



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN REGIONAL VERACRUZ NORTE
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD 189
H.E. No. 14 C.M.N. “ADOLFO RUIZ CORTINES”
VERACRUZ, VERACRUZ
UNIVERSIDAD VERACRUZANA



**“VALOR PREDICTIVO DE HIPERCOLESTEROLEMIA EN DISFUNCION
ENDOTELIAL MEDIDO CON ULTRASONIDO DOPPLER CAROTÍDEO”**

TESIS

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGIA E IMAGEN

PRESENTA:

FORTUNATO ANTONIO VERA HERNÁNDEZ

ASESORES:

**DRA. JAZMIN ELI CASTELLANOS SERAFIN
DRA. ESPERANZA ALCANTARA MAZON**

VERACRUZ, VER.

DICIEMBRE 2018



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN REGIONAL VERACRUZ NORTE
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD 189
H.E. No. 14 C.M.N. "ADOLFO RUIZ CORTINES"
VERACRUZ, VERACRUZ
UNIVERSIDAD VERACRUZANA



**“VALOR PREDICTIVO DE HIPERCOLESTEROLEMIA EN DISFUNCION
ENDOTELIAL MEDIDO CON ULTRASONIDO DOPPLER CAROTÍDEO”**

TESIS

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGIA E IMAGEN

PRESENTA

FORTUNATO ANTONIO VERA HERNÁNDEZ
Médico Residente de 3er año

DR. ARMANDO MUÑOZ PÉREZ
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

DR. GUSTAVO MARTINEZ MIER
JEFE DE DIVISION DE INVESTIGACION EN SALUD

DRA. JUDITH QUISTIAN GALVAN
JEFA DE DIVISION DE EDUCACION EN SALUD

DRA. JAZMIN ELI CASTELLANOS SERAFIN
ASESOR CLINICO

DRA. ESPERANZA ALCANTARA MAZON
PROFESORA TITULAR DEL CURSO Y ASESORA
METODOLOGICA

Número de registro del Comité Local de Investigación: **R-2018-3001-044**

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a **Dios**, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres **Antonio Vera y Lidia Hernández**, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, SON LOS MEJORES PADRES.

A mis hermanos **Jesús Vera y Carlos Vera** por estar siempre presentes en las buenas y en las malas y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Dra. Jazmín Eli Castellanos Serafín

Dra. Elsa Osorio Vivanco.

Dra. Esperanza Alcántara Mazón

Mtra. Paulina Parra Salmerón

INDICE

TEMA	PAGINA
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCION	8
METODOLOGIA	12
RESULTADOS	13
TABLAS Y GRAFICAS	14
DISCUSION	17
CONCLUSION	19
BIBLIOGRAFIA	20
ANEXOS	23

RESUMEN

Título. Valor predictivo de hipercolesterolemia en disfunción endotelial medido con ultrasonido doppler carotídeo.

Introducción. Pocos estudios muestran evidencia de la asociación de disfunción endotelial en las cifras del colesterol aunque sabemos que está bien demostrada esta asociación, se desconocen el punto de corte de las cifras a las que se correlaciona.

Objetivo. Determinar el valor predictivo de hipercolesterolemia en disfunción endotelial medido con ultrasonido doppler carotídeo.

Metodología. Diseño observacional, transversal, prospectivo efectuado en la UMAE 14 de Veracruz, en el departamento de Imagenología; mediante muestra probabilística y muestreo no aleatorizado. Previa firma de consentimiento informado, se anotaron las variables comorbilidad, diagnóstico clínico, resultados del US Doppler de arteria carotídea que midió el grosor de la capa íntima y sirvió para apoyar la presencia de disfunción endotelial siendo positiva aquella mayor de 1 mm; además se tomaron las últimas cifras de colesterol siendo mayor de 200 como hipercolesterolemia. Se analizó con estadística descriptiva y pruebas diagnósticas con el paquete estadístico SPSS v22.0.

Resultados. Entraron al estudio 63 pacientes enviados por hipercolesterolemia y aceptaron ser examinados en el departamento de imagen, edad promedio de 45.9 ± 9.8 años, del sexo femenino 34 (54%) pacientes. El diagnóstico clínico fue Diabetes mellitus 2 con hipercolesterolemia en 18 (28.6%). Las pruebas realizadas mostraron una frecuencia de 27 (43%) del resultado del US Doppler carotídeo mayor a 1 mm, del colesterol mayor a 200 mg/dl el 100% y mayor a 300 mg/dl 40 (63.5%). El valor predictivo positivo del colesterol arriba de 200 mg/dl es de 100% para presencia de disfunción endotelial y de 81.5% (68.3-91.8%) con valores de colesterol mayores a 300 mg/dl.

Conclusión. El valor predictivo de hipercolesterolemia en disfunción endotelial medido con ultrasonido Doppler carotídeo es de 100% en cifras mayores a 200 mg/dl.

ABSTRACT

Title: Predictive value of hypercholesterolemia in endothelial dysfunction measured with carotid doppler ultrasound.

Introduction: Few studies show evidence of the association of endothelial dysfunction in cholesterol figures although we know that this association is well demonstrated, the cut-off point of the figures to which it correlates is unknown.

Objective: To determine the predictive value of hypercholesterolemia in endothelial dysfunction measured with carotid doppler ultrasound.

Material and methods: Observational, transversal, prospective design carried out in the UMAE 14 of Veracruz, in the department of Imaging; by probabilistic sample and non-randomized sampling. After signing the informed consent, variables such as comorbidity, clinical diagnosis, US Doppler results of the carotid artery that measured the thickness of the intimal layer and served to support the presence of endothelial dysfunction were positive, those greater than 1 mm; In addition, the last cholesterol figures were taken, with greater than 200 as hypercholesterolemia. It was analyzed with descriptive statistics and diagnostic tests with the statistical package SPSS v22.0.

Results: Sixty-three patients sent for hypercholesterolemia entered the study and accepted to be examined in the imaging department, with an average age of 45.9 ± 9.8 years, of females 34 (54%) patients. The clinical diagnosis was Diabetes mellitus 2 with hypercholesterolemia in 18 (28.6%). The tests performed showed a frequency of 27 (43%) of the result of carotid US Doppler greater than 1 mm, cholesterol greater than 200 mg / dl 100% and greater than 300 mg / dl 40 (63.5%). The positive predictive value of cholesterol above 200 mg / dl is 100% for the presence of endothelial dysfunction and 81.5% (68.3-91.8%) with cholesterol values greater than 300 mg / dl.

Conclusion: The predictive value of hypercholesterolemia in endothelial dysfunction measured with carotid Doppler ultrasound is 100% in figures greater than 200 mg / dL.

INTRODUCCION

El sustrato anatomopatológico de las enfermedades cardiovasculares es la aterosclerosis, proceso degenerativo de las arterias cuya lesión inicial inicia en la infancia, pero sus manifestaciones clínicas aparecen en la vida adulta y su desarrollo guarda relación con factores genéticos (no modificables), como dislipemia, hipertensión arterial, diabetes, y con factores ambientales, de los que la dieta, la vida sedentaria, la obesidad, el tabaco y la sal son los más importantes y son susceptibles de ser modificados. ¹

El peligro de la hipercolesterolemia es que se observe concentraciones elevadas (≥ 160 mg/dL) de colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) o concentraciones moderadamente elevadas (130–159 mg/dL) y múltiples (≥ 2) factores de riesgo que conlleva a otras formas clínicas de aterosclerosis como arteriopatía periférica, aneurisma aórtico abdominal y arteriopatía carotídea sintomática. ²

La hipercolesterolemia se asocia a un aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular precoz y queda definida por unos valores de colesterol total y de colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (C-LDL). Cuando haya historia familiar de enfermedad cardiovascular precoz (en progenitores o abuelos, a edades iguales o menores de 55 años). Este concepto incluye infarto de miocardio, angina de pecho, enfermedad vascular periférica, enfermedad vascular cerebral y muerte súbita de causa cardíaca. ³

Así, la enfermedad cardiovascular (enfermedad arterial coronaria, cerebrovascular y arterial periférica) es la principal causa de muerte a nivel mundial, en 2012 causó 17.5 millones de muertes, 7.4 millones fueron por infarto del miocardio y 6.7 millones debido a enfermedad cerebrovascular, además causó el 46% de muertes secundarias a enfermedades no transmisibles y un 37% de muertes prematuras en menores de 70 años, siendo la mayoría prevenibles. Para el 2030 se proyecta una mortalidad de 22.2 millones. ⁴

El estudio Framingham demostró que hombres y mujeres con un C-LDL mayor de 160 mg/dl desarrollan 1.5 veces más enfermedad cardiovascular comparado con población con C-LDL menor de 130 mg/dl. De igual forma, en el estudio de comunidades en riesgo de aterosclerosis por cada aumento de 39 mg/dl del C-LDL, aumenta 40% el riesgo de un evento cardiovascular. ⁵

Así, en México, según la ENSANUT 2006, la prevalencia de hipercolesterolemia (colesterol total mayor a 200 mg/dl) es del 43.6% en mayores de 20 años, de manera similar, el estudio

CARMELA reportó una prevalencia de 50.5%, esta prevalencia se incrementa con la edad y es mayor en hombres, a excepción del grupo de 55 a 64 años, donde fue mayor en mujeres.
6, 7

Para el diagnóstico de dislipidemia es necesario medir los lípidos en sangre, los niveles de normalidad para colesterol total es menor de 200 mg/dl, triglicéridos menor de 150 mg/dl y C-HDL mayor de 40 mg/dl. (NCEP, 2001). El C-LDL ha reemplazado al colesterol total, como medición primaria para evaluar el riesgo por lipoproteínas aterogénica y permanece como la medición más usada como objetivo de tratamiento. ⁸

En condiciones normales las células endoteliales modulan la función vascular ejerciendo un tono vasodilatador, controlando el intercambio entre los compartimentos extra e intravascular, inhibiendo la activación y la agregación plaquetaria, la trombogénesis de la sangre, la adhesión de leucocitos a las células endoteliales y la proliferación y crecimiento de las células del músculo liso.⁹

En presencia de factores de riesgo cardiovascular como la hipercolesterolemia, la hipertensión, la diabetes, el envejecimiento, el tabaquismo o la menopausia se alteran drásticamente estas funciones. ¹⁰

En concreto, las alteraciones metabólicas que dan lugar a unos niveles aumentados de lípidos circulantes, especialmente lipoproteínas de baja densidad (LDL), favorecen su paso a través de las uniones entre las células endoteliales y su acumulación en la matriz subendotelial, donde son retenidas al interactuar con los proteoglicanos de la misma; los cambios en el endotelio son generados por enfermedades con aterosclerosis. ¹¹

Enfermedades como la descrita origina cambios génicos que se producen por la activación de una serie de factores de transcripción implicados en la inducción/represión de los genes, que determina la activación de las células endoteliales. Entre estos factores de transcripción se encuentran las proteínas de unión a elementos de regulación por esteroides (SREBPs) que modulan la expresión de enzimas implicadas en la síntesis endógena de colesterol en la pared vascular, así como los receptores para LDL, las lipoproteínas de alta densidad (HDL), la lipoproteína lipasa y PPAR, otro elemento de regulación es el factor nuclear kappa beta (NF-κB). ¹²

La disfunción endotelial (DE) representa la pérdida de la capacidad del endotelio para modular el comportamiento fisiológico del lecho vascular. Además constituye un episodio temprano de la aterosclerosis que precede a la formación de la placa de ateroma. Estudios

recientes indican que la DE en el árbol coronario es un marcador pronóstico. Por estas razones es importante disponer de técnicas que permitan identificar y cuantificar la presencia y severidad de la DE. ¹³

Entre los mecanismos inductores de daño vascular, y en consecuencia, de DE y las enfermedades que se asocian con su aparición, se encuentran: el estrés oxidativo, la hiperhomocisteinemia, la dislipidemia, la hipertensión arterial (HTA), la obesidad, el hiperinsulinismo y la diabetes mellitus (DM). Por su parte, la DE se ha detectado en prácticamente todas las enfermedades vasculares, y se presenta en estas en muchos de los casos, incluso, antes de que aparezcan las manifestaciones clínicas. ¹⁴

En la actualidad, para identificar la presencia de DE, se utilizan la medición de sustancias reguladoras de biofunciones sintetizadas por el endotelio y de otras reconocidas como marcadores de DE, y pruebas indirectas, cuyos métodos se fundamentan en la respuesta vasoactiva a drogas (vasodilatación con acetilcolina) o a estímulos mecánicos, y para la realización de las cuales hay que auxiliarse, en algunos casos, de técnicas invasivas como, la coronariografía. Por otro lado, entre estas pruebas se encuentran algunas que utilizan métodos no invasivos, como la ultrasonografía de alta resolución (eco doppler vascular) y la tomografía por emisión de positrones. ¹⁵

En pacientes hipercolesterolémicos la reducción de los niveles de colesterol conlleva una mejoría de la función endotelial, lo que indicaría que la elevación de dichos niveles podría activar diversos mecanismos que alteraran el funcionamiento normal del endotelio. ¹⁶

La disfunción endotelial comienza cuando el endotelio se expone a una variedad de factores de riesgo que pueden provocarle injuria. Si el factor de riesgo persiste, se lesiona la pared vascular y se pone en marcha el desarrollo de placas ateromatosas que generan placas vulnerables con riesgo de ruptura y producción de eventos cardiovasculares o cerebrovasculares. ¹⁷

Sin embargo a pesar de contar con los factores de riesgo en el paciente, se ha observado que aproximadamente el 40% de los sujetos con enfermedad arterial coronaria tienen presión arterial y niveles de colesterol normales. ¹⁸

Por lo anterior es importante realizar métodos no invasivos a manera de tamizaje en pacientes con factores de riesgo, así, hay dos modalidades diagnósticas por ultrasonido (no invasivas) que concentran actualmente la atención como marcadores sucedáneos de enfermedad aterosclerótica y de eventos cardiovasculares o cerebrales:

1) la medición del espesor íntima-media carotídeo (EIM) e identificación de placas ateromatosas.

2) la dilatación mediada por flujo de la arteria braquial para evaluar función endotelial.^{19, 20}

En el estudio Rotterdam, el EIM de la carótida común tuvo una asociación estadísticamente significativa con el accidente vascular cerebral y mayor que con el infarto al miocardio agudo; esta última fue débil y no significativa.²¹

Es importante tomar en cuenta la edad y la presencia de hipertensión arterial ya que son factores que influyen en el EMI. Tomando como punto de corte el referido en estudios previos, y definiendo como engrosamiento carotídeo un EMI > 1 mm, Una conclusión lógica, aunque no demostrable por las características y metodología de los estudios, sugeriría que la disfunción endotelial es un fenómeno más temprano que el incremento del EMI.²²

Para evaluar la función endotelial se pueden determinar las características morfológicas y mecánicas de la pared endotelial mediante el análisis del grosor íntima-media, hay algunas evidencias en poblaciones específicas de que la disfunción endotelial medida en la arteria braquial puede ser predictora de futuros episodios cardiovasculares. Por otra parte, los tratamientos que mejoran la disfunción endotelial disminuyen los episodios cardiovasculares, sin que esté claro si existe asociación entre ambos hechos uno de ellos es el tratamiento para la hipercolesterolemia.²³

La literatura ha recomendado continuar investigaciones sobre los métodos no invasivos para medir la disfunción endotelial y su asociación con otras entidades y parámetros bioquímicos, pero pocos mencionan la hipercolesterolemia; sin embargo en los subclínicos, Saldarriaga Rivera y cols, en el 2016, realizaron una revisión de la literatura de la base de datos electrónica Pub Med. Se incluyeron artículos desde enero de 2005 a mayo de 2015, sin restricción de idioma. Se identificaron 56 artículos que cumplieron los requisitos. El 95.7% coincidió con el aumento del EIM en relación con el grupo control, como marcador predictivo de aterosclerosis subclínica.²⁴

En otro estudio Raquel Campuzano en el 2003, analizó la función endotelial, el grosor mediointimal carotídeo y la correlación entre ambos parámetros con los factores de riesgo coronario en pacientes sin evidencia clínica de aterosclerosis. Incluyeron 52 sujetos, 13 sin ningún factor de riesgo coronario y 39 con al menos un factor de riesgo coronario. Se les realizó una medición ecocardiográfica de la vasodilatación dependiente del endotelio en la arteria braquial y del grosor mediointimal en la carótida común. Las cifras de colesterol total

habituales de estos pacientes fueron de 270 ± 18.73 mg/dl. Las cifras en el momento del estudio fueron de 243.8 ± 34.8 mg/dl. De ellos 18 cursaban con hipercolesterolemia y 34 no; encontrándose una asociación significativa con disfunción endotelial ($p < 0.028$) medida del grosor mediointimal en la carótida común.²⁵

METODOLOGIA

Mediante investigación clínica y un diseño observacional, transversal, prospectivo, analítico y en base a pruebas diagnósticas; se hizo un estudio en el Centro Médico Nacional de Veracruz “Adolfo Ruíz Cortines”, posterior a su aprobado por la comisión de ética del hospital, en el área de radiología e imagen.

Fueron incluidos en este estudio: Pacientes con hipercolesterolemia, enviados por su médico tratante a Imagen, edad de 18 a 65 años, que en su expediente clínico presente exámenes de laboratorio de colesterol sérico. Se excluyeron aquellos que cursaban con enfermedad aterosclerótica, edad pediátrica. Se eliminaron cuando no se encontró en el expediente o se hallaban resultados incompletos de cifras de colesterol.

El muestreo para este estudio fue no aleatorizado o no probabilístico, intencional. El tamaño de la muestra se calculó de acuerdo a fórmula para pruebas diagnósticas de una proporción en sensibilidad.

Se hizo una comparación de las cifras de colesterol y grosor de la capa íntima media carotídea; de manera prospectiva, a todo paciente que se hallaba en la sala de Imagenología o enviado por su médico tratante, y que contara por lo menos con cifras de colesterol sérico total en su expediente clínico, de a los sumo 3 meses; las mediciones se efectuaron desde la interfase lumen-íntima hasta la interfase media-adventicia, en una extensión de 1 cm de largo, con sistema automático. Fue explorada la arteria carótida común, carótida interna y la bifurcación. En ambos lados del cuello; por medio del ultrasonido ALOKA Pro-Sound Alpha 7 con tres transductores multifrecuencia.

El análisis se realizó mediante estadística descriptiva considerando medias, desviación estándar para variables cuantitativas, para cualitativas proporciones: utilizando gráficas de frecuencia, columnas e histogramas para el análisis de la recolección de datos. Inferencial con pruebas diagnósticas calculando la sensibilidad, especificidad, valores predictivo positivo y negativo, con IC 95%, mediante el paquete estadístico SPSSv24.0

RESULTADOS

Se les efectuó US Doppler a 63 pacientes que fueron enviados por hipercolesterolemia y aceptaron ser examinados en el departamento de imagen, presentando una edad promedio de 45.9 ± 9.8 años, se revisaron del sexo femenino 34 (54%) pacientes. La comorbilidad observada fue 19 (30.2%) con diabetes mellitus tipo 2 y el diagnóstico clínico fue Diabetes mellitus 2 con hipercolesterolemia en 18 (28.6%). El resto se observa En la tabla 1.

De las pruebas efectuadas se mostraron una frecuencia de 27 (43%) del resultado del US Doppler carotídeo mayor a 1 mm, del colesterol mayor a 200 mg/dl el 100% y mayor a 300 mg/dl 40 (63.5%). Como se muestra en la gráfica 1.

Como se puede observar en la tabla 1 el valor predictivo positivo del colesterol arriba de 200 mg/dl es de 100% para presencia de disfunción endotelial y de 81.5% (68.3-91.8%) con valores de colesterol mayores a 300 mg/dl. Como se muestra en la tabla 2.

TABLAS Y GRAFICAS

Tabla 1. Características generales del grupo de estudio

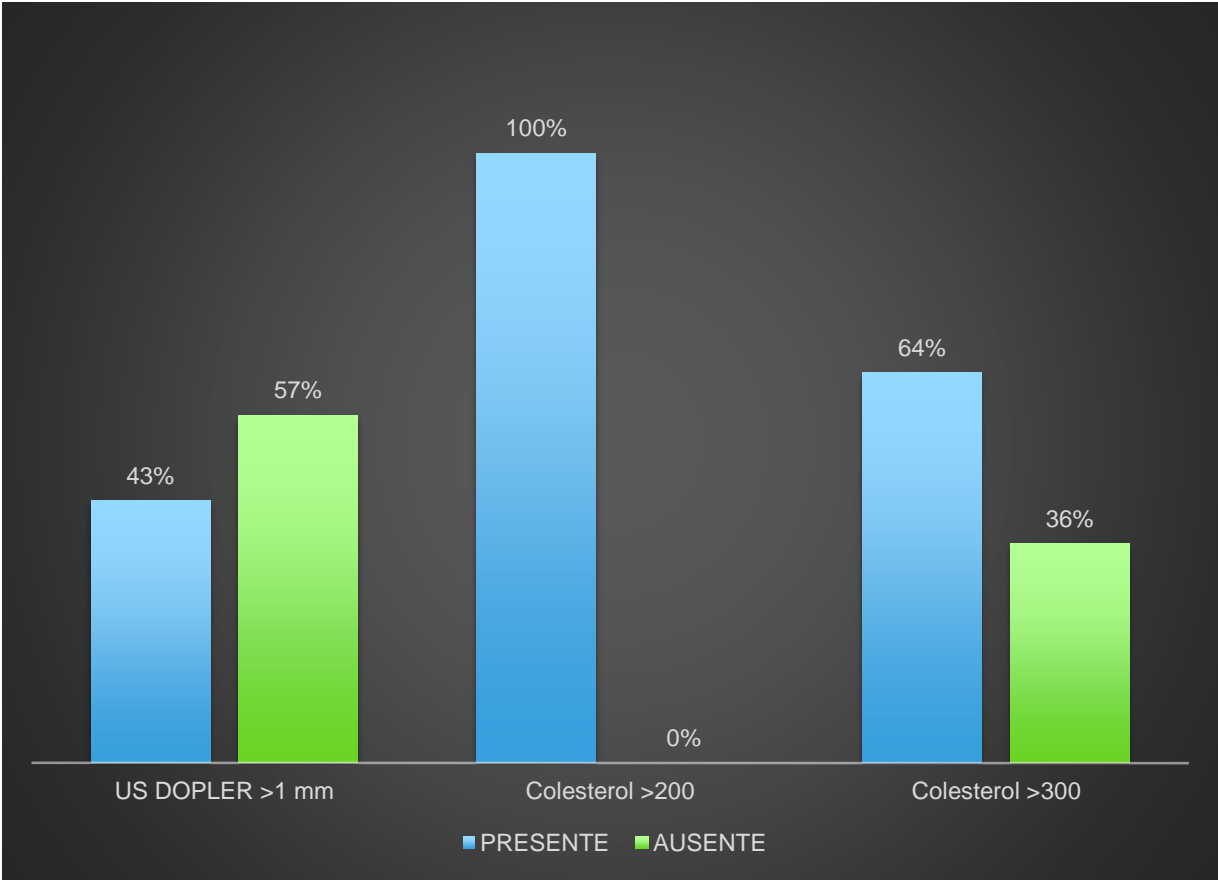
N= 63

Características	Frecuencias (%) n= 63
Edad promedio en años	45.9 ± 9.8
Sexo	
Masculino	29 (46)
Femenino	34 (54)
Comorbilidad	
Ninguna	35 (55.6)
Diabetes mellitus 2	19 (30.2)
Hipertensión arterial	6 (14.3)
Diagnóstico clínico	
Dislipidemia	34 (54)
Diabetes mellitus 2 con hipercolesterolemia	18 (28.6)
Hipertensión arterial con hipercolesterolemia	9 (14.3)
Colecistitis con hipercolesterolemia	2 (3.2)

Fuente: UMAE 189 de Veracruz

Gráfica 1. Frecuencias de resultados de US Doppler carotídeo y de cifras de colesterol

N= 63



Fuente: UMAE 189 de Veracruz

Tabla 2. Sensibilidad y especificidad de cifras de colesterol para diagnosticar la presencia de disfunción endotelial medida con US Doppler carotídeo.

N= 63

Prueba diagnóstica	Colesterol >200 (IC 95%)	Colesterol >300 (IC 95%)
Sensibilidad	42.9% (31.4-8- 55.1)	55% (39.8-69.3)
Especificidad	_____	78.3% (58.1-90.3)
Valor predictivo +	100% (87.5- 100)	81.5% (68.3-91.8)
Valor predictivo -	_____	50% (34.5-65.5)
% Falsos positivos	_____	21.7% (9.7-41.9)
% Falsos negativos	57.1% (44.9 - 68.6)	45% (30.7-60.2)

Fuente: UMAE 189 de Veracruz

DISCUSION

En este estudio fueron revisados 63 pacientes, de los cuales presentaban hipercolesterolemia, edad promedio de este grupo de pacientes fue de 45.9 ± 9.8 años y de donde predominó el sexo femenino.

Como lo reportado en México, según la ENSANUT en cifras del 2006, que menciona que esta prevalencia se incrementa con la edad y es mayor en hombres, a excepción del grupo de 55 a 64 años, donde fue mayor en mujeres; ⁶ que fue similar a la reportada en este estudio. Sin embargo los reportes de hipercolesterolemia tuvieron mayor pacientes sin comorbilidad con 55.6%, seguido por diabetes mellitus tipo 2 con 30.2%.

De ahí que los diagnósticos clínicos encontrados fue de dislipidemia en 54% y seguido por el diagnostico de Diabetes mellitus 2 con hipercolesterolemia en 28.6% de los pacientes de esta cohorte. Por lo que se debe tomar en cuenta la presencia de estos factores de riesgo en la disfunción endotelial. ¹⁷

Con respecto a la pruebas efectuadas, el 43% de los pacientes presentaron una medición del grosor íntima-media de la arteria carótida mayor a 1 mm en 43% de los pacientes, debiendo tomar en cuenta estos resultados ya que en la búsqueda de la literatura científica se menciona que el 95.7% coincidió con el aumento de la medición del espesor íntima-media carotídeo (EMI) como marcador predictivo de aterosclerosis subclínica, además que la disfunción endotelial es un fenómeno más temprano ante esta alteraciones del EMI. ^{22, 24}

Aunque todos los pacientes presentaron elevación de las cifras de colesterol por encima de 200mg/dl, se hizo un cálculo también a cifras mayores de 300mg/dl, para conocer la sensibilidad de la prueba a estas cifras.

De las cuales presentaron un comportamiento mayor a 300 mg/dl en 40 (63.5%) pacientes. De ahí que el valor predictivo positivo de esta prueba fue del 100% (IC 95% 87.5-

100%) para la presencia de disfunción endotelial medida con US Doppler carotídeo, en cifras mayores de 200mg/dl y en mayores de 300mg/dl de 81.5% (IC 95% 68.3-91.8%).

En base a ello, la sensibilidad determinada se comporto en cifras de colesterol mayors a 200mg/dl con 42.9% (IC 95% 31.4-55.1%) y mayors a 300mg/dl 55% (IC 95% 39.8-69.3%).

De ahí la mportancia de haber considerado como punto de corte el valor de 200mg/dl para asociarlo a disfunción endothelial como valor predictivo. Estos resultados fueron semejantes a un estudio de Raquel Campuzano en el 2003, que analizó la función endotelial, el grosor mediointimal carotídeo y la correlación entre ambos parámetros con los factores de riesgo coronario en pacientes sin evidencia clínica de aterosclerosis. Incluyeron 52 sujetos; teniendo como resultados una asociación significativa con disfunción endotelial ($p < 0.028$) medida del grosor mediointimal en la carótida común. ²⁵

CONCLUSIÓN

El valor predictivo de hipercolesterolemia en disfunción endotelial medido con ultrasonido Doppler carotídeo es de 100% en cifras mayores a 200 mg/dl, de ahí la importancia de tomar en cuenta que en cuanto aparecen estas cifras debe ya estar sufriendo el paciente de disfunción endotelial que podría ser un enemigo silencioso tanto o más que la hipertensión arterial, y sobre todo cuando se presentan estos factores de riesgo como la diabetes mellitus 2, que podría contribuir a otra línea de estudio.

REFERENCIAS

1. Cortés Rico O. Hipercolesterolemia. Prevención y actualización del diagnóstico, tratamiento y seguimiento en Atención Primaria. En: AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría 2005. Madrid: Exlibris Ediciones; 2005. p. 49-65.
2. Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. Detección, valoración y tratamiento de la hipercolesterolemia en adultos. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health. 2001. 9(5), 338-344.
3. Moráis López, R.A. Lama More, J. Dalmau Serra y Comité de Nutrición de la AEP. Hipercolesterolemia. Abordaje terapéutico. An Pediatr (Barc). 2009; 70 (5):488–496.
4. WHO. World Health Organization: Global status report on noncommunicable diseases 2014. (Acceso junio 2016). Disponible en: <http://www.who.int/healthinfo/global>.
5. Wadhera RK, Steen DL, Khan I, Giugliano RP, Foody JM. A review of low-density lipoprotein cholesterol, treatment strategies, and its impact on cardiovascular disease morbidity and mortality. J Clin Lipidol. 2016 May-Jun; 10(3):472-89.
6. Olaiz-Fernandez G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, Sepulveda-Amor J. Encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006. Disponible en: ensanut.insp.mx/informes/ensanut2006.pdf
7. Escobedo-de la Peña J, de Jesús-Pérez R, Schargrotsky H, Champagne B. Prevalence of dyslipidemias in Mexico city and Its relation to other cardiovascular risk factors. Results from the CARMELA study. Gac Med Mex. 2014 Mar-Apr; 150(2):128-36.
8. Guía de práctica clínica. Diagnóstico y tratamiento de dislipidemias (hipercolesterolemia) en el adulto. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2016. Disponible en: <http://imss.gob.mx/profesionales-salud/gpc>
9. V. Cachofeiro Ramos, S. Vázquez-Pérez, N. de las Heras Jiménez, E. Cediél Gil, D. Sanz-Rosa, E. Olivares y V. Lahera Juliá. Hipercolesterolemia y disfunción endotelial: mecanismos implicados. Hipertensión 2003; 20(3):116-26.
10. Haynes WG, Webb DJ. Endothelin as a regulator of cardiovascular function in health and disease. J Hypertens 1998; 16:1081-98

11. Dart AM, Chin-Dusting JPF. Lipids and the endothelium. *Cardiovas Res* 1999; 43:308-22.
12. Libby P, Sukhova G, Lee RT, Liao JK. Molecular biology of atherosclerosis. *Int J Cardiol* 1997;62:S23-9
13. Simón A, Castro A, Kaski JC. Avances en el conocimiento de la disfunción endotelial y su aplicación en la práctica clínica. *Revista española de Cardiología*. 2001. Vol. 54 (2): 211-217
14. Cachofeiro V, Miana M, Martín B, De los Heras N, Lahera V. Obesidad, inflamación y disfunción endotelial. *Rev Esp Obes*. 2006; 4(4):195-204.
15. Cruz Hernández Jeddú, Licea Puig Manuel Emiliano, Hernández García Pilar, Yanes Quesada Marelys, Salvato Dueñas Alena. Disfunción endotelial y diabetes mellitus. *Rev Cubana Endocrinol*. 2012. Vol. 23(2): 166-185
16. Cachofeiro Ramos V, Vázquez Pérez S, De las Heras Jiménez N, Cediél Gil E, Sanz Rosa D, Olivares E, et al. Hipercolesterolemia y disfunción endotelial: mecanismos implicados. Hipertensión y Riesgo Vascular Vol. 20 (3), 2003, Pages 116-126
17. Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP y col: Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000; 20: 1262–1275.
18. Sergio Chain, Héctor I. Luciardi, Gabriela Feldman, Alfredo Valberdi. El espesor íntima-media carotídeo, un marcador de aterosclerosis subclínica y riesgo cardiovascular. Importancia de su valoración y dificultades en su interpretación. *Rev. Fed. Arg. Cardiol*. 2005; 34: 392-402
19. De Groot E, Hovingh GK, Wiegman A y col: Measurement of arterial wall thickness as a surrogate marker for atherosclerosis. *Circulation* 2004; 109 (Suppl III): III-33–III-38.
20. Mancini J, M Dahlof B, Diez J: Surrogate markers for cardiovascular structural markers. *Circulation* 2004; 109 (Suppl IV): IV-22–IV-30.
21. Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ y col: Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction. The Rotterdam Study. *Circulation* 1997; 96: 1432-1437.
22. Salonen JT, Salonen R. Ultrasound B-mode imaging in observational studies of atherosclerotic progression. *Circulation* 1993; 87(Suppl II):56-65.

23. Lahoz C, Mostaza JM. ¿Qué utilidad tiene en la práctica clínica medir la función endotelial? *Clin Invest Arterioscl.* 2006; 18(3):99-103.
24. Saldarriaga Rivera LM, Ventura Ríos L, Hernández Díaz C y Pineda Villaseñor. Medición del grosor de la íntima-media carotídea: utilidad y diagnóstico ecográfico de aterosclerosis subclínica en enfermedades reumáticas. Revisión de la literatura. *Rev. Colombiana de Reumatología.* 2016; 23(2):92–101.
25. Raquel Campuzano, José L. Moya, Alberto García-Lledó, Luisa Salido, Gabriela Guzmán, Juan P. Tomas, Paz Catalán, Alfonso Muriel y Enrique Asín. Asociación de la disfunción endotelial y el grosor mediointimal carotídeo con los factores de riesgo coronario en pacientes sin evidencia clínica de aterosclerosis.

ANEXOS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)							
Nombre del estudio:	"Valor predictivo de hipercolesterolemia en disfunción endotelial medido con ultrasonido doppler carotídeo."						
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica.						
Lugar y fecha:	Veracruz, Ver, Julio del 2017						
Número de registro:	En trámite						
Justificación y objetivo del estudio:	La hipercolesterolemia es bastante común por los malos hábitos alimenticios de nuestra población y está asociada a disfunción endotelial con algunas diferencias en las publicaciones; de ahí que surge la importancia de poder identificar en nuestro medio las cifras de colesterol con mayor asociación a disfunción endotelial						
Procedimientos:	Los pacientes que sean sometidos a estudios de imagen de la carótida se observará la presencia de exámenes de laboratorio en expediente y se buscara el valor predictivo con los resultados del estudio del grosor íntimo de la carótida						
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno						
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Contribución al conocimiento e importancia de reconocer en nuestro medio la presencia del valor predictivo de las cifras de colesterol en disfunción endotelial. No recibiré ningún beneficio económico por mi participación.						
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Resultados del estudio a partir de Enero del 2018. Alternativas al conocimiento en nuestro medio de las cifras de colesterol en disfunción endotelial.						
Participación o retiro:	He aclarado todas mis dudas y mi participación en el estudio es totalmente voluntaria y soy libre de rehusarme a tomar parte en el estudio o retirarme en cualquier momento sin afectar la atención médica que se brinde.						
Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos obtenidos son confidenciales, para fines científicos y sin lucro, utilizados únicamente para fines de investigación y publicación.						
En caso de colección de material biológico (si aplica):							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; border: 1px solid black; height: 15px;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 15px;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 15px;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>							
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:							
Investigador Responsable:	Dra. Beatriz Vázquez Flores						
Colaboradores:	Dr. Fortunato Antonio Vera Hernández						
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx							
Nombre y firma del sujeto	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento						
Testigo 1	Testigo 2						
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma						
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio							
Clave: 2810-009-013							

Instrumento de recolección

Nombre (iniciales) _____

Edad _____

Sexo: Masc___ Fem ___

Comorbilidad: No___ Si___ Cuál? _____

Diagnóstico clínico: _____

US doppler arteria carótida:

>1 mm _____

<1 mm _____

Colesterol sérico total:

>200mg/dl

<200mg/dl

Otras cifras de colesterol sérico total:

>300mg/dl

<300mg/dl