



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN RADIOLOGÍA  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTE "DR. DOMINGO LUCIANI"

**ATEROESCLEROSIS: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ARTERIA CAROTIDA  
COMUN Y ARTERIA FEMORAL COMUN EMPLEANDO ECO DOPPLER.**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de  
Especialista en Radiología

Yoely Andreina Dávila.

Caracas, diciembre 2019



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN RADIOLOGÍA  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTE "DR. DOMINGO LUCIANI"

**ATEROESCLEROSIS: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ARTERIA CAROTIDA  
COMUN Y ARTERIA FEMORAL COMUN EMPLEANDO ECO DOPPLER.**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de  
Especialista en Radiología

Yoely Andreina Dávila.

**Tutor:** Manuel Antonio Poleo García.

Caracas, diciembre 2019.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN -----	1
INTRODUCCION -----	3
METODOS-----	22
RESULTADOS-----	26
DISCUSION -----	28
REFERENCIAS -----	34
ANEXOS -----	41



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



## VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por: **YOELY ANDREINA DAVILA. Cédula de identidad N°18506443** bajo el título **"ATEROESCLEROSIS: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ARTERIA CAROTIDA COMUN Y ARTERIA FEMORAL COMUN EMPLEANDO ECO DOPPLER"**, a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN RADIODIAGNÓSTICO-HDL**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 18 de Diciembre de 2019 a las 11:00 AM. Para que la autora lo defendiera en forma pública, lo que ésta hizo en la sala Dr. José Roa Márquez. Piso 02. Hospital Dr. Domingo Luciani, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **aprobarlo**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por la autora, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

3.- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de **EXCELENTE** al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 18 días del mes de Diciembre del año 2019, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado Manuel Antonio Poleo García..

Ana Paola Moreno Zapata  
CI. 20.611.688  
Hospital Dr. Domingo Luciani

Gisela Geraldine Moreno Di Giovanni  
CI.16.525.530  
Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo

Manuel Antonio Poleo García/ CI. 4.770.916  
Hospital Dr. Domingo Luciani  
Tutor

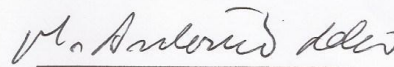
Cmr-18122019



CERTIFICACION DEL TUTOR  
PARA LA ENTREGA DEL TRABAJO ACADEMICO  
EN FORMATO IMPRESO Y FORMATO DIGITAL

Yo, **MANUEL ANTONIO POLEO GARCIA**, portador de la Cédula de Identidad N°. 4.770.916, Tutor del Trabajo Especial de Grado: **"ATEROESCLEROSIS: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ARTERIA CAROTIDA COMUN Y ARTERIA FEMORAL COMUN EMPLEANDO ECO DOPPLER"**. Realizado por YOELY ANDREINA DAVILA. C.I.18.506.443.

Certifico que este Trabajo es la versión definitiva. Se incluyeron las observaciones y modificaciones indicadas por el jurado evaluador. La versión digital coincide exactamente con la impresa.



Firma del Profesor

En Caracas, a los dieciocho días del mes de diciembre del dos mil diecinueve

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y TECNOLÓGICA (SICHT)

**AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRONICA DE LOS TRABAJOS DE LICENCIATURA,  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA  
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

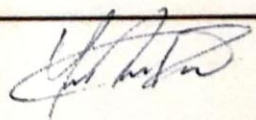
Fecha: Caracas, 18/12/2019

Yo.(Nosotros) Yoely Andreina Dávila, portadora del Cédula de Identidad N°. 18.506.443, autora del Trabajo Especial de Grado **“ATEROESCLEROSIS: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ARTERIA CAROTIDA COMUN Y ARTERIA FEMORAL COMUN EMPLEANDO ECO DOPPLER”**, presentado para optar al Título de Especialista en **RADIODIAGNÓSTICO**

Autorizo a la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

<input checked="" type="checkbox"/>	Si autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo después de 1 año
<input type="checkbox"/>	No autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo difundir solo algunas partes del trabajo

Indique:



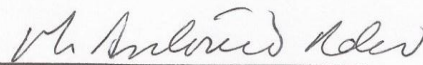
Firma(s) autor (s)

Yoely Andreina Davila  
C.I. 18.506.443  
Email:yoedavila2289@gmail.

En Caracas, a los dieciocho días del mes de diciembre del 2019

**Nota:** En caso de no autorizarse la Escuela o Comisión de Estudios de Postgrado, publicará: la referencia bibliográfica, tabla de contenido (índice) y un resumen descriptivo, palabras clave y se indicará que el autor decidió no autorizar el acceso al documento a texto completo.

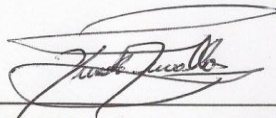
La cesión de derechos de difusión electrónica, no es cesión de los derechos de autor, porque este es intransferible.



MANUEL ANTONIO POLEO GARCÍA.  
C.I. 4.770.916. E-mail: apoleon1957@gmail.com  
Tutor



MANUEL ANTONIO POLEO GARCÍA.  
C.I. 4.770.916. E-mail: apoleon1957@gmail.com  
Director del Programa de Especialización en Radiología.



YERIKA DUBRASKA ZEVALLOS DE LA HOZ.  
C.I. 17.119.737. E-mail: yakarta8515@hotmail.com  
Coordinadora del Programa de Especialización en Radiología

## **DEDICATORIA.**

A Dios, por permitirme venir a este mundo sana, inteligente y con metas por cumplir.

A mi madre, quién nunca se ha rendido conmigo, por su amor y apoyo incondicional.

A mi esposo, por ser mi amigo, confidente y nunca dejar de impulsarme a lograr sueños.

Al Dr. Manuel Poleo, por no abandonarnos, por compartir su sabiduría y humor particular.

A mis compañeros residentes, por poner su grano de arena para crecer y aprender.



## **ATEROESCLEROSIS: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ARTERIA CAROTIDA COMUN Y ARTERIA FEMORAL COMUN EMPLEANDO ECO DOPPLER.**

**Yoely Andreina Dávila** C.I.18.506.443. Sexo: Femenino,  
Email:yoedavila2289@gmail.com Telf.: 0414.558.81.82/ 0416.532.03.54. Dirección:  
Hospital Dr. Domingo Luciani. Final Av. Río de Janeiro, sector el Llanito. Petare.  
Programa de Especialización en Radiodiagnóstico.

Tutor: **Manuel Antonio Poleo García**, C.I 4.770.916. Sexo: Masculino, E-mail:  
[apoleon1957@gmail.com](mailto:apoleon1957@gmail.com) Telef. 0412-7863047. Dirección: Urbanización La Carlota,  
Caracas. Especialista en Radiodiagnóstico.

### **RESUMEN.**

**Objetivo:** Comparar la bifurcación de la arteria carótida común y bifurcación de arteria femoral común para detectar sitios de formación temprana de placas de ateroma en pacientes del Hospital Domingo Luciani que tengan factores de riesgo cardiovascular empleando eco Doppler. **Método:** Es un estudio prospectivo, comparativo, no probabilístico, cuya población son los pacientes hospitalizados del Hospital General del Este Dr. Domingo Luciani, en el período entre Agosto del 2018 y Octubre del 2018, con edades comprendidas entre 20 y 70 años, con factores de riesgo cardiovascular pero sin tratamiento médico. **Resultados:** La edad media de esta muestra fue  $50 \pm 15$  años, la mayoría de pacientes fue del sexo masculino (53,3 %). Entre los factores de riesgo encontrados: Hipertensión arterial (73,3 %), tabaquismo (43,3 %), Diabetes mellitus (40,0 %) y sobrepeso/obesidad (40,0 %). El 63,3 % afirmaron no realizar ninguna actividad física. No hubo diferencia significativa entre la medición del grosor de íntima media(GIM) de las arterias carótidas y arterias femorales de ambos lados. Hubo mayor ausencia de placas en ambas carótidas que en las femorales, sin embargo, hubo diferencia significativa entre la carótida y femoral del lado izquierdo, probablemente en relación con las diferencias anatómicas y por las fuerzas de roce o cizallamiento entre ambas regiones. Las características de las placas halladas con mayor frecuencia fueron de bordes regulares, calcificadas y homogéneas. Los grados de estenosis encontrados no superaron el 50% del área del vaso. **Conclusión:** Es posible detectar la aterosclerosis subclínica en pacientes asintomáticos con factores de riesgo cardíaco empleando eco Doppler; no hubo diferencias significativas en la medición del GIM y los grados de estenosis entre ambas regiones arteriales. Aunque hubo un gran porcentaje de ausencia de placas en las diferentes regiones evaluadas, la presencia del GIM elevado demuestra la instauración de la aterosclerosis.

**PALABRAS CLAVE:** Doppler, ateromatosis, carótida común, femoral común, ultrasonido, estenosis.

**ATHEROSCLEROSIS: COMPARATIVE MULTICENTRIC STUDY BETWEEN  
COMMON CAROTIDE ARTERY AND COMMON FEMORAL ARTERY EMPLOYING**

**ABSTRACT**

**Objective:** Compare the bifurcation of the common carotid artery and bifurcation of the common femoral artery to detect sites of early formation of atheroma plaques in patients at Domingo Luciani Hospital who have cardiovascular risk factors using Doppler echo. Method: It is a prospective, comparative, non-probabilistic study, whose population are hospitalized patients of the General Hospital of the East Dr. Domingo Luciani, in the period between August 2018 and October 2018, with ages between 20 and 70 years, with cardiovascular risk factors but without medical treatment. Results: The average age of this sample was  $50 \pm 15$  years, the majority of patients were male (53.3%). Among the risk factors found: arterial hypertension (73.3%), smoking (43.3%), diabetes mellitus (40.0%) and overweight / obesity (40.0%). 63.3% said they did not perform any physical activity. There was no significant difference between the measurement of intima media thickness (GIM) of the carotid arteries and femoral arteries on both sides. There was a greater absence of plaques in both carotids than in the femorals, however, there was a significant difference between the carotid and femoral on the left side, probably in relation to the anatomical differences and the friction or shear forces between both regions. The characteristics of the plates found most frequently were of regular, calcified and homogeneous edges. The degrees of stenosis found did not exceed 50% of the vessel area. Conclusion: It is possible to detect subclinical atherosclerosis in asymptomatic patients with cardiac risk factors using echo Doppler; there were no significant differences in the measurement of GIM and the degrees of stenosis between both arterial regions. Although there was a large percentage of absence of plaques in the different regions evaluated, the presence of high GIM demonstrates the establishment of atherosclerosis

**KEY WORDS:** Doppler, atheromatosis, common carotid, common femoral, ultrasound, stenosis.

## **INTRODUCCIÓN.**

La aterosclerosis es una enfermedad arterial inflamatoria, proliferativa, trombótica y progresiva que puede afectar a todos los lechos de arterias elásticas y musculares medianas, su origen es multifactorial, <sup>(1)</sup> suele ser silenciosa durante las primeras cuatro o cinco décadas <sup>(2)</sup> sin embargo, su evolución puede presentar complicaciones cerebrovasculares o cardiovasculares con secuelas invalidantes o mortales. <sup>(3)</sup>

La disfunción endotelial comienza cuando el endotelio morfológica y funcionalmente indemne se expone a factores de riesgo que ocasionan injuria a la pared, y en caso de persistir, la lesión de la pared vascular progresa y se desarrollan placas de ateroma. Los factores de riesgo (hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad/sobrepeso, tabaquismo, edad, sexo, sedentarismo, dislipidemia) son importantes desde el punto de vista etiológico, empero, su diagnóstico no conforma un método de cribado para identificar individuos sanos asintomáticos y con riesgo para enfermedad cardiovascular. <sup>(3)</sup>

La estratificación del riesgo cardíaco inicia con el cálculo de la probabilidad de un evento cardiovascular a través de algoritmos como el score Framingham. Aun así, la mayoría de los eventos cardíacos no ocurren entre los pacientes considerados de alto riesgo, por lo que se requiere mejorar el enfoque existente para estratificar a los pacientes. <sup>(4)</sup>

El grosor íntima media de la pared carotídea a partir de mediciones ecográficas ha sido propuesto para la evaluación de aterosclerosis subclínica. Algunos estudios prospectivos han demostrado la capacidad predictiva de esta medición sobre los modelos tradicionales y otros estudios no, razón por la cual el American College of Cardiology y American Heart Association no recomiendan su medición para predicción de riesgo de enfermedad cardiovascular. <sup>(5)</sup>

El estudio de la presencia de placas de ateroma en otros territorios vasculares (como las arterias femorales) con el fin de mejorar la predicción de factores de riesgo cardiovasculares es un área poco estudiada. No obstante, en un estudio post mortem en los Países Bajos, la arteria femoral fue la arteria más frecuentemente afectada por

aterosclerosis entre 5 sitios vasculares periféricos, incluida la arteria carótida común. Lekakis et al. (2000) encontraron que el grosor de la íntima media de la arteria femoral común es un mejor predictor de la enfermedad de la arteria coronaria que la bifurcación de la arteria carótida, así mismo, Molnar et al. (2009) demostraron múltiples correlaciones, sobre todo de las arterias carótidas externas y femorales que eran incluso más fuertes que la correlación que se encontró entre las arterias carótidas comunes y coronarias. <sup>(5,6)</sup>

El ultrasonido dúplex constituye el procedimiento de diagnóstico más rápido, no invasivo, económico y fiable para la detección temprana de aterosclerosis, la morfología de la placa, la estenosis arterial y su estudio hemodinámico. <sup>(7)</sup> El ultrasonido de alta resolución es capaz de proporcionar imágenes de las placas de ateroma y de la pared arterial a una resolución de 0.2mm. <sup>(8)</sup> La medición ecográfica de la placa y su ecogenicidad, permite predecir eventos cardiovasculares. <sup>(9)</sup> La fiabilidad de este método depende del explorador, una vez superada la curva del aprendizaje, la sensibilidad puede alcanzar el 99 % y la especificidad el 84 %. <sup>(7)</sup>

Por todo lo mencionado anteriormente, se considera importante evaluar a través de eco Doppler en territorio de arterias femorales y carotideas, signos tempranos de aterosclerosis subclínica, de manera, que esto permita hacer una reclasificación del riesgo para enfermedad cardiovascular de pacientes que han sido hospitalizados en el Hospital Dr. Domingo Luciani.

### **Planteamiento y delimitación del problema**

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la primera causa de morbimortalidad en los países industrializados, determinando más del 45 % de todos los fallecimientos acaecidos después de los 65 años. <sup>(10)</sup> Siendo un subgrupo de enfermedades crónicas no transmisibles, constituyen un importante problema de salud pública, no solo por su magnitud, sino por su elevado poder incapacitante. En números absolutos, del total de defunciones causadas por enfermedades cardiovasculares en el mundo, el 80 % de ellas se producen en países de mediano y

bajos ingresos. Cabe destacar, que las enfermedades cardiovasculares implican elevados costos para las comunidades y sus habitantes. Afecta a gran cantidad de personas de mediana edad, reduciendo los ingresos y ahorros tanto de los pacientes como de sus familiares, lo que conlleva una carga para la economía de los países.<sup>(11)</sup>

Al igual que en los países desarrollados, los países de Latinoamérica en su mayoría, presentan índices de mortalidad entre 20 % al 35 %, con tendencia a incrementar a medida que avanza la edad.<sup>(11)</sup> En la República Bolivariana de Venezuela, las afecciones del corazón y los vasos sanguíneos son la principal causa de muerte; se estima que produjeron 52.706 defunciones en el año 2015. Este número de decesos representó el 31 % de toda la mortalidad y el 43 % de la mortalidad por enfermedad no transmisible. De acuerdo a datos de la Organización Panamericana de la Salud, Venezuela exhibe una de las tasas de mortalidad prematura por infarto al miocardio más altas de la región de las Américas; el 43 % de las defunciones cardiovasculares (21.000 muertes) son prematuras, es decir, se producen antes de la edad de 70 años, durante la etapa de mayor productividad de las personas. Además, en el año 2015, la patología cardiovascular fue la segunda causa de la carga total de morbilidad en la población venezolana.<sup>(12)</sup> En gran medida la aterosclerosis está relacionada con estilo de vida poco saludable y con factores de riesgo cardiovascular. La hipertensión arterial, la diabetes, la obesidad y niveles elevados de colesterol- triglicéridos en sangre son los principales factores para formación de aterosclerosis.<sup>(13)</sup>

El ultrasonido son ondas sonoras que están por encima del límite de audición humana -20.000 Hz<sup>(14)</sup>. La ecografía vascular se basa en el uso de ultrasonidos para obtención de imágenes anatómicas que pueden demostrar la existencia de patología en la pared arterial. La ecografía Doppler puede proporcionar un mapa funcional en imágenes de color que refleja el flujo sanguíneo y el análisis espectral registra las ondas Doppler del flujo en los vasos, así como permite medición de las velocidades, lo que concede al médico radiólogo o ecografista la detección y cuantificación de la enfermedad vascular. Aunque las angiografías por resonancia magnética (ARM) o angiografía por tomografía computarizada (ATC) pueden sustituir a la ecografía

Doppler por la excelente calidad de imágenes obtenidas, el eco Doppler sigue siendo una técnica de imagen económica, cuya ventaja es que al comprar con la ARM/ATC, la información extraída es en tiempo real. Actualmente, el papel de la ecografía se ha incrementado hasta el punto que incluye cribado, diagnóstico, guía de procedimientos terapéuticos y seguimiento de procedimientos mínimamente invasivos. <sup>(15)</sup>

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, la detección temprana de placas de ateroma en pacientes asintomáticos con factores de riesgo, podría derivar en la oportuna intervención de médicos especialistas, que conceda la posibilidad de corregir, tratar, prevenir condiciones patológicas que se traduzca en aumento de la morbilidad- mortalidad o en enfermedades severas y crónicas que modifiquen la calidad de vida de las personas. Debido a esto ¿Es posible, empleando el ultrasonido Doppler, detectar la formación temprana de placas de ateroma en pacientes asintomáticos con factores de riesgo que se encuentren hospitalizados en el Hospital Domingo Luciani durante agosto 2018-octubre 2018?

### **Justificación e importancia.**

La investigación está justificada dado que plantea la posibilidad de aplicar el eco Doppler como método de diagnóstico temprano en pacientes asintomáticos, pero con factores de riesgo, para que de esta manera se puedan tomar todas las medidas preventivas y/o terapéuticas médicas e invasivas precozmente, lo que proporciona al paciente oportunidades para evitar secuelas de enfermedades cardiovasculares y, por consiguiente, la pérdida de la calidad de vida.

Cabe destacar, que no existen estudios previos en el Hospital Domingo Luciani que estudien la enfermedad aterosclerótica de manera comparativa entre dos regiones vasculares empleando el eco Doppler. Por lo que este estudio podría servir como referencia para ampliar esta investigación y como base para otras investigaciones.

## **Antecedentes.**

Cantú- Brito Carlos *et al* estudiaron entre 1993 y 1999 a 145 pacientes participantes del proyecto CUPA (investigación epidemiológica) con edades a partir de los 55 años, con el motivo de investigar la presencia y extensión de lesiones ateroscleróticas, la relación de estas con los factores de riesgo cardiovascular y compara los hallazgos entre los diferentes grupos etarios. Para ello les fue realizado ecosonograma carotideo de alta resolución en modo B, mediciones de las velocidades del flujo sanguíneo con Doppler pulsado, y se evaluó en cada uno de los pacientes el engrosamiento íntima y media (EIM), las placas de ateroma no estenosantes y la estenosis carotidea hemodinámicamente significativa. De los 145 pacientes estudiado, la prevalencia de lesiones ateroscleróticas fue de 64.8 %. La presencia de placas de ateroma y estenosis carotideas tienen tendencia a incrementarse a medida que aumenta a edad de los participantes, de tal manera que, en el grupo de 55 a 64 años de edad la prevalencia fue del 35.4 % y en el grupo de personas mayores de 75 %, la prevalencia fue del 88 %. El factor de riesgo cardiovascular más estrechamente relacionado con la presencia de aterosclerosis fue la edad- el riesgo aumenta en un 10 % por cada año cumplido-, seguido por hipertensión arterial sistémico, antecedentes de eventos cardiovasculares y valores elevados de colesterol. <sup>(16)</sup>

Carina Genna *et al* (1999), realizaron un estudio de casos y controles en donde estudiaron a 30 sujetos aparentemente sanos, de ambos sexos, de 31 a 60 años, no fumadores, no obesos, normolipídicos. El objetivo del estudio es validar métodos de detección temprana de aterosclerosis y riesgo aterotrombótico. Los sujetos se dividieron en dos grupos de acuerdo a los niveles basales de triglicéridos, el grupo 1: niveles de 150-200mg/dl y el grupo 2: niveles menores a 150mg/dl. Todos los sujetos se sometieron a ayuno nocturno de 12 horas, posteriormente se le tomó muestras para determinación de niveles basales de colesterol total y fraccionado (LDL y HDL), niveles de triglicéridos, glicemia, insulina, fibrinógeno y marcadores de fibrinólisis. Así como también se hicieron mediciones de niveles de presión arterial y exploración ecográfica de arteria carótida y femoral empleando ultrasonido en modo B. En la

evaluación ecográfica se analizó el grosor del complejo íntima media y la morfología de las placas de ateroma de la arteria carótida en tres segmentos: carótida primitiva, la bifurcación- a 1cm del bulbo- y la carótida interna- a 1 cm de la bifurcación-, igualmente en la arteria femoral se evaluaron tres segmentos: una sección de 1cm antes de la bifurcación, la bifurcación y 1cm distal a ella. Los resultados arrojaron que el grupo 1 presento mayor espesor de intima que el grupo 2 tanto a nivel carotideo como a nivel femoral, el hallazgo de placas de ateroma fue más frecuente en el grupo 1 (38 % de los sujetos) que en el grupo 2 (13 % de los sujetos).<sup>(17)</sup>

Junyet Mireia *et al*, realizaron un estudio cohorte entre julio del 2003 y febrero del 2005, seleccionaron a 250 individuos sanos, normolipídicos, de ambos sexos y edades entre los 20 y 81 años, para estudiar ateroescclerosis preclínica en arterias extracoronarias Se les realizo ecografía carotidea para medir el grosor intima-media (GIM) y a 205 pacientes se les realizo al mismo tiempo exploración ecográfica de la femoral común. Los pacientes objeto de estudio fueron seleccionado de la lista de exámenes de salud de empleados del Hospital Clínico de Barcelona y de los registros de centros de atención primaria de referencia. Los pacientes no tienen historia de alcoholismo, obesidad mórbida, hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes, hipotiroidismo o ninguna otra enfermedad crónica, incluida enfermedad cardiovascular previa. Ningún participante recibe tratamiento antihipertensivo o hipolipemiente. En la exploración ecográfica realizadas se midió el GIM en 4 a 8 mediciones en corte longitudinal, así como se evaluó la presencia de placas de ateroma, su número y altura. De los 205 sujetos con ecografía femoral, se excluyeron 13 individuos por visualización deficiente del GIM. En general, los valores del GIM medio y máximo fueron mayores en hombres que en mujeres, encontrándose placas en el 42 % de los hombres y el 25 % de las mujeres. En no fumadores, el GIM fue menor que en la serie global de varones, no siendo así en el caso de las mujeres. El hábito tabáquico se relacionó con la formación de placas en varones entres los 35 y 55 años, pero influyó muy poco en varones con edades superiores a los 55 años y en mujeres de cualquier edad.<sup>(18)</sup>



Stella Maris Batallés *et al*, realizaron una investigación epidemiológica de casos y controles cuyo objetivo es determinar si el riesgo de Accidente Isquémico Transitorio (AIT) es mayor en pacientes con valores anormales de espesor miointimal carotideo (EMIC) usando la ecografía carotídea de alta resolución. Se incluyeron pacientes con diagnóstico clínico de AIT internados en el instituto cardiovascular del Rosario-Argentina, durante febrero del 2009- mayo 2010. También se involucraron a pacientes sin AIT internados en el instituto durante el mismo período tomando en cuenta para su selección variables de sexo, edad, hipertensión arterial (HTA), Diabetes Mellitus tipo I (DM-I), Diabetes Mellitus tipo II (DM-II), dislipidemias y tabaquismo. A todos ellos les fue realizado eco carotídeo para medición de EMIC, utilizando 12 mediciones. Los resultados arrojan que el EMIC patológico es significativamente mayor en los casos que en los controles, presentando un valor medio de EMIC mayor que los controles, así mismo se observó que por cada incremento de 0,05mm de EMIC, el riesgo de AIT aumenta entre un 16 % y 44 %.

(19)

Coll Blai *et al*, realizó una investigación durante fines de semana de julio y octubre del 2009 sobre una población española aparentemente sana con factores de riesgo bajo e intermedio según SCORE. El objetivo era evaluar aterosclerosis carotídea a través de ultrasonografía carotídea y cuantificar el número de pacientes a los que se reclasificaría en comparación con la puntuación de factores de riesgo tradicionales. Para los participantes no se aplicaba ninguna restricción, y antes de hacer la exploración ecográfica, se les tomo datos demográficos, antecedentes médicos de importancia, examen físico y perfil lipídico. Se excluyeron pacientes con diagnósticos de diabetes mellitus-2, ictus previos, enfermedad coronaria y SCORE mayor a 5 %. El EMIC resultó significativamente mayor en varones que en hembras excepto en la década de 51-60 años; se observó un aumento progresivo y estadísticamente significativo de del EMIC en paralelo con la edad. Las placas de ateroma estuvieron presentes y de manera significativa en varones de todas las edades. La prevalencia de las placas de ateroma aumentaba proporcionalmente a la edad, con valores de 2.2 % en menores de 50 años a 48.1 % en sujetos mayores de 71 años. El EMIC mostro relación estadísticamente significativa con edad, presión arterial, índice de

masa corporal y perímetro abdominal. La prevalencia de placas de ateroma aumenta significativamente con valores superiores de SCORE y décadas de vida.<sup>(20)</sup>

Nannini Diego realizó en el 2015 un estudio prospectivo, observacional, de corte transversal en donde su objetivo fue evaluar la prevalencia de placas carotideas y placas en la bifurcación femoral y re-estratificar el riesgo vascular al sumar los valores de ambas regiones en pacientes hipertensos con o sin tratamiento farmacológico en prevención primaria. Los pacientes se les ha calculado riesgo bajo según el score REGICOR, adaptación española del score Framingham y fueron derivados para evaluación vascular desde la consulta de sus médicos de cabecera entre enero del 2012 y junio del 2013. Se les efectuó exploración ecográfica en la región carotídea desde su origen hasta su porción distal más visible y a nivel de las arterias femorales, desde la arcada inguinal hasta los primeros centímetros de las arterias femorales superficiales. Se evaluaron 280 pacientes, con un rango de edad entre los 31 años-81 años, de los cuales 59 % eran varones y 41 % eran mujeres. Sin separar por sexos, el 66 % de los pacientes tenían placas carotideas, 61 % placas femorales y el 69 % en ambas regiones, solo el 17.8 % tuvo placas solo en región carotídea y el 12.8 % solo en región femoral. En esta población la superficie de las placas femorales fue significativamente mayor que la superficie de las placas carotideas. La adición de la superficie femoral de placas incrementa el riesgo relativo en 56.5 % en la población estudiada, según lo que describe el estudio Cyprus. Esta reclasificación es útil en pacientes sin placas carotideas y con hallazgos de placas femorales (12.8 % de la población estudiada). El estudio Cyprus (al que hacen referencia en este estudio) estableció, de modo retrospectivo la correlación entre la superficie global de placas (placas carotideas y placas femorales) y la prevalencia de enfermedad cardiovascular clínica, en donde se observó que la detección de enfermedad cardiovascular clínica se asoció de modo significativo con la superficie de placas carotideas, placas femorales y la sumatoria.<sup>(21)</sup>

## **Marco teórico.**

El sistema cardiovascular es un circuito cerrado por donde viaja la sangre: un tejido conjuntivo especializado que se encarga del transporte de gases, residuos metabólicos, hormonas, enzimas y elementos del sistema inmune. Este sistema de conducción, está constituido por el corazón y vasos sanguíneos y se divide en dos patrones circulatorios: la circulación pulmonar o menor y la circulación sistémica o mayor. <sup>(22,23)</sup>

Puede decirse que el principal objetivo del sistema cardiovascular se resume en cubrir las demandas de todas las células del organismo para su óptimo funcionamiento. Para ello, es necesario hacer una descripción de la organización histológica de los vasos sanguíneos, especialmente las arterias y sus ramificaciones, así como también mencionar los componentes funcionales de la circulación. Las arterias y las venas son estructuras que normalmente discurren de forma paralela, sin embargo, la dirección del flujo sanguíneo es contrario en ellas, puesto que el papel de las arterias es llevar sangre oxigenada desde el corazón hacia los tejidos y las venas llevan sangre desoxigenada desde los tejidos hacia el corazón para oxigenarse tras su paso por la circulación pulmonar o menor, e iniciar un nuevo ciclo.<sup>(22)</sup> Entendiendo esta premisa, se puede dar paso a lo que se explica a continuación.

Las paredes de las arterias y de las venas están constituidas por tres capas que son: la adventicia, la media y la íntima. La adventicia es la capa más externa, conformada por tejido conjuntivo que contiene fibras de colágeno y fibras elásticas dispersas, dando soporte al vaso al mezclarse y anclarse al tejido conjuntivo de estructuras adyacentes. La capa media contiene capas concéntricas de músculo liso que rodean al vaso, y tras estímulos locales o del sistema nervioso autónomo se contraen (vasoconstricción,) o dilatan (vasodilatación), cambiando el diámetro de la luz del vaso, como consecuencia la presión arterial y el flujo sanguíneo se ven afectados. Así mismo, contienen también fibras de colágeno que fijan la capa media a la adventicia y a la íntima. La capa íntima es la más interna, esta revestida por el endotelio y contiene algunas fibras elásticas en número variable. El endotelio es una

capa de células con gran actividad metabólica, permitiendo el intercambio de nutrientes y desechos, además de que se le ha atribuido la producción de óxido nítrico, importante vasodilatador de vasos sanguíneos. Esta disposición en capas, confiere a los vasos sanguíneos de una gran fuerza, que le permite cumplir con sus funciones. Las diferencias entre el número de fibras elásticas, de colágeno y musculares entre las capas de las arterias y las venas proporciona uno de los grandes contrastes entre las mismas: las arterias están diseñadas para soportar y manejar las altas presiones enviadas desde el corazón a altas velocidades y las venas, funcionan como reservorio de sangre extra al manejar grandes volúmenes sanguíneos. <sup>(22)</sup>

Mientras la sangre fluye desde el corazón a los capilares periféricos, va atravesando vasos de menor tamaño: arterias elásticas, arterias musculares, y arteriolas. Las arterias elásticas o también llamadas arterias de conducción son vasos de gran calibre, con paredes no muy gruesas, pero resistentes que toleran los cambios de presión que ocurren durante el ciclo cardíaco y que transportan grandes volúmenes de sangre. La arteria carótida común, las arterias inguinales y subclavias son ejemplos de arterias elásticas. Las arterias musculares o de distribución tienen una capa media gruesa, con mayor porcentaje de fibras musculares en comparación con las arterias elásticas y son las responsables de transportar la sangre a los órganos internos. Ejemplo de ellas son las arterias humerales, las mesentéricas, la carótida externa y las femorales. Por su parte, las arteriolas son vasos de menor tamaño que las arterias musculares, cuya adventicia no es muy definida y su capa media está ocupada por fibras musculares dispersas y en menor porcentaje en comparación con las de mayor calibre. Son las encargadas de controlar el flujo entre las arterias y los capilares. Los capilares son los vasos más pequeños y delicados, son de paredes finas, los que les permite la fácil difusión e intercambios entre la sangre y los líquidos intersticiales circundantes. Son los únicos vasos sanguíneos con esta característica. <sup>(22)</sup>

La aterosclerosis es una enfermedad arterial degenerativa crónica responsable de síndromes clínicos como la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular o

la enfermedad arterial oclusiva periférica. Es una patología adquirida, progresiva, focal y multicéntrica que afecta la íntima y media de arterias elásticas y musculares de mediano y gran calibre como la aorta, ilíacas, carótidas, femorales, cerebrales, coronarias, aunque hay otras que permanecen inmunes al proceso aterosclerótico, ocasionalmente las venas pueden verse afectadas. Esta heterogeneidad en la aparición de las placas de ateroma ocurre en el árbol arterial a pesar de que los factores de riesgo cardiovascular actúan sobre toda la vasculatura. La aterosclerosis subclínica se define como la fase asintomática o preclínica de la aterosclerosis. <sup>(24)</sup>

A lo largo de los años han surgido múltiples teorías para explicar la etiopatogenia de la aterosclerosis, entre ellas, la teoría de incrustación o trombogénica (Rokitanski), la teoría de la inflamación (Virchow) y la teoría lipídica (Ignatowski-Stuckey-Anistchkow)son las más importantes .En décadas recientes, la teoría de Virchow ha sido tomada en cuenta nuevamente debido al concepto de disfunción endotelial, secundario a un proceso inflamatorio de origen infeccioso que contribuye a la formación de placas y a su inestabilidad. El *Mycoplasma pneumoniae* genera inmunosupresión en el huésped, lo que facilita la invasión por *Chlamydia pneumoniae*. <sup>(25)</sup>

Actualmente, el modelo explicativo aceptado es el de “respuesta a la retención”: establece que existe una retención subendotelial de lipoproteínas que contienen apolipoproteínas B; éstas son modificadas induciendo una respuesta inflamatoria con entrada de monocitos a nivel endotelial que se diferencian a macrófagos y fagocitan las lipoproteínas (células espumosas), Los linfocitos T también generan respuesta local, que permite el crecimiento de la placa, y a medida que la lesión progresa, se producen áreas de necrosis que contienen macrófagos restos celulares, proteasas, cristales de colesterol y material protrombótico. <sup>(24)</sup>

Cuando la placa alcanza un tamaño determinado, se encuentra susceptible a las fuerzas mecánicas de rozamiento lo que, sumado a la presencia de metaloproteinasas de matriz, debilitan la estructura, por lo cual la placa puede erosionarse o romperse. La exposición de los componentes del núcleo lipídico de la

placa ocasiona activación de la cascada de coagulación y agregación plaquetaria, lo que genera trombosis suprayacente y ocasiona los infartos o isquemias agudas, cuya clínica dependerá de la arteria afectada.<sup>(26,27)</sup>

Las lesiones de la placa rota pueden corregirse con el depósito de colágeno, que restaura la solución de continuidad, con el inconveniente que acelera el proceso de obstrucción vascular. Es importante destacar que el depósito de colesterol sobre la íntima, la liberación de sustancias por macrófagos apoptóticos estimula el crecimiento nuevos vasos sanguíneos en la placa aterosclerótica, dicha neovascularización es un marcador de vulnerabilidad de la misma, pues favorece hemorragias intraplacas, con la consecuente ruptura de su capsula fibrosa. La placa puede sufrir ciclos de rotura, reparación y crecimiento sin que el paciente presente algún síntoma.<sup>(24)</sup> Finalmente, las placas de ateroma pueden sufrir un proceso activo y controlado de calcificación que incrementa con la edad de las lesiones.<sup>(24)</sup>

El ultrasonido Doppler desempeña un papel fundamental en el diagnóstico de enfermedades vasculares, a pesar de que otras técnicas de imagen han evolucionado, el rol de la ecografía Doppler no disminuye.<sup>(28)</sup> La ecografía es portátil, relativamente económica y se adapta fácilmente al resultado de exámenes seriados en un paciente determinado.<sup>(26)</sup> El eco Doppler se basa en el efecto del mismo nombre, dado a conocer en 1846 por el físico y matemático austriaco Christian Doppler, quién explicó en su teoría los cambios de frecuencia que se producen cuando una fuente de sonido se desplaza respecto a un observador estacionario.<sup>(29)</sup> En la práctica clínica, el Doppler es usado para la evaluación del flujo sanguíneo por medio de la medición del movimiento de los glóbulos rojos. Las principales indicaciones del eco Doppler arterial de miembros inferiores es el estudio inicial de la Arteriopatía periférica, diagnóstico de fístulas arterio-venosas, pseudoaneurismas, seguimiento de tratamientos quirúrgicos o percutáneos de revascularización.<sup>(30)</sup>

La exploración ecográfica a través del eco Doppler es fundamental para permitir a los médicos la formulación de planes terapéuticos sin la necesidad de arteriografías diagnósticas y sus posibles complicaciones como método diagnóstico invasivo. Así

mismo, la ecografía Doppler de miembros inferiores es muy solicitada en las áreas de urgencias de cirugía para diagnosticar obstrucciones arteriales agudas, pseudoaneurismas <sup>(31)</sup>, o incluso lesiones vasculares de origen traumático.

La ecografía Doppler de los troncos supra aórticos es usada con frecuencia por su utilidad para el diagnóstico de patología en carótidas y vertebrales, para cuantificar el grado de estenosis, decidir conductas terapéuticas y seguimiento de los resultados de los mismos. <sup>(32)</sup> Muchos centros usan la ecografía carotídea para seleccionar a los pacientes candidatos a cirugía sin angiografía preoperatoria, debido al riesgo mínimo de déficit neurológico transitorio y permanente. Si la ecografía no es concluyente, puede realizarse una ARM o ATC previa cirugía. <sup>(31)</sup>

El engrosamiento intimal o grosor de íntima media (GIM) es una prueba de gran valor en los últimos tiempos debido a que muchas investigaciones han demostrado su relación con la detección temprana de enfermedad cardiovascular, considerándolo como subrogado de la enfermedad aterosclerótica subclínica. La íntima y la media son capas difíciles de evaluar por separado a través de la ecografía modo B ya que la resolución del estudio es de 1mm, por lo que suelen medirse en conjunto para mejorar la factibilidad de estudio. Aunque presenta ciertas desventajas, como no poder determinar la causa de la hipertrofia y la variabilidad entre individuos, el GIM es buen pronosticador de enfermedad cardiovascular y es un marcador de aterosclerosis, por lo que debería medirse en todo paciente con riesgo intermedio previamente clasificado con cualquiera de las escalas de riesgo cardiovascular. <sup>(24)</sup>

Las placas de ateroma es un indicador indeleble de enfermedad aterosclerótica. Su presencia modifica el pronóstico del paciente, llevándolo por encima de las estimaciones en las escalas clínicas convencionales como Framingham. El consenso Mannheim de engrosamiento íntima media carotídeo define la placa de ateroma como la protrusión focal de 0.5 mm, engrosamiento mayor al 50 % de la íntima media de pared vecina o un engrosamiento difuso mayor de 1.5mm <sup>(33)</sup>

Las placas pueden caracterizarse según su ecogenicidad (baja, moderada y alta), textura (homogénea y heterogénea) y superficie (regular, irregular <sup>(34, 35)</sup> Las placas de baja ecogenicidad son fibrograsas y contienen gran cantidad de lípidos; las de ecogenicidad moderada tienen mayor contenido celular y de colágeno en relación con los lípidos; en la de ecogenicidad alta se produce calcificación distrófica que genera reflejos y sombras acústicas distales. Las placas homogéneas tienen un componente predominante que es responsable de la textura uniforme y las heterogéneas tienen diferentes componentes con textura ecográfica variada. <sup>(35)</sup> Las placas heterogéneas y de superficie irregular, suponen más de un episodio de hemorragia y ruptura asintomática. <sup>(36)</sup>

Inicialmente para poder caracterizar las placas de ateroma por ecografía, se plantearon métodos cualitativos, con resultados contradictorios por la reproducibilidad, posteriormente se han propuesto métodos cuantitativos, para reducir la variabilidad entre observadores. La técnica tradicional para caracterizar placas de ateroma consta de calcular la mediana de los niveles de gris (MNG) de todos los píxeles de la placa. Está relativamente aceptado que placas oscuras y homogéneas representan lesiones vulnerables, mientras que placas más brillantes, asociadas a contenidos de calcio, estabilizan y disminuyen su vulnerabilidad. <sup>(37)</sup>

Nuevas investigaciones sobre los mecanismos de ruptura de la placa y el ictus ateroembólico indican que el grado de estenosis es un predictor imperfecto del riesgo de sufrir accidentes cerebro-vasculares, y que otros factores como la composición de la placa, la remodelación y las fuerzas biomecánicas que actúan sobre la placa pueden jugar un papel relevante. Los avances en tecnología de imágenes por ultrasonido han permitido investigar estas medidas de vulnerabilidad de la placa, para identificar placas inestables pre-embólicas carotídeas. <sup>(38)</sup>

La estenosis u oclusión carotídea de origen aterosclerótico es responsable del 30 % de las isquemias cerebrales, aunque también puede evolucionar de manera asintomática. <sup>(34)</sup> La prevalencia de estenosis carotídea en la población de 70 años o más, es del 1.5 % pero cuando se asocia con enfermedad arterial periférica (EAP)



estas cifras aumentan a 26 %-50 %.<sup>(39)</sup> El ultrasonido Doppler es el método más usado para el diagnóstico de enfermedad carotídea, su sensibilidad es de 82 %-100 % y su especificidad varía entre 52 %-100 %, y a pesar de ello, el Doppler cuando se emplea de manera aislada es ineficaz para diagnosticar obstrucción menor al 50 %, por lo que es recomendable usar el modo B, el Doppler color y Doppler pulsado. También es aconsejable estratificar el grado de estenosis carotídea de la siguiente manera:

- Normal
- Placa no estenosante menor al 50 %
- Placa con estenosis del 50 % a < 70 %
- Placa > del 70 % (estenosis severa)
- Estenosis crítica o sub oclusiva
- Oclusión del 100 %

Cabe destacar que el diagnóstico ecográfico de las últimas dos categorías debe realizarse principalmente empleando el modo B, Doppler color y Doppler angio o power Doppler.<sup>(34)</sup>

La estenosis carotídea significativa se ha relacionado causalmente con desarrollo de infartos y accidentes cardiovasculares; normalmente los pacientes con estenosis carotídea significativa requieren tratamiento quirúrgico con endarterectomía o colocación de stent carotídeo. El aterotrombolismo es causa del 60 %-80 % de los infartos en pacientes con enfermedad carotídea sintomática, pero del 70 %-80 % de los aterotrombolismos son en pacientes con patología carotídea asintomática.<sup>(26)</sup>

Se entiende por enfermedad arterial periférica (EAP) la obstrucción del flujo sanguíneo de cualquier territorio arterial, con excepción del coronario y cerebral. La prevalencia de la EAP es elevada, puede afectar hasta el 20 % de los pacientes mayores de 65 años, habitualmente de manera asintomática.<sup>(40)</sup> El síntoma cardinal de la EAP es la claudicación intermitente, cuya forma de presentación se caracteriza por sensación de peso, dolor, ardor, debilidad, calambre en un músculo o

grupo de músculos de las extremidades durante una carga de trabajo, que ceden posterior a 5-10 minutos de reposo. En estos pacientes hay disminución del pulso de la arteria involucrada en la irrigación del grupo muscular, lo que permite realizar diagnóstico diferencial con miopatías o neuropatías. <sup>(41)</sup> En la mayoría de los pacientes, la evolución clínica suele ser estable, debido al desarrollo de circulación colateral y a la adaptación de los grupos musculares involucrados a la situación de isquemia, empero, solo un 25 % de los pacientes con claudicación intermitente evolucionan hasta grados críticos de isquemia. <sup>(42)</sup>

Numerosos estudios epidemiológicos han establecido claramente el papel fundamental de los factores de riesgo en el desarrollo de la aterosclerosis. Los factores de riesgo pueden definirse como aquella condición que precede a la enfermedad, con alto poder predictivo y correlación estadística, cuya modificación hacia más o hacia menos tiene relación con la probabilidad de sufrir o no un evento clínico. <sup>(24)</sup> Un número de factores han sido identificados y establecidos firmemente como riesgo para las enfermedades cardiovasculares. <sup>(38)</sup>

La hipertensión arterial es considerada una de las enfermedades de la civilización y su origen es multifactorial. Es una enfermedad poligénica interrelacionada con varios factores ambientales, que ha ido en aumento con los nuevos estilos de vida inadecuados, la vida sedentaria y los hábitos alimentarios que tienden a comidas rápidas, de poco valor nutricional, con exceso de sal y grasas saturadas. <sup>(44)</sup> La hipertensión contribuye fuertemente a la morbilidad, mortalidad y discapacidad por enfermedades cardiovasculares. Afortunadamente, es un factor de riesgo modificable y su control, se traduce en reducción del riesgo. <sup>(11)</sup> La hipertensión arterial se define por valores iguales o mayores a 140 mmHg para la presión sistólica y valores iguales o mayores a 90mmHg para la presión diastólica. <sup>(24)</sup>

La diabetes mellitus (DM) representa un importante problema de salud en el mundo y alrededor de 100 000 000 de personas la padecen; alcanza dimensiones epidémicas, especialmente en diversos países en desarrollo y de reciente industrialización. <sup>(45)</sup>

Uno de los trabajos del estudio Framingham demostró que la diabetes mellitus es un poderoso contribuyente para la enfermedad aterosclerótica y cardiopatía isquémica. <sup>(11)</sup> Se desarrolla por una serie de mecanismos complejos, cuyo rasgo principal es la deficiente utilización de la glucosa periférica por los tejidos y déficit relativo de la producción de insulina por las células betas pancreáticas, lo que conlleva a un aumento de los niveles de glucosa en sangre. Suele asociarse con mucha frecuencia al sobrepeso u obesidad, y alteraciones metabólicas como hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, convirtiéndose en un importante factor de riesgo para la aterosclerosis. <sup>(13)</sup> Se define por glicemia mayor a 126 mg/dL en ayunas o glicemia mayor a 200 mg/dl después de una prueba de tolerancia a la glucosa, según criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la American Diabetes Association (ADA). <sup>(24)</sup>

El tabaquismo es una enfermedad adictiva crónica con frecuentes recidivas y la primera causa de muerte evitable en el mundo. Es uno de los principales factores de riesgo de enfermedad vascular aterosclerótica coronaria y no coronaria. <sup>(46)</sup> El humo de tabaco es una mezcla compleja de componentes nocivos, afecta al sistema respiratorio y tiene un efecto de potenciación sobre otros factores de riesgo cardiovascular y por consecuencia, sobre la aterosclerosis. Numerosos estudios publicados demuestran que los fumadores tienen concentraciones más elevadas de triglicéridos, colesterol (VDL, LDL) y bajas concentraciones de colesterol HDL, además de que la combustión del tabaco produce sustancias oxidantes que aceleran el desarrollo de la aterosclerosis. <sup>(13)</sup>

La falta de actividad física está relacionada con riesgo a sufrir enfermedades del corazón. Esta relación se ha investigado en múltiples estudios longitudinales y transversales en donde se ha demostrado que la actividad física es inversa a las enfermedades cardiovasculares, y que la práctica constante supone un método de protección no solo contra hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, enfermedad cerebro-vascular, diabetes mellitus, sino que también ayuda en la disminución de la incidencia de osteoporosis, demencia y algunas neoplasias de colon, mama y pulmón. <sup>(47,11)</sup>

La obesidad es un síndrome de etiopatogenia multifactorial caracterizado por un aumento del tejido graso, no solo aumento de peso. Dicho aumento de tejido graso altera procesos fisiológicos, lo que supone un riesgo para la salud. La obesidad se asocia a hipertensión, diabetes mellitus y dislipidemia (hipercolesterolemia y hipertrigliceridemia), por lo que cuenta como un factor de riesgo cardiovascular, además la pérdida de peso puede evitar la progresión de la placa de aterosclerosis y los eventos coronarios agudos en los sujetos obesos. El índice de masa corporal es una relación entre el peso y la talla del individuo. Se mide en kg de peso por metro al cuadrado. Cuando el índice es mayor de  $25 \text{ kg/m}^2$ , se habla de sobrepeso y cuando es superior a  $30 \text{ kg/m}^2$ , se habla de obesidad. La obesidad ha alcanzado dimensiones epidémicas, porque es una condición que afecta a países desarrollados y no desarrollados, se ha convertido en un problema de salud pública porque afecta no solo a la población adulta, los niños y adolescentes también se ven afectados. Además de factores genéticos, la obesidad se debe a malos hábitos de vida, como el consumo en exceso de comidas muy calóricas y al sedentarismo. <sup>(48, 49,13)</sup>

## **Objetivos.**

### **Objetivo General:**

Desarrollar un estudio ecográfico comparativo entre la aterosclerosis de las arterias carótidas comunes y arterias femorales comunes en pacientes asintomáticos con factores de riesgo, que hayan sido hospitalizados por otras patologías en el hospital general del este "Dr. Domingo Luciani" en el periodo comprendido entre agosto-octubre del 2018.

### **Objetivos específicos:**

- ✓ Identificar las características ecográficas observadas en las arterias carótidas comunes y arterias femorales comunes en los pacientes hospitalizados en el hospital "Dr. Domingo Luciani" que tengan factores de riesgo.

- ✓ Establecer el grado de estenosis vascular más frecuente encontrado en pacientes hospitalizados en el hospital general del este “Dr. Domingo Luciani”.
- ✓ Describir los factores de riesgos encontrados en los pacientes que presentan aterosclerosis.
- ✓ Correlacionar los hallazgos ecográficos de la aterosclerosis entre las arterias carótida común y femoral común.

### **Aspectos Éticos.**

La investigación se realizará bajo los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la declaración de Helsinki y se cumplirá con el anonimato de los pacientes en estudio.

Se seguirán los principios de buena práctica clínica (GCP) según el estándar internacional de calidad científica y ética para el diseño, conducción, registro y reporte de estudios que involucren seres humanos, siguiendo los principios éticos básicos:

- Autonomía
- Beneficencia
- No maleficencia
- Justicia

Los datos serán obtenidos a través de un formulario, previa aprobación del paciente a través de un consentimiento informado y solo con fines docentes para la investigación del problema. Tanto el formulario como el consentimiento informado serán aprobados por el comité de Bioética del Hospital Domingo Luciani. Además, a cada paciente le será explicada la importancia de los hallazgos de este trabajo para el avance de la ciencia, y en pro de mejorar su salud.

## **MÉTODOS**

### **Tipo de Estudio.**

El presente trabajo especial de grado es prospectivo, descriptivo y comparativo.

### **Población y Muestra.**

La población objeto de este estudio está compuesta por pacientes que fueron hospitalizados en el Hospital Dr. Domingo Luciani. La muestra incluye a pacientes con factores de riesgo tales como hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo, sobrepeso y sedentarismo. El muestreo es de tipo no probabilístico intencional.

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes hospitalizados en los servicios de Medicina Interna y Cirugía del Hospital Domingo Luciani
- Pacientes que han sido diagnosticados con aterosclerosis y no tratados, o, pacientes que hayan abandonado el tratamiento con hipolipemiantes.
- Pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes mellitus y tabaquismo, obesidad y sedentarismo.
- Pacientes en edades entre los 20 y 70 años de edad, sin restricción de género.
- Pacientes que haya firmado el consentimiento informado.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con procedimientos quirúrgicos endovasculares conocidos.
- Pacientes bajo tratamiento médico conocido por enfermedad ateromatosa.
- Pacientes embarazadas.
- Pacientes que se nieguen a participar en el estudio.

## **Procedimientos.**

Una vez el paciente ha firmado el consentimiento informado, se le pide al mismo que proceda a cambiar su ropa por una bata médica desechable y se lleva al paciente a la camilla, solicitándole que adopte la posición decúbito supino. Se inicia el estudio empleando un equipo de ultrasonido con transductor lineal de alta frecuencia y con el cuello semiextendido, se evalúa la bifurcación carotídea bilateral en modo escala de grises, haciendo cortes longitudinales y transversales de los vasos, buscando la presencia engrosamiento miointimal, placas de ateroma, sus características ecográficas, y presencia o no, de estenosis vascular. Posteriormente, se ejecutan los mismos pasos mencionados arriba, pero esta vez en la bifurcación femoral bilateral, buscando confirmar o descartar el hallazgo de placas de ateroma, estenosis o engrosamiento miointimal. Una vez terminado este proceso, se realizó el vaciamiento de los datos obtenidos en el formulario.

## **Tratamiento estadístico adecuado.**

Se determinará la media y desviación estándar de las variables continuas, en el caso de las variables nominales, se calculará sus frecuencias y porcentajes. Se comprobará la normalidad de las variables continuas usando la prueba Shapiro-Wilk. Las diferencias entre ACC y AFC según lateralidad se evaluarán con la prueba t de Student para muestras dependientes o pareadas. En el caso de las variables nominales, los contrastes se establecerán con la prueba de homogeneidad marginal. Se considera un valor estadísticamente significativo si  $p < 0,05$ . Los datos serán analizados con SPSS 25.

Durante la realización de esta investigación pude contar con:

- **Recursos institucionales:**

Hospital General del este Dr. Domingo Luciani

- **Recursos materiales:**

Hojas tipo carta.

Computadora.

Lápiz.

Bolígrafo.

Impresora.

MINDRAY modelo DC-3. (Hospital Dr. Domingo Luciani).

Transductores lineales de alta frecuencia (5,0 a 10 MHz.).

Guantes.

Gel para ultrasonido Algodón.

Papel carta y tinta.

Tóner para impresora.

Fotocopiadora.

Servicio de internet

Pen drive

**Instrumento:**

Instrumento de recolección de datos.

- **Recursos humanos:**

- ✓ Tutor científico y metodológico: Dr. Manuel Antonio Poleo García. Especialista en Radiodiagnóstico. Jefe de Servicio de Radiodiagnóstico en el Hospital General del Este “Dr. Domingo Luciani.”



- ✓ Asesor científico y metodológico: Dra. Liliana Suarez. Especialista en Medicina Interna. Adjunto del Servicio de Medicina Interna en el Hospital General del Este “Dr. Domingo Luciani”
- ✓ Autor: Yoely Andreina Dávila. Médico Residente de Radiodiagnóstico.

## RESULTADOS

Se seleccionaron 39 pacientes con factores de riesgo cardiovasculares. Se excluyeron 9 pacientes que no cumplieron con los criterios de inclusión (antecedentes de ictus isquémico, tratamiento con estatinas), el resto fueron estudiados. La edad media de esta muestra fue  $50 \pm 15$  años, y el peso en este grupo fue  $70,8 \pm 14,2$  años. La mayoría de pacientes fue del sexo masculino, 16 (53,3 %). Entre los factores de riesgo, se observaron: HTA 22 (73,3 %), tabaco 13 (43,3 %), diabetes mellitus 12 (40,0 %) y sobrepeso/obesidad 12 (40,0 %). Hubo 19 (63,3 %) que afirmaron no realizar actividad física. En aquellos pacientes que afirman no ser sedentarios, 16 (53,3 %) no hacían ejercicio físico, 4 (13,3 %) se ejercitan 1 vez por semana, 8 (26,7 %) 2 a 3 veces por semana y sólo 2 (6,7 %) más de 3 veces por semana, representado en la tabla 1.

Las diferencias de la medida de íntima entre ACC y AFC, tanto en derecha como izquierda se representan en la tabla 2. En el lado derecho, ACC fue  $8,87 \pm 1,28$  mm y en AFC fue  $9,13 \pm 1,28$  mm sin diferencia estadística significativa ( $p = 0,340$ ) y en el lado izquierdo, ACC fue  $8,90 \pm 1,24$  mm y AFC de  $9,30 \pm 1,24$  mm, sin diferencia estadística significativa ( $p = 0,190$ ).

Del mismo modo, se evaluó las diferencias en los bordes entre ACC y AFC, entre lado derecho e izquierdo. (tabla 3) Del lado derecho, en ACC sin placa 20 (66,7 %) y en AFC, también sin placa 17 (56,7 %), bordes irregulares, 3 (10,0 %) en ACC y 4 (13,3 %) en AFC, y bordes regulares, 7 (23,3 %) ACC y en AFC 9 (30,0 %), sin diferencias entre estas categorías ( $p = 0,529$ ). Del lado izquierdo, en ACC, sin placa 21 (70,0 %) y AFC también sin placa, 14 (46,7 %), en bordes irregulares, 0 (0,0 %) en ACC y 5 (16,7 %) en AFC, por último, bordes regulares, ACC con 9 (30 %) y AFC con 11 (36,6 %), sin diferencia estadística ( $p = 0,233$ ).

Las características de textura de la placa, fueron evaluadas y posteriormente representadas en la tabla 4; en el lado derecho, no hubo diferencias entre ACC y AFC ( $p = 0,346$ ) si bien la ausencia de placa fue mayor en ACC, 20 (66,7 %) y 17 (56,7 %), también hubo mayor presencia de placa homogénea en AFC, 11 (36,7 %) y

más heterogénea, 2 (6,7 %). En el lado izquierdo, si hubo diferencia estadística entre ACC y AFC ( $p = 0,025$ ), hubo mayor ausencia de placa en ACC, 21 (70,0 %) y AFC, 14 (46,7 %), hubo también mayor placa homogénea en AFC, 13 (43,3 %).

Finalmente, en la tabla 5, sobre ecogenicidad, en el lado derecho, sin diferencia entre ACC y AFC ( $p = 0,870$ ) con mayor ausencia de placa en AFC, 21 (70,0 %) y ACC 20 (66,7 %). En el lado izquierdo, sin diferencia estadística ( $p = 0,137$ ), 17 (56,7 %) en ACC sin placa y en AFC, 14 (46,7 %).

En la tabla 6 se incluye la evaluación de diferencias del área de la estenosis entre ACC y AFC, tanto en derecha como izquierda. En el lado derecho, ACC fue  $4,80 \pm 8,23$  mm y en AFC fue  $5,50 \pm 8,13$  mm sin diferencia estadística significativa ( $p = 0,750$ ) y en el lado izquierdo, ACC fue  $3,23 \pm 5,65$  mm y AFC de  $4,37 \pm 6,24$  mm, sin diferencia estadística significativa ( $p = 0,378$ ).

## DISCUSIÓN.

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la primera causa de morbimortalidad en los países industrializados, determinando más del 45 % de todos los fallecimientos acaecidos después de los 65 años. <sup>(10)</sup> La aterosclerosis es una enfermedad arterial degenerativa crónica responsable de síndromes clínicos como la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular o la enfermedad arterial oclusiva periférica. <sup>(24)</sup> su evolución puede presentar complicaciones con secuelas invalidantes o mortales. <sup>(3)</sup>

El ultrasonido dúplex constituye el procedimiento de diagnóstico más rápido, no invasivo, económico y fiable para la detección temprana de aterosclerosis, la morfología de la placa, la estenosis arterial y su estudio hemodinámico. <sup>(7)</sup> La aterosclerosis subclínica se define como la fase asintomática o preclínica de la aterosclerosis. <sup>(24)</sup>

Numerosos estudios epidemiológicos han establecido claramente el papel fundamental de los factores de riesgo en el desarrollo de la aterosclerosis. <sup>(38)</sup> La hipertensión arterial, la diabetes, la obesidad y niveles elevados de colesterol/triglicéridos en sangre son los principales factores para formación de aterosclerosis. <sup>(13)</sup>

En esta investigación, fueron analizados 30 casos de pacientes asintomáticos hospitalizados por otras patologías, cuya edad promedio fue de 50 años, con un rango de 35 a 65 años, de los cuales 16 (53.3 %) eran de sexo masculino y 14 (46.7 %) femenino. Investigaciones como las de Lépori *et al* <sup>(50)</sup> coinciden en que la mayoría del porcentaje en la muestra son hombres (49.8 %), así también lo describe los estudios realizados por Cramien D *et al* <sup>(37)</sup> y Nannini D *et al* <sup>(21)</sup>.

Entre los factores de riesgo encontrados en los pacientes seleccionados, sin separar por sexo, 22 (73.3 %) son hipertensos, 13 (43.3 %) son fumadores, 12 (40 %) sufren de diabetes mellitus 2, y 12 (40 %) tienen sobrepeso/obesidad. Lépori *et al* <sup>(50)</sup>

encontraron que el 24.1 % de sus pacientes con riesgo cardiovascular son fumadores, seguido por hipertensión arterial (22.2 %). Otras investigaciones, como la de Casanova *et al*<sup>(51)</sup> sitúan a la hipertensión arterial y sedentarismo como factores de riesgo cardiovasculares más frecuentes en su muestra, con 72.5% de los casos; cabe destacar que su estudio fue realizado en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, por lo que en esta investigación, este factor de riesgo constituyó el 100 %. Huang X *et al*<sup>(9)</sup> en su investigación sitúa a la hipertensión arterial (63.9 %), diabetes mellitus tipo 2 (43.1 %) y tabaquismo (40.3 %) como los tres factores de riesgo asociados en sus pacientes.

Referente a la actividad física de los casos objetos de estudio, El 63,3 % afirmaron no realizar actividad física. 53,3 % afirman no ser sedentarios, pero tras el interrogatorio, se aprecia que en realidad no hacían ejercicio físico, 13,3 % se ejercitan 1 vez por semana, 8 (26,7 %) 2 a 3 veces por semana y sólo 2 (6,7 %) más de 3 veces por semana. Es conocida la relación del sedentarismo o inactividad física con el sobrepeso/ obesidad y valores de colesterol, por lo que es considerado como un factor de riesgo cardiovascular, de hecho, la práctica regular de ejercicio se asocia con disminución de enfermedades cardiovasculares por su efecto beneficioso sobre la presión arterial y el perfil lipídico.<sup>(24)</sup>

En cuanto a las características ecográficas observadas en las arterias evaluadas, el enfoque de esta investigación se dirigió a la identificación y medición del grosor de íntima media, así como la caracterización de placas de ateroma y del área de estenosis vascular, si hubiere.

El engrosamiento miointimal o grosor de íntima media (GIM) es una prueba de gran valor, muchas investigaciones han demostrado su relación con la detección temprana de enfermedad cardiovascular, considerándolo como subrogado de la enfermedad aterosclerótica subclínica.<sup>(24)</sup>

Al realizar la medición del grosor de íntima media, los hallazgos reflejaron que no existen diferencias significativas entre las arterias carótidas común (ACC) y arterias femorales común (AFC) de ambos lados, obteniendo en el lado derecho para la

arteria carótida  $8,87 \pm 1,28$  mm, la arteria femoral  $9,13 \pm 1,28$  mm ( $p = 0,340$ ); y en el lado izquierdo, para la arteria carótida común fue  $8,90 \pm 1,24$  mm y para la arteria femoral común  $9,30 \pm 1,24$  mm ( $p = 0,190$ ). Bossuyt J *et al*<sup>(52)</sup> no halló diferencias significativas entre el GIM de la arterias carotídeas derechas e izquierdas, así como tampoco hubo significancia a nivel de las arterias femorales de ambos lados, lo que armoniza con los resultados de esta investigación.

Las placas de ateroma son un indicador indeleble de enfermedad aterosclerótica.<sup>(33)</sup> Las placas pueden caracterizarse según su ecogenicidad (baja, moderada y alta), textura (homogénea y heterogénea) y superficie (regular, irregular).<sup>(34, 35)</sup>

En orden a la evaluación de la superficie o bordes de la placas de ateroma: los hallazgos de placas con bordes irregulares se evidenciaron en el 3 % para la ACC y en el 13 % para AFC del mismo lado; las placas superficies regulares, fueron observadas en el 23,3 % para la ACC y en el 30,0 % para la AFC, sin diferencias entre estas categorías ( $p = 0,529$ ). Del lado izquierdo, las placas con bordes irregulares solo en la AFC del 16,7 % de casos; y las de bordes regulares fueron visualizadas en la ACC, en 30 % de los casos y en la AFC del 36,6 % de éstos, sin diferencia estadística ( $p = 0,233$ ). Igualmente, Penagos-Noriega S *et al*<sup>(53)</sup> encontraron en su estudio placas lisas o regulares, como las más frecuentes.

Al evaluar las características de textura de la placa en el lado derecho, no hubo diferencias entre ACC y AFC ( $p = 0,346$ ) sin embargo, la ausencia de placa fue mayor en ACC para el 66,7 % de casos, así como en la AFC del 56,7 % casos, también se observó mayor presencia de placa homogénea en AFC en un 36,7 % de casos y solo 6,7 % de casos presentaron placas heterogéneas. En el lado izquierdo, se comprobó ausencia de placas en el 70 % la ACC, mientras que, en la AFC, la ausencia de placas fue en el 46,7 % de pacientes, por lo que hubo diferencia significativa ( $p = 0,025$ ). Asimismo, se evidenció, mayor cantidad de placas homogéneas en la AFC, con 43,3 % casos y placas heterogéneas en solo el 10 % de pacientes. Estos resultados son discrepantes a la investigación realizada por Jiménez-Álvarez I *et al*<sup>(35)</sup> en donde las placas heterogéneas y homogéneas fueron halladas en el 56% de hombres y 44 % de las mujeres de su universo. Esta

disparidad podría deberse a que el estudio no evaluó los hallazgos de aterosclerosis de manera comparativa entre las arterias de cada lado; también es importante destacar que los pacientes evaluados se encontraban hospitalizados bajo el diagnóstico de ictus isquémico.

Acerca de la ecogenicidad de las placas, en el lado derecho, no existe diferencias entre ACC y AFC ( $p = 0,885$ ), Las placas calcificadas fueron las más frecuentes tanto en la ACC como en la AFC, encontrándose en el 16.7 % de casos y 13.3 % de casos respectivamente. En el lado izquierdo tampoco hubo diferencia estadística ( $p = 0,187$ ), de la misma manera, los tipos de placas más frecuentes hallados son las calcificadas, para la ACC un 20 % de casos y para la AFC un 23.3 % de casos, concordando con el estudio de Jiménez-Álvarez *et al* <sup>(35)</sup> en donde se encontraron las placas de alta ecogenicidad (calcificadas) como el tipo de placa más frecuente en hombres y las de baja ecogenicidad en las mujeres, sin embargo, todos los tipos de placas fueron encontrado tanto en hombres como en mujeres.

Con relación a las diferencias del área de la estenosis entre ACC y AFC de ambos lados no hubo diferencia estadística significativa. En todos los casos, no se encontró placas estenosantes que superen el 50 %, (en su mayoría se encontraban entre un 15 % -20 %). Jiménez-Álvarez *et al* <sup>(35)</sup> hallaron en su sondeo que el grado de estenosis vascular más frecuente es el menor a 50 % del área, solo en un 3 % de su exploración observaron oclusión total del vaso.

## Conclusiones

- Es posible realizar detección temprana en pacientes con factores de riesgo que aún se encuentran en fase asintomática.
- No hay diferencias significativas en la medición del grosor de íntima media entre las carótidas y femorales de ambos lados, sin embargo, la observación de un GIM elevado, comprueba inequívocamente el establecimiento de la aterosclerosis.

- El porcentaje de ausencia de placas fue mayor en ambas carótidas que en las femorales, hubo diferencia significativa en la ausencia de placas entre la ACC y la AFC del lado izquierdo. Esto está en probable relación con la diferencia entre la anatomía arterial, las fuerzas de roce o cizallamiento y flujo entre ambas regiones.
- Las placas de superficie lisas, de textura homogénea y ecogenicidad alta fueron los hallazgos más frecuentes.
- El grado de estenosis de las placas observadas, no alcanzan el 50% del área del vaso evaluado.

### **Recomendaciones:**

- Entrenar a los residentes de radiodiagnóstico para el manejo del eco Doppler, no sólo para la detección temprana de aterosclerosis, sino incluso en el seguimiento y evaluación de tratamientos endovasculares.
- Al servicio de medicina interna, sensibilizar el uso del eco Doppler como método no invasivo, económico y rápido y de extensión para la evaluación de pacientes con factores de riesgo cardiovascular que no han sido clasificados según los algoritmos comunes.
- Concientizar a la población sobre los cambios en el estilo de vida para prevenir factores de riesgo que desencadenarán múltiples enfermedades cardiovasculares que desmejorarán su calidad de vida.

### **Limitaciones:**

El presente estudio se realizó en pacientes hospitalizados sin conocer el perfil lipídico de los mismos, debido a la falta de reactivos en el hospital y la dificultad económica para hacerlo en privado. Esto representó una barrera para una evaluación completa de la aterosclerosis subclínica, tomando en cuenta a la dislipidemia como la base para el desarrollo de las placas de ateroma. Así mismo, afectó directamente los



resultados de este estudio, pues, al desconocer el perfil lipídico del paciente, fue difícil explicar el porqué de ciertas características de las placas halladas en los pacientes.

La falta de un equipo de ultrasonido propio y operativo en el servicio de radiodiagnóstico condicionó a un cambio en la población objeto de estudio, a un retardo en la toma de muestras, así como también acortó considerablemente el número de muestras a tomar, pues el equipo usado para esta investigación debía ser compartido para otras actividades como la atención de casos de emergencia, y de pacientes hospitalizados con cita para otros tipos de eco, punciones guiadas por eco.

## REFERENCIAS.

1. Blandenier de Suárez C. Aterosclerosis enfermedad arterial universal o generalizada? Causas de la selectividad de las lesiones en sistemas arteriales. [Internet]. Asociación Venezolana de Aterosclerosis. 2009 [cited 6 June 2018]. Disponible en: [http://asociacionvenezolanadeaterosclerosis.blogspot.com/2009/08/aterosclerosis-enfermedad-arterial\\_25.html](http://asociacionvenezolanadeaterosclerosis.blogspot.com/2009/08/aterosclerosis-enfermedad-arterial_25.html)
2. Zócalo Y, Bia D. Ultrasonografía para la detección de placas de ateroma y medición del espesor íntima-media; índice tobillo-brazo: evaluación no invasiva en la práctica clínica. *Rev Urug Cardiol* 2016; 31: 47-60
3. Chain S, Luciardi H, Feldman G, Valberdi A. 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*. 2018; (34):392-394.
4. Baber U, Mehran R, Sartori S, Schoos M, Sillesen H, Muntendam P et al. Prevalence, impact and predictive value of detecting subclinical coronary and carotid atherosclerosis in asymptomatic adults. The bioimage study. *JACC* 2015;(65):1065-1074
5. Laclaustra M, Casasnovas J, Fernández-Ortiz A, Fuster V, León-Latre M, Jiménez-Borreguero L, et al. Femoral and carotid subclinical atherosclerosis association with risk factors and coronary calcium. *JACC* 2016;(67):1263-1074
6. Hoehmann C, Futterman B, Beatty B. Peripheral arteries may be reliable indicators of coronary vascular disease. *Anat Rec*. 2017; 300: 1230-1239.
7. González A, Arrieta T, Solís L, Pérez M, Ramírez M. Estudio con ultrasonido Doppler color en la caracterización de la enfermedad aterosclerótica carotídea oclusiva sintomática. *Rev. chil. radiol.* 2009; (15): 110-121.

8. Nicolaidis A, Panayiotou A. Screening for atherosclerotic cardiovascular risk using ultrasound JACC 2016;(67): 1275-1277.
9. Huang X, Zhang Y, Meng L, Abbott D, Qian M, Wong KKL, et al. Evaluation of carotid plaque echogenicity based on the integral of the cumulative probability distribution using gray-scale ultrasound images. PLoS ONE 2017; 12(10): 1-13.
10. Sáez T, Suárez C, Blanco F, Gabriel R. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares en la población anciana española. Rev Esp Cardiol. 1998;51:864-873
11. Vilorio E. Prevalencia de Factores de Riesgo para enfermedad Cardiovascular en el estado de Lara, Venezuela, 2008. [Tesis Doctoral] (consultado el 2 de agosto del 2018). Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Pediatria, d'Obstetrícia i Ginecologia i de Medicina Preventiva; Tesis Doctorales en red 2010. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/32081>
12. Sociedad Venezolana de Cardiología. Caracas, Venezuela. Núñez T, 2015. [Internet] (consultado el 5 de agosto del 2018). Corazones infartados en Venezuela: S.O.S. Disponible en: <https://svcardiologia.org/es/index.php/info/514-corazones-infartados-en-venezuela-s-o-s.html>)
13. Sociedad Española de Arteriosclerosis. Barcelona. 1989 [Internet] (consultado el 24 de octubre del 2018). LA ARTERIOSCLEROSIS(1) Disponible en: <http://www.activusarterias.com/la-arteriosclerosis.html#riesgo>
14. Krebs C, Giyanani V, Eisenberg R. Doppler color. Madrid: Marbán; 2013.
15. Thrush A, Hartshorne T. Ecografía vascular. Cómo, por qué y cuándo. 3ra ed. Barcelona: Elsevier; 2011.

16. Cantú-Brito C, Rodríguez-saldaña J, Reynoso-marengo MT, Henderson-Marmolejo R, Aldatz F. Factores de riesgo cardiovascular y aterosclerosis carotídea detectada por ultrasonografía. *Salud Pública Mex* 1999;41:452-459.
17. Genna C, Cintora H, Altmant R, Scazziotat A, Gonzalez C, Cavallerot E et al. Arteriosclerosis carotídea y femoral preclínica en sujetos sanos: su relación con lipemia posprandial, fibrinólisis y sensibilidad a la insulina. *Rev Argent Cardiol.* 1999;67: 193-200.
18. Junyent M, Gilabert R, Núñez I, Corbella E, Monserrat C, Zambón D et al. Ecografía femoral en la evaluación de la aterosclerosis preclínica. Distribución de valores del grosor íntima-media y frecuencia de placas de ateroma en una cohorte comunitaria española. *Med Clin (Barc).*2008;131(15):566-7.
19. Batallés S, Heredia M, Della Rosa L, Capomasi M, Villavicencio R, Pezzotto S. Medición del espesor miointimal carotídeo como predictor de riesgo de accidente isquémico transitorio. *Rev. Argent. Radiol.* 2011 75 (3): 187-192.
20. Coll B, Betriu A, Feinstein SB, Valdivielso JM, Zamorano JL, Ferna E. Papel de la ecografía carotídea en la reclasificación del riesgo cardiovascular de sujetos de riesgo bajo-intermedio. *Rev Esp Cardiol.* 2013;66:929-34
21. Nannini D. Detección de placas en las arterias femorales y las carótidas en una población de. Implicancias pacientes hipertensos pronósticas. *Rev Fed Arg Cardiol.* 2015; 44(1): 11-16
22. Martini F, Timmons M, Tallitsch R. Anatomía Humana. 6ta ed. Madrid: Pearson Addison Wesley; 2009
23. Hall J, Guyton A. Tratado de Fisiología Médica. 13ra ed. Barcelona: Elsevier; 2016.

- 24.** III consenso nacional para el manejo del paciente con dislipidemia. Med Interna (Caracas) 2014; 30 (2):54-154.
- 25.** Buzzi A. Etiología de la arterosclerosis o aterosclerosis. Rev Asoc Med Argent 2012; 125: 3-4
- 26.** Polak J. Doppler de cuello y extremidades, 2do ed. Madrid: López M; 2007.
- 27.** Vargas F, Vidal J, Villafañe D, Zúñiga L, Saavedra J, Muñoz G. Enfoque diagnóstico de la enfermedad arterial periférica de extremidad inferior. Morfolia 2016; 8 (1): 60-76.
- 28.** Allan P, Dubbins P, Pozniak M, McDicken W. Ecografía Doppler clínica, 2da ed. Madrid: Elsevier; 2008.
- 29.** Paolinelli P. Principios físicos e indicaciones clínicas de ultrasonido Doppler. Rev. Med. Clín. Condes 2013; 24(1) 139-148
- 30.** Ecografía Doppler de miembros inferiores: anatomía, técnica y patología frecuente en: 33 Congreso Nacional de la SERAM. Bilbao: Elsevier 2016. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-congresos-33-congreso-nacional-seram-24-sesion-vascular-intervencionista-2415-comunicacion-ecografia-doppler-miembros-inferiores-anatomia-26064>
- 31.** Thrush A, Hartshorne T. Ecografía vascular. Cómo, por qué y cuándo, Autor/es de la Comunicación/Ponencia. Título de la Comunicación/Ponencia. En: Título oficial del Congreso. Lugar de Publicación: Editorial; año. página inicial-final de la comunicación/ponencia. 3ra ed. España: Nicolau C; 2007.

- 32.** Elizagaray E. Eco Doppler TSA- Guía técnica (videocinta). Hospital de Basurto, Bilbao-España: Elsevier; 2016. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-congresos-33-congreso-nacional-seram-24-sesion-ultrasonidos-sesin-tarde-2358-comunicacion-eco-doppler-tsa-guia-tecnica-24600>
- 33.** Aiello A, Alfie J, Altamirano J, Álvarez D, Arranz C. Hipertensión Arterial, epidemiología, fisiología, fisiopatología, diagnóstico y terapéutica , 1ra ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires ; 2013.
- 34.** Sociedad Argentina de Cardiología. Consenso de estenosis carotídea. Rev Argent Cardiol marzo de 2006; 74 (2):161-174.
- 35.** Jiménez-Álvarez I, Balcázar-Vázquez R, Cruz-Núñez L, Ayala-González F. Búsqueda y caracterización ecológica de placas ateromatosas en pacientes con diagnóstico de enfermedad vascular cerebral de tipo isquémico. Experiencia en el Hospital Regional "General Ignacio Zaragoza". Rev Hosp Jua Mex 2012; 79(3): 152-158
- 36.** Domínguez R, Lara Y, Spoerer A, Arriagada A, Fernández M. Estudio de la circulación encefálica extra e intracraneana con color dúplex. Rev Chil Cir Abril 1996; 48 (2): 187-192.
- 37.** Craiem D, Chironi G, Graf S, Denarié N, Armentano R, Alain S. Placas de ateroma: descripción cuantitativa de la ecogenicidad por capas. Rev Esp Cardiol. 2009;62(09):984-91
- 38.** Cires-Drouet R, Mozafarian M, Ali A, Sikdar S, Lal B. Imaging of High-risk Carotid Plaques:Ultrasound. Semin Vasc Surg. 2017; 30 (1): 44-53.

39. Morales-Gisbert S, Plaza-Martínez A, Sala-Almonacil V, Olmos-Sánchez D, Gómez-Palónés F, Ortiz-Monzón E. Historia natural de la estenosis carotídea de grado moderado en pacientes con enfermedad arterial periférica. *Med Clin (Barc)*. 2013;140(8):337–342
40. Alfonzo F, Segovia J, Heras M, Bermejo J. Patología arterial no coronaria: ¿de interés para el cardiólogo? .*Rev Esp Cardiol*. 2007;60(2):179-83
41. Isea J, Vilorio J, Ponte C, Gómez J. Complicaciones macrovasculares de la diabetes mellitus: cardíacas, vasculocerebrales y enfermedad arterial periférica. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab.* 2012 ; 10(1): 96-110
42. Anguita M, Villanueva E, Castillo J, Cejudo L, Aguilera J, Suárez de Lezo J. Manejo terapéutico del paciente con arteriopatía no coronaria (enfermedad arterial periférica y/o enfermedad cerebrovascular): más allá de los síntomas. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2009;9:49D-55D
43. Psicología de la salud. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: psicología de la salud 2005. [Internet] (consultado 28- 10-2018). Factores de riesgo en la cardiopatía coronaria aterosclerótica.(1) Disponible en: <http://www.psicologiadelasalud.com.ar/art-profesionales//factores-de-riesgo-en-la-cardiopatia-coronaria-aterosclerotica-72.html?p=2p=2p=2p=2>
44. Llapur R, González R. Comportamiento de los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con hipertensión arterial esencial. *Rev Cubana Pediatr*. 2006; 78(1) 1-8.
45. Suárez M, Blanco J, Vázquez A, González D, Licea M. Factores de riesgo de enfermedad aterosclerótica en la diabetes mellitus tipo 2. *Rev cubana med* . 2003;42:108-112.
46. Goya I, Arruti A, Morillas M, Umaran J. Tabaco y enfermedad arterial no coronaria. Intervenciones para el abandono del hábito tabáquico. *Rev Esp Cardiol Supl* 2009; 9 (4): 39D-48D.

- 47.** Cenarruzabeitia J, Hernández A, Martínez-González M. Beneficios de la actividad física y los riesgos del sedentarismo. *Med Clin* . 2003; 121 (17) 665-672.
- 48.** Maíz A. Consecuencias patológicas de la obesidad: hipertensión arterial, diabetes mellitus y dislipidemia. *ARS med* 1997; 26 (1): 1-7.
- 49.** Murillo A, Moreno B. Obesidad como factor de riesgo cardiovascular. *Hipertens riesgo vasc.* 2005; 22 (1) : 32-36.
- 50.** Lépori A, Auad L, Crespo F, Moreyra E, Tibaldo M. Concordancia entre la ecografía carotídea y la femoral para el diagnóstico de aterosclerosis subclínica en pacientes con riesgo cardiovascular bajo e intermedio. *Rev Argent Cardiol* 2016;84(5):446-452.
- 51.** Casanova M, Delgado M, Prats O, Gómez D. Prevalencia de factores de riesgo de aterosclerosis en adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2. *Gaceta Médica Espirituana* 2015;17(2):1-8.
- 52.** Bossuyi J, Van Bortel L, De Backer T, Van de Velde S, Azermai M, Segers P *et al.* Asymmetry in prevalence femoral but no carotid atherosclerosis. *J Hipertens* 2014;32(7):1429-1434.
- 53.** Penagos-Noeriga S, Guerrero-Avendaño GM, Solís-Rodríguez R. Caracterización de la ateromatosis carotídea con ultrasonido Doppler. *Anales de radiología México* 2016; 15(4): 308-316.



## **ANEXOS**

## ANEXO 1



INSTITUTO VENEZOLANO DE LOS SEGUROS SOCIALES  
HOSPITAL GENERAL "Dr. DOMINGO LUCIANI"  
SERVICIO DE RADIOLOGIA Y DIAGNOSTICO POR IMÁGENES  
EL LLANITO- CARACAS

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_, de nacionalidad \_\_\_\_\_, portador de la CI \_\_\_\_\_, en uso pleno de mis facultades mentales, declaro que he sido invitado (a) a participar en un trabajo especial de investigación titulado: **Ateroesclerosis: estudio comparativo entre arteria carótida común y arteria femoral común empleando eco Doppler.**

He oído, leído y entendido la explicación de la Dra. Dávila, autora del trabajo, sobre la importancia de los hallazgos que se puedan encontrar en el estudio que me realizaran y si es el caso acudir a mi médico tratante para recibir tratamiento oportuno. También he tenido la ocasión de hacer preguntas y las mismas han sido respondidas. Además, se me informó que el método propuesto forma parte del estudio de la aterosclerosis y no existen riesgos inherentes al tipo de procedimiento a realizar. Que cualquier consulta o duda que yo tenga con relación a este estudio cuando lo necesite, será respondida por la doctora, con quien me puedo comunicar personalmente en el Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani", o por el teléfonos 0416-532.03.54. No se me ha ofrecido, ni pretendo recibir ningún beneficio económico producto de los hallazgos que puedan producirse en el referido proyecto de investigación y mi participación en el mismo obedece exclusivamente al deseo de contribuir con el avance de la ciencia médica. Entiendo que puedo desistir de participar en este proyecto en cualquier momento en que yo libremente lo decida y en caso de hacerlo no se afectará en modo alguno mi atención médica. Luego de leer y entender los aspectos referentes a la investigación he decidido por mi propia voluntad participar en esta investigación.

PACIENTE: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

CI: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ TESTIGO Y/O FAMILIAR:  
\_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_ CI: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2



INSTITUTO VENEZOLANO DE LOS SEGUROS SOCIALES  
HOSPITAL GENERAL "Dr. DOMINGO LUCIANI"  
SERVICIO DE RADIOLOGIA Y DIAGNOSTICO POR IMÁGENES  
EL LLANITO- CARACAS

### INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

**NOMBRE DEL PACIENTE:**

**EDAD:**            **SEXO:**            **PESO:**            **TELÉFONO:**            **IMC:**

**FACTORES DE RIESGO:**

Diabetes Mellitus	HTA
Tabáquicos	Sobrepeso/ Obesidad
Actividad física: Sedentarismo	Ejercicio

#### HALLAZGOS ECOGRAFICOS

##### ARTERIA CAROTIDA COMÚN DERECHA

**INTIMA:**    mm    **AREA ESTENOSIS:**    %    **CARACTERISTICAS DE LA PLACA:**  
**BORDES, ECOGENICIDAD, TEXTURA:**    REGULARES\_\_ IRREGULARES\_\_  
**HIPOECOGÉNICA\_\_ ISOECOGÉNICA\_\_ HIPERECOGÉNICA\_\_ CALCIFICADA\_\_**  
**HOMOGÉNEAS\_\_ HETEROGÉNEAS\_\_**

##### ARTERIA CAROTIDA COMÚN IZQUIERDA

**INTIMA:**    mm    **AREA ESTENOSIS:**    %    **CARACTERISTICAS DE LA PLACA:**  
**BORDES, ECOGENICIDAD, TEXTURA:**    REGULARES\_\_ IRREGULARES\_\_  
**HIPOECOGÉNICA\_\_ ISOECOGÉNICA\_\_ HIPERECOGÉNICA\_\_ CALCIFICADA\_\_**  
**HOMOGÉNEAS\_\_ HETEROGÉNEAS\_\_**

##### ARTERIA FEMORAL COMÚN DERECHA

**INTIMA:**    mm    **AREA ESTENOSIS:**    %    **CARACTERISTICAS DE LA PLACA:**  
**BORDES, ECOGENICIDAD, TEXTURA:**    REGULARES\_\_ IRREGULARES\_\_  
**HIPOECOGÉNICA\_\_ ISOECOGÉNICA\_\_ HIPERECOGÉNICA\_\_ CALCIFICADA\_\_**  
**HOMOGÉNEAS\_\_ HETEROGÉNEAS\_\_**

##### ARTERIA FEMORAL COMÚN IZQUIERDA

**INTIMA:**    mm    **AREA ESTENOSIS:**    %    **CARACTERISTICAS DE LA PLACA:**  
**BORDES, ECOGENICIDAD, TEXTURA:**    REGULARES\_\_ IRREGULARES\_\_  
**HIPOECOGÉNICA\_\_ ISOECOGÉNICA\_\_ HIPERECOGÉNICA\_\_ CALCIFICADA\_\_**  
**HOMOGÉNEAS\_\_ HETEROGÉNEAS\_\_**

### ANEXO 3

**Tabla 1. Aterosclerosis: Estudio comparativo entre arteria carótida común y arteria femoral común empleando ecosonografía Doppler. Distribución de pacientes según características epidemiológicas.**

<b>Variables</b>	<b>Estadísticos</b>	
N	30	
Edad (años)(*)	50 ± 15	
Peso (kg)(*)	70,8 ± 14,2	
Sexo		
Masculino	16	53,3%
Femenino	14	46,7%
Comórbidos y hábitos		
HTA	22	73,3%
Tabaco	13	43,3%
Diabetes mellitus	12	40,0%
Sobrepeso/obesidad	12	40,0%
Actividad sedentaria		
Si	19	63,3%
No	11	36,7%
Actividad ejercicio activo		
Ninguno	16	53,3%
1 vez por semana	4	13,3%
2 a 3 veces por semana	8	26,7%
Más 3 veces por semana	2	6,7%

(\*) media ± desviación estándar

#### ANEXO 4

**Tabla 2. Aterosclerosis: Estudio comparativo entre arteria carótida común y arteria femoral común empleando ecosonografía Doppler. Comparación de la medida de intima de ACC y AFC.**

Estadísticos	Derecha		Izquierda	
	ACC	AFC	ACC	AFC
n	30	30	30	30
Media	8,87	9,13	8,90	9,30
DE	1,28	1,28	1,24	1,24

Diferencias entre ACC vs AFC:

En derecha:  $p = 0,340$

En izquierda:  $p = 0,190$

## ANEXO 5

**Tabla 3. Aterosclerosis: Estudio comparativo entre arteria carótida común y arteria femoral común empleando ecosonografía Doppler. Comparación de característica de bordes de ACC y AFC.**

	Derecha				Izquierda			
	ACC		AFC		ACC		AFC	
<b>Bordes</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
No hay placa	20	66,7	17	56,7	21	70,0	14	46,7
Irregulares	3	10,0	4	13,3	0	0,0	5	16,7
Regulares	7	23,3	9	30,0	9	30,0	11	36,6

Diferencias entre ACC vs AFC:

En derecha:  $p = 0,529$

En izquierda:  $p = 0,233$

## ANEXO 6

**Tabla 4. Aterosclerosis: Estudio comparativo entre arteria carótida común y arteria femoral común empleando ecosonografía Doppler. Comparación de característica de textura de ACC y AFC.**

	Derecha				Izquierda			
	ACC		AFC		ACC		AFC	
<b>Textura</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
No hay placa	20	66,7	17	56,7	21	70,0	14	46,7
Homogénea	9	30,0	11	36,7	9	30,0	13	43,3
Heterogénea	1	3,3	2	6,7	0	0,0	3	10,0

Diferencias entre ACC vs AFC:

En derecha:  $p = 0,346$

En izquierda:  $p = 0,025$

La marcada en azul fue la única diferencia significativa.

## ANEXO 7

**Tabla 5. Aterosclerosis: Estudio comparativo entre arteria carótida común y arteria femoral común empleando ecosonografía Doppler. Comparación de característica de ecogenicidad de ACC y AFC.**

	Derecha				Izquierda			
	ACC		AFC		ACC		AFC	
<b>Ecogenicidad</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Sin placa	20	66,7	17	56,7	21	70,0	14	46,7
Hipoecogénica	2	6,7	6	20,0	2	6,67	3	10,0
Isoecogénica	2	6,7	0	0,0	1	3,33	2	6,7
Hiperecogénica	1	3,3	3	10,0	0	0,0	4	13,3
Calcificada	5	16,7	4	13,3	6	20,0	7	23,3

Diferencias entre ACC vs AFC:

En derecha:  $p = 0,885$

En izquierda:  $p = 0,187$



## ANEXO 8

**Tabla 6. Aterosclerosis: Estudio comparativo entre arteria carótida común y arteria femoral común empleando ecosonografía Doppler. Comparación del área de estenosis de ACC y AFC.**

Estadísticos	Derecha		Izquierda	
	ACC	AFC	ACC	AFC
n	30	30	30	30
Media	4,80	5,50	3,23	4,37
DE	8,23	8,13	5,65	6,24

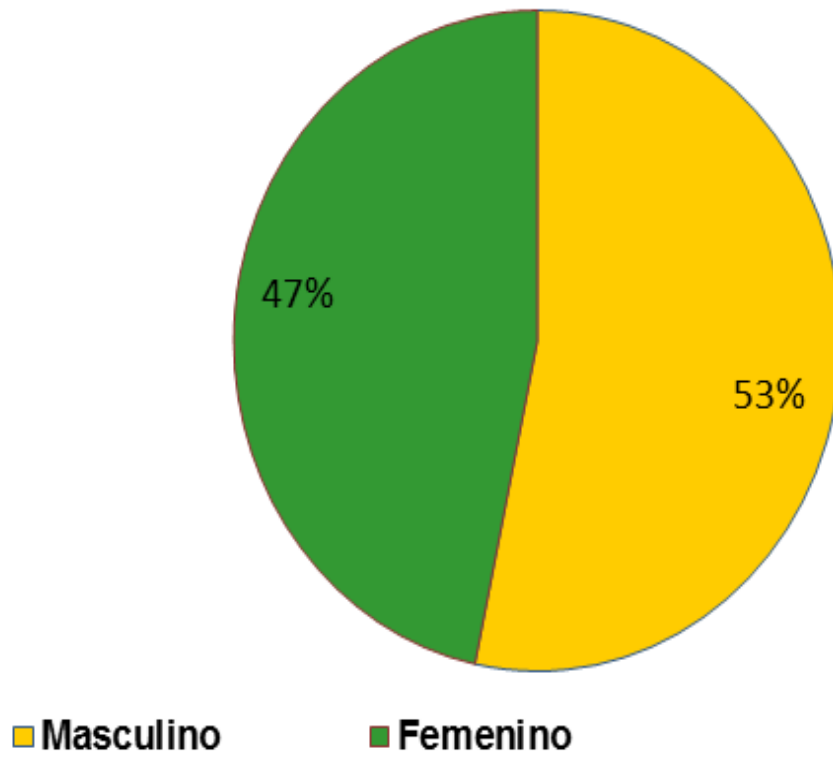
Diferencias entre ACC vs AFC:

En derecha:  $p = 0,754$

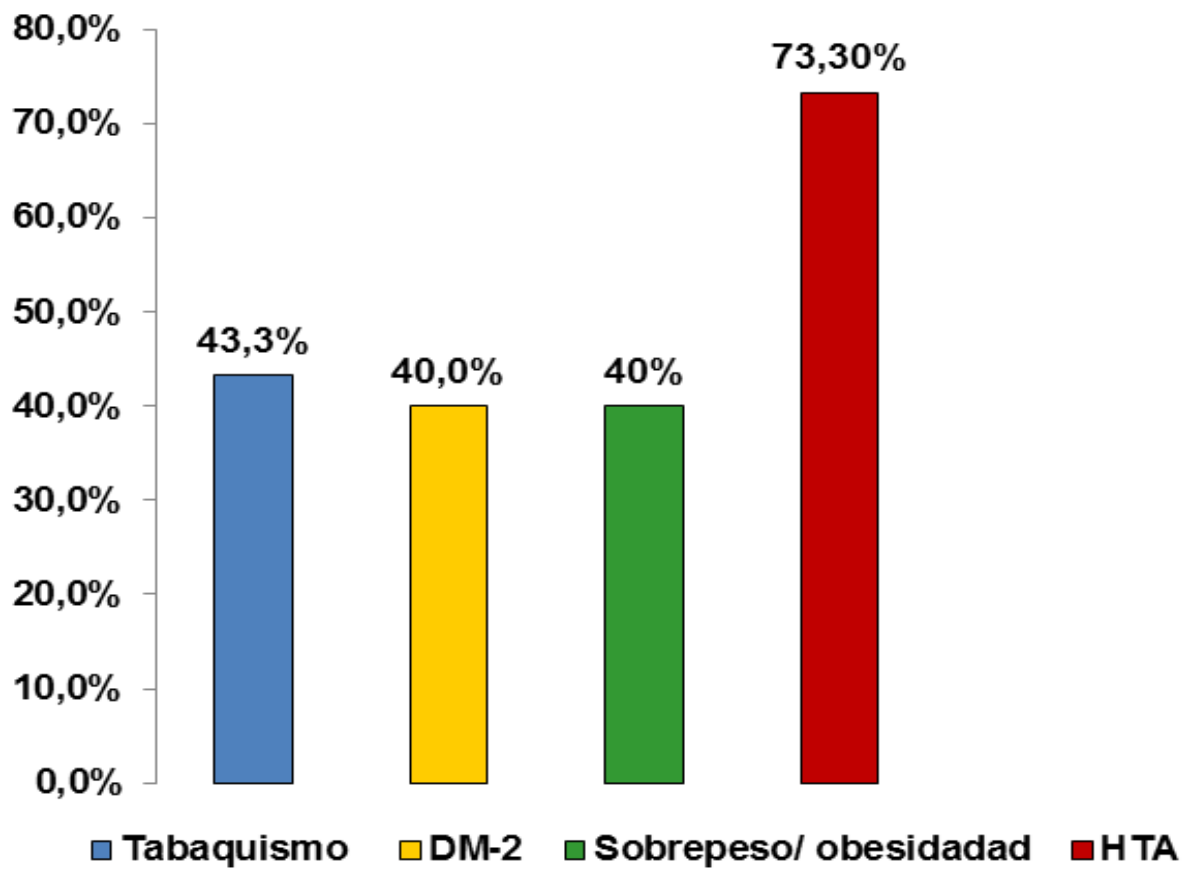
En izquierda:  $p = 0,378$

**ANEXO 9**  
**GRAFICOS**

**Gráfico 1. Distribución de pacientes por sexo.**



**Gráfico 2. Factores de riesgo cardiovascular.**



**Gráfico 3. Actividad física y sedentarismo.**

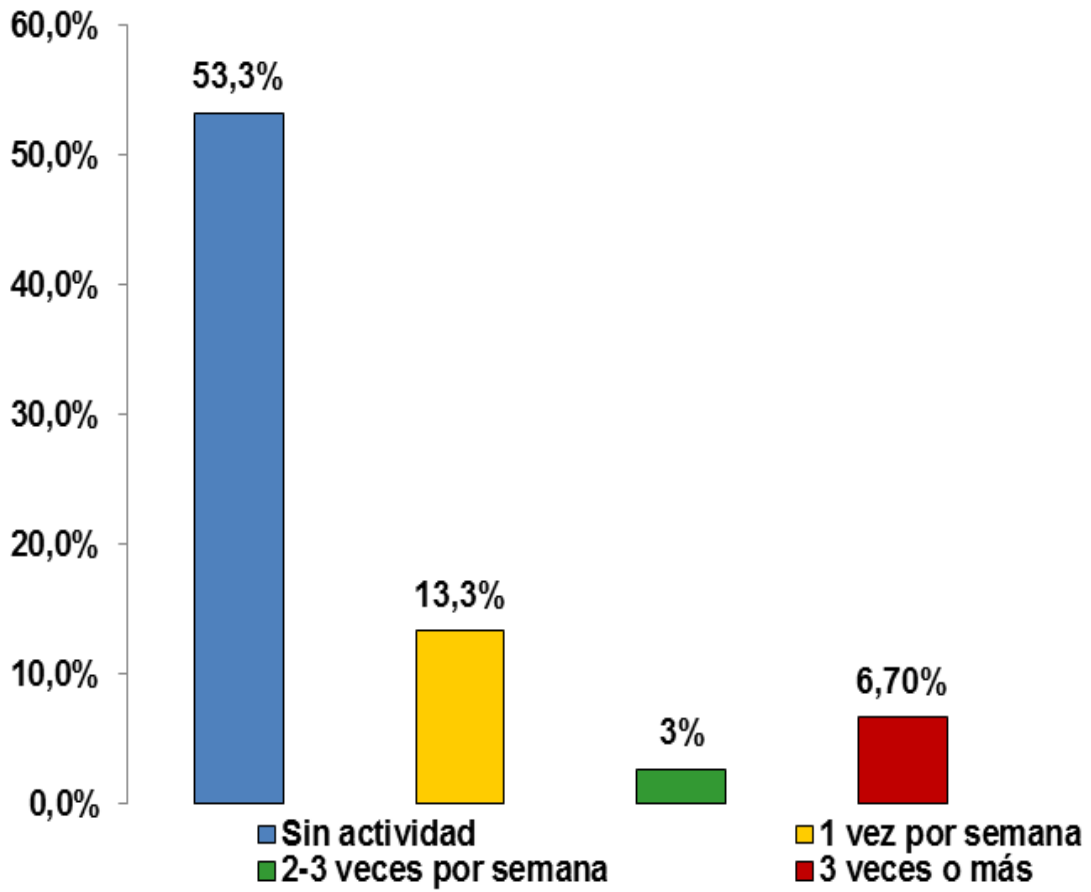


Gráfico 4.

Comparación de la medida de intima de ACC y AFC.

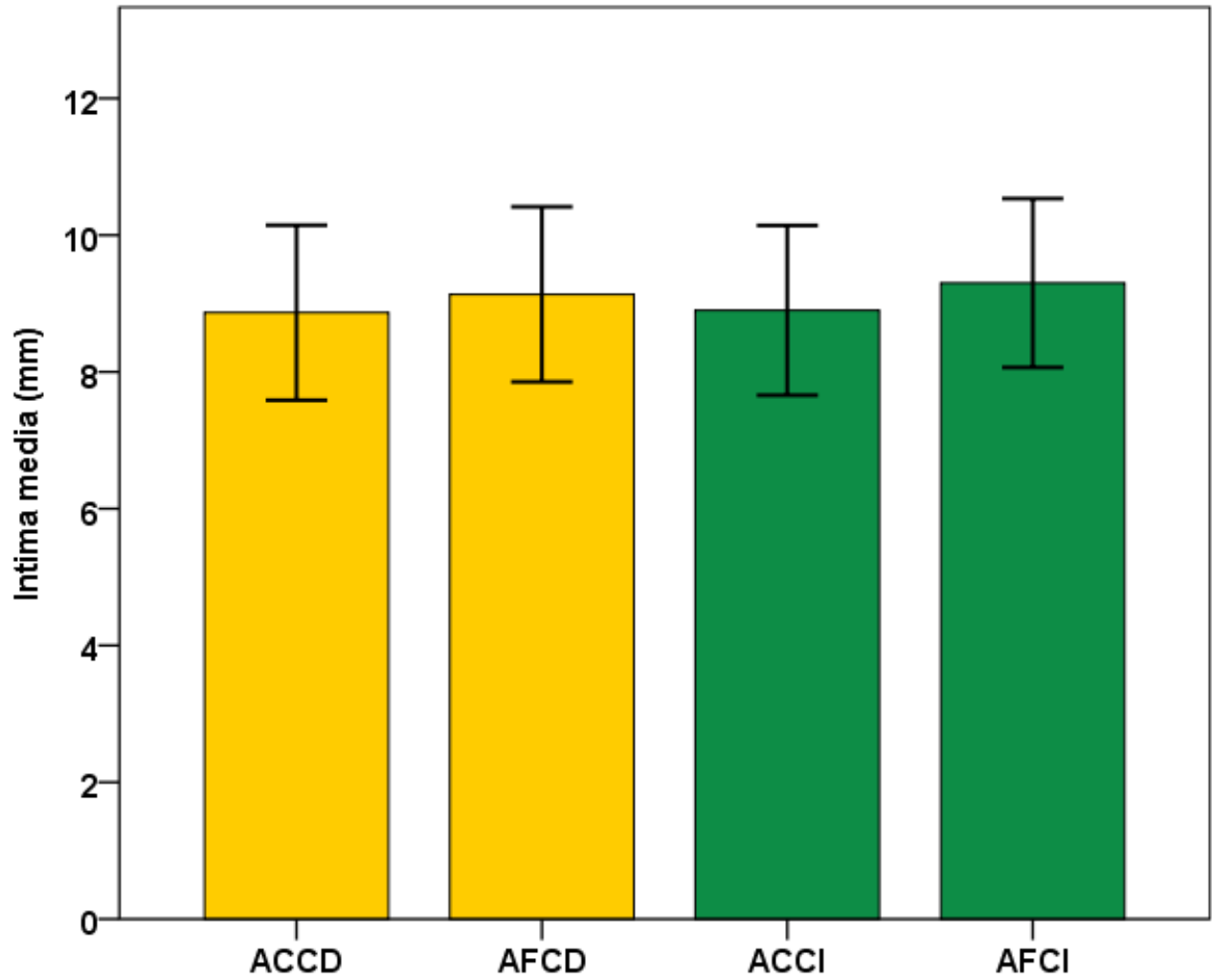


Gráfico 5.

Comparación de característica de bordes de ACC y AFC.

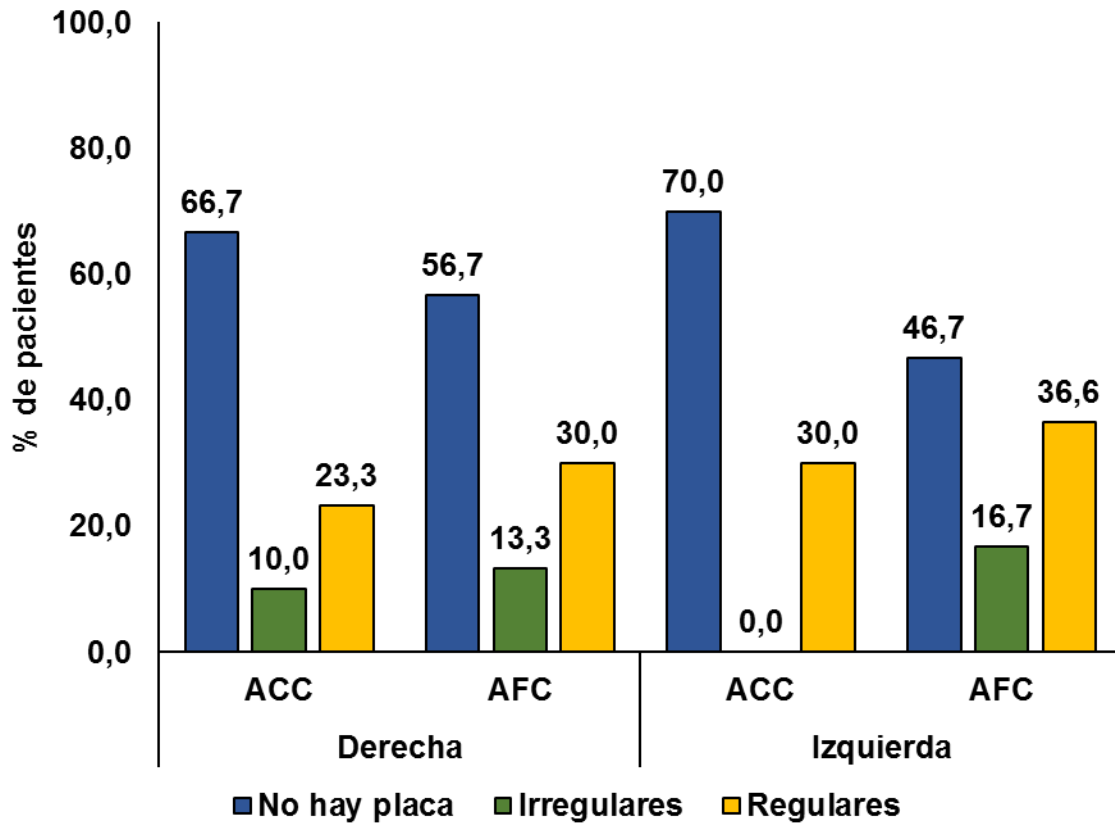


Gráfico 6.

Comparación de característica de textura de ACC y AFC.

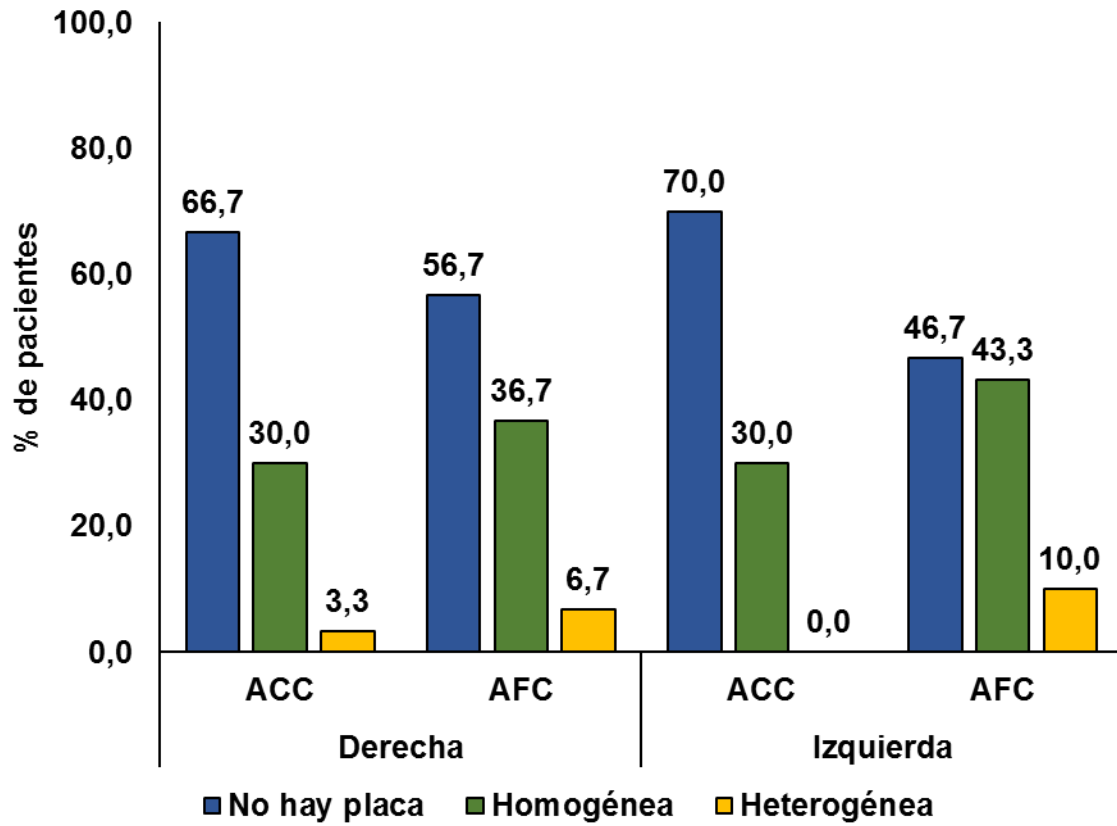


Gráfico 7.

Comparación de característica de ecogenicidad de ACC y AFC.

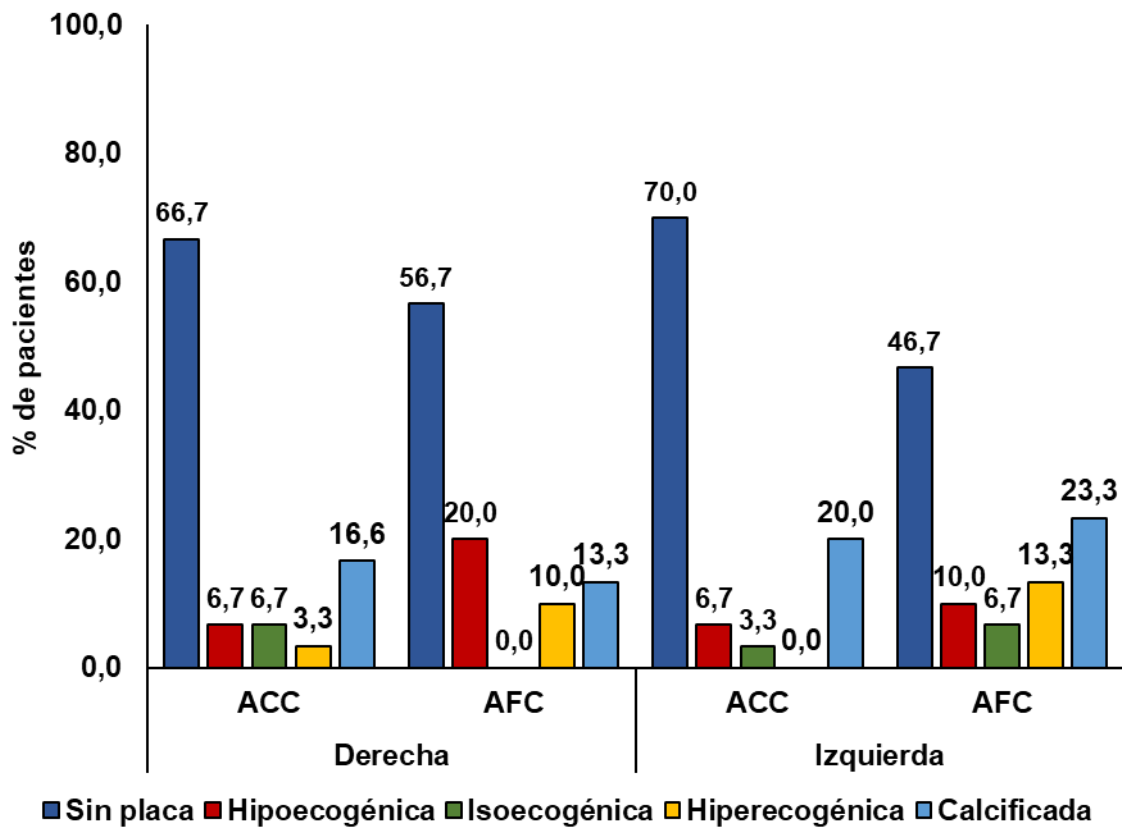
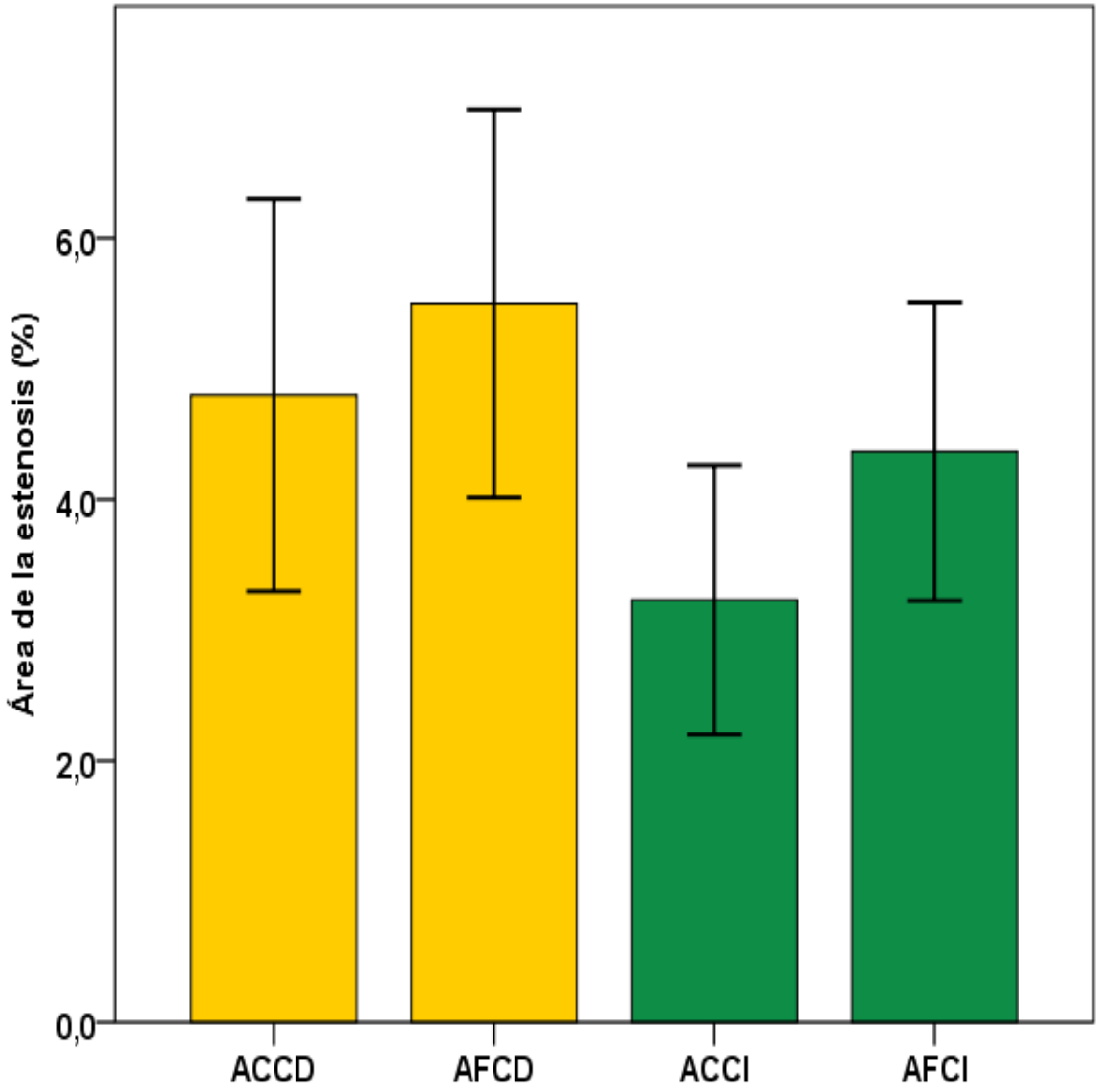




Gráfico 8.

Comparación de la medida del área de estenosis de ACC y AFC.



## ANEXO 10

### FIGURAS

Figura 1. Ultrasonido a nivel de arteria femoral, observándose en la pared posterior de la misma, placa de ateroma homogénea, de ecogenicidad media. El diámetro de estenosis no supera el 50% de la luz del vaso.

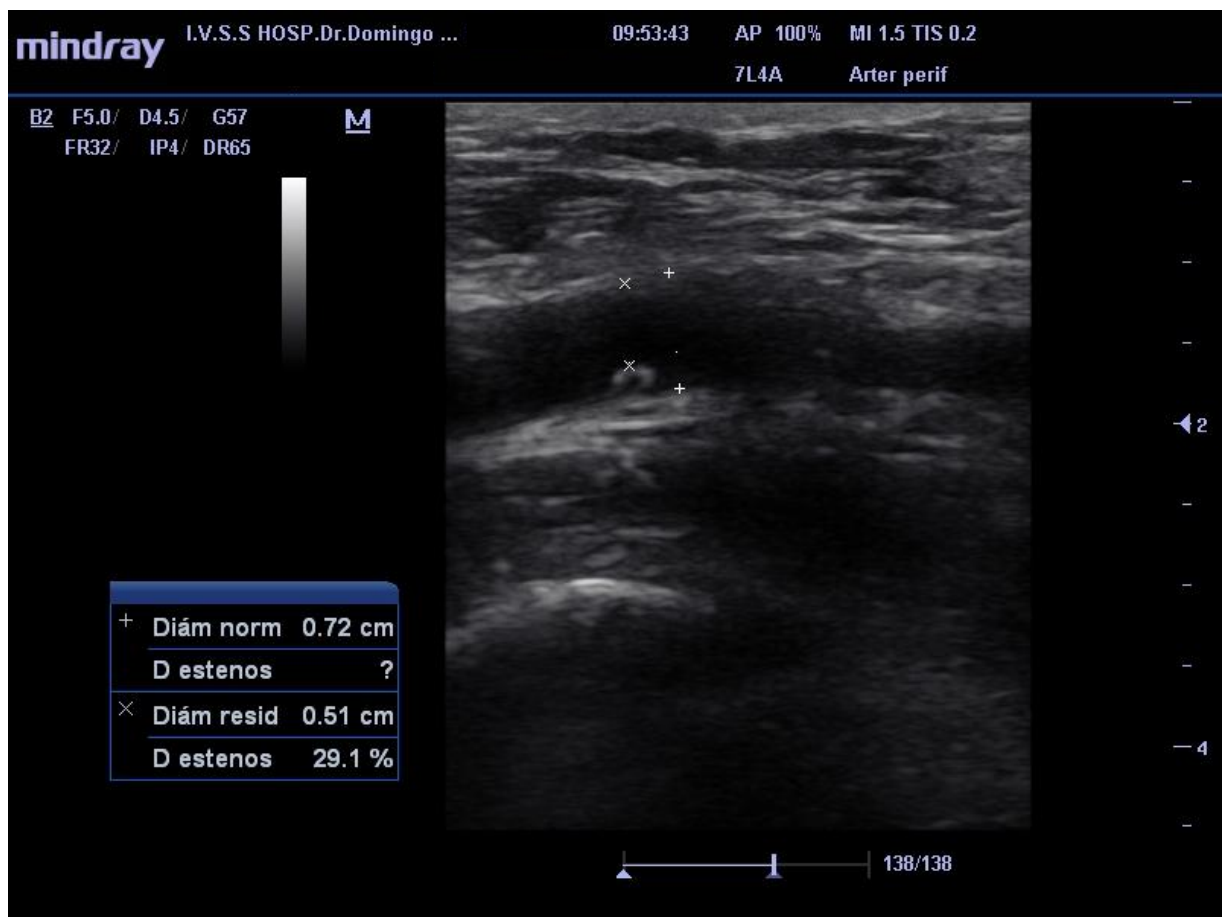
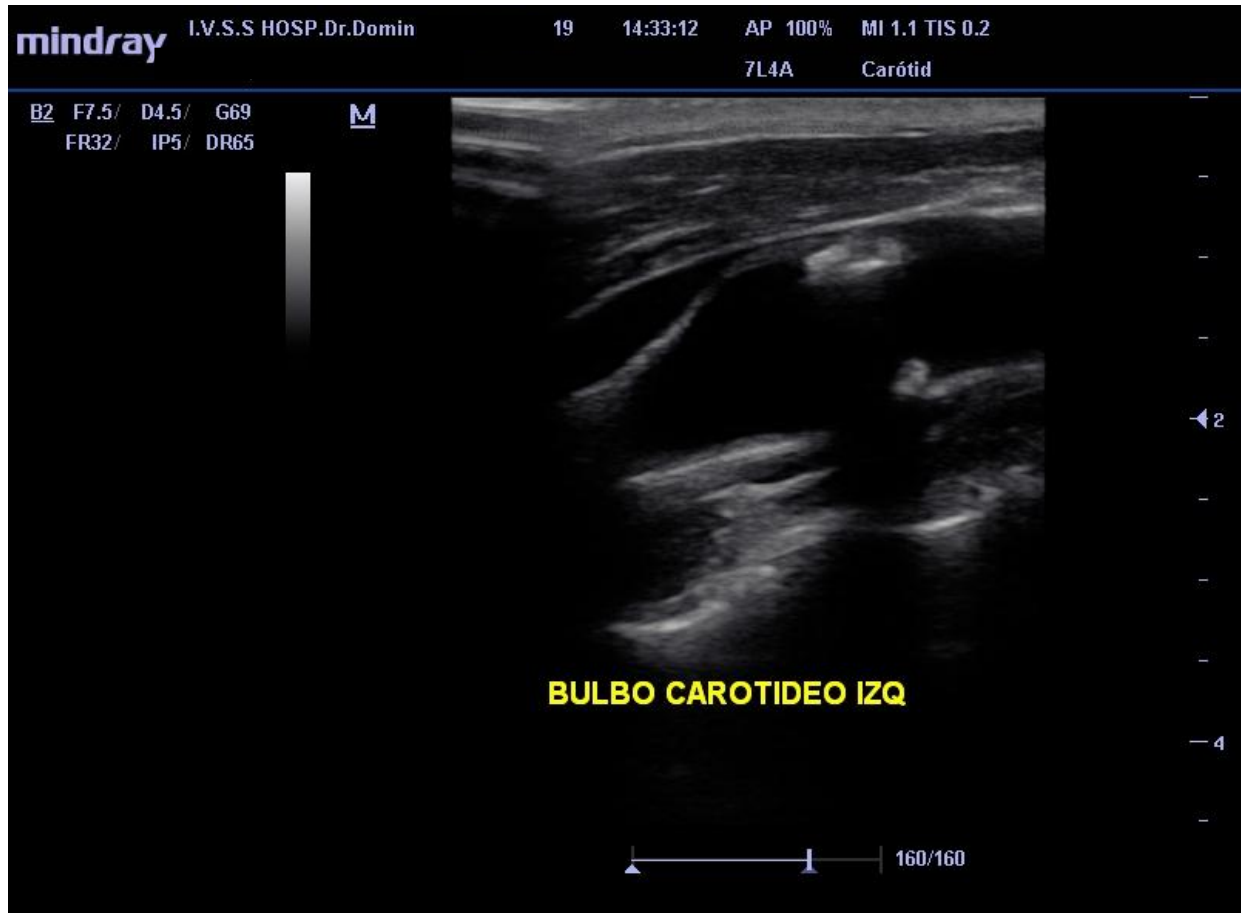


Figura 2. Ultrasonido a nivel de arteria carótida, observándose placas de ateroma heterogéneas, de ecogenicidad media, con ecos internos que dejan sombra acústica posterior, localizadas en pared anterior y posterior. El diámetro de estenosis no supera el 50% de la luz del vaso.





**Operacionalización de variables.**

Para la realización de este trabajo, se tomarán en cuenta factores de riesgo cardiovascular modificables como hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo, sedentarismo, obesidad o sobrepeso, y factores de riesgo no modificables como edad y género. La dislipidemia, a pesar de ser un factor de riesgo importante, no será incluido debido a limitantes de los pacientes y centros de salud para realizar perfiles lipídicos, en vista de la crisis económica que azota al país.

<b>DIMENSION</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>SUBINDICADOR</b>
	<b>GÉNERO</b>	<b>Femenino Masculino</b>	
	<b>EDAD</b>	<b>20 a 30 30 a 40 40 a 50 50 a 60 Mayor a 65</b>	<b>AÑOS</b>
	<b>PESO</b>	<b>40 a 180</b>	<b>KILOGRAMOS</b>
	<b>HIPERTENSIÓN ARTERIAL</b>	<b>AFIRMATIVO NEGATIVO</b>	
	<b>DIABETES MELLITUS</b>	<b>AFIRMATIVO NEGATIVO</b>	
	<b>TABAQUISMO</b>	<b>AFIRMATIVO NEGATIVO</b>	
	<b>SEDENTARISMO/ ACTIVIDAD FISICA</b>	<b>NO EJERCICIO EJERCICIO 1 VEZ POR SEMANA EJERCICIO 2-3 VECES POR SEMANA EJERCICIO MAS DE 3 VECES POR SEMANA</b>	
	<b>HALLAGOS ECOGRAFICOS: CARACTERISTICA</b>	<b>IRREGULARES REGULARES HIPOECOGÉNICAS</b>	

	<b>S DE LAS PLACAS</b>	<b>HIPERECOGÉNICAS ISOECOGENICAS CALCIFICADAS HOMOGÉNEAS HETEROGÉNEAS</b>	
	<b>HALLAZGOS ECOGRAFICOS: ENGROSAMIENTO MIOINTIMAL</b>	<b>MEDICIÓN EXPRESADA EN MM.</b>	
	<b>HALLAZGOS ECOGRAFICOS: ESTENOSIS VASCULAR</b>	<b>MEDICIÓN EXPRESADA EN VALOR PORCENTUAL.</b>	