, T., Mahfoud, F., Redon, J., Ruilope, L., Zanchetti, A. (2019). Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. Revista Española de Cardiología. <http://samin.es/wp-content/uploads/2019/03/Gui%CC%81as-Europeas-HTA-2>
28. Cantú, C., Rodríguez, J., Reynoso, M., Marmolejo, R., Barinagarrementeria, F. (1999). Factores de riesgo cardiovascular y aterosclerosis carotídea detectada por ultrasonografía. Salud Pública de México. <http://saludpublica.mx/index.php/spm/rt/priniterFriendly/6187/7331>
29. Agibiti, E., Salvetti, M. & Muiesan, L. (2015). Assessment of Preclinical Organ Damage in Hypertension - Ultrasound: Carotid Intima-Media Thickness and Plaque (2D–3D). https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-15603-3_4
30. Saldarriaga, L., Ventura, L., Hernández, C. & Pineda C. (2016). Medición del grosor de la íntima-media carotídea: utilidad y diagnóstico ecográfico de aterosclerosis subclínica en enfermedades reumáticas. Revisión de la literatura. Revista colombiana de Reumatología. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-reumatologia-374-articulo-medicion-del-grosor-intima-media-carotidea-S012181231600030X>
31. Tasneem, N., Ming-Sum, Lee. (2014). Carotid Intima-Media Thickness and Plaque in Cardiovascular Risk Assessment. JACC: Cardiovascular Imaging. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1936878X14004392>
32. Tahmasebpour, H., Buckley, A., Cooperberg, P., Fix, C. . (2005). Sonographic Examination of the Carotid Arteries. RadioGraphics <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.256045013>
33. Onut, R., Balanescu, S., Constantinescu, D., Calmac, L., Marinescu, M & Dorobantu, M. (2012). Imaging Atherosclerosis by Carotid Intima-media

- Thickness in vivo: How to, Where and in Whom?. *Maedica a journal of clinical medicine* .<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3557424/>.
34. Piepoli, M., Hoes, A., Bart, H., Dis, Ineke., Verschuren, M. (2016). 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Atherosclerosis*. [https://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150\(16\)30214-3/fulltext](https://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150(16)30214-3/fulltext)
 35. Antonio, S., Cristina, M., Elpidio, M., Zamorano, J. (2010). El grosor íntimo-medial carotídeo y su utilidad actual. *Elsevier*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021265670900660X>
 36. Ingino, C., Kura, M., Machado, R, Pulido, J, Archer, M, Cherro, A., Vila, J., Rodríguez, P. (2011). Utilidad de la presencia y tipo de placa carotídea en la predicción de eventos cardiovasculares en pacientes de riesgo alto. *Revista Argentina de Cardiología*. <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2014/04/2248.pdf>.
 37. González, A., Arrieta, T., Solís, L., Pérez, M. & Ramírez, M.. (2009). Estudio con ultrasonido doppler color en la caracterización de la enfermedad aterosclerótica carotídea oclusiva sintomática. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082009000300004
 38. Ramirez, G., Criales, S.. (2013). Enfermedad de Takayasu: espectro de hallazgos por imagen. *Anales de Radiología México* <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2013/arm134j.pdf>.