

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA
Facultad de Ciencias Médicas

HOSPITAL ESCUELA ROBERTO CALDERÓN GUTIÉRREZ



Tesis para optar al título de Especialista en Radiología.

“Hallazgos de Ecografía Doppler Carotideo en pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares atendidos en el Hospital Roberto Calderón de la ciudad de Managua en el período de Julio a Octubre 2016”.

Autor:

Dra. Ena Haisel Mondragón García
Médico Residente de Radiología III

Tutores:

Dr. Adrián Coulson Romero
Especialista en Medicina interna y Neurología clínica
Dra. Adilia Guadamuz
Médico Radio-neuróloga
Dr. Javier Zamora
Msc Salud Pública & Epidemiología

Enero, 2017

Managua, Nicaragua

RESUMEN

La estenosis carotídea es una patología en la cual las arterias cerebrales se ocluyen paulatinamente hasta dar oclusión total. La ecografía Doppler es utilizado para el diagnóstico y valoración de estos pacientes, permitiendo definir el procedimiento a seguir.

Se pretendía con este estudio, valorar los hallazgos de la ecografía Doppler carotídeo en pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares atendidos en el Hospital Roberto Calderón de la ciudad de Managua, en el período de Julio a Octubre 2016.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, en 200 pacientes con factores de riesgos cerebrovasculares. La fuente es primaria, con base de datos en SPSS_22 y análisis univariado. Los resultados se muestran en tablas y gráficos.

El rango de edad que predominó fue de 51 a 65 años (44%), sexo femenino (72,5%), los factores de riesgo presentes en los pacientes por orden de frecuencia, hipertensión arterial (87%) y diabetes mellitus (50%). Los pacientes que presentaron algún grado de estenosis correspondieron al 82,5%, de los cuales el 22.5% presentan estenosis mayor del 50%.

Los parámetros Doppler más llamativos fueron: la velocidad picosistólica (VPS) con un 18% anormal (mayor de 125 cm/seg), la cual predominó en la carótida común izquierda, el IR se afectó más frecuentemente en arteria carotídea común izquierda (49%) y carótida interna ipsilateral en (46%). El grosor IM se encontró que las arterias carótida común derecha e izquierda mostraron valores mayores de 0.8 mm, en más del 50%, seguido de las arterias carótidas internas

La mayoría de las placas fueron ecogénicas, de superficie lisa, sin embargo un grupo de pacientes presentó placas heterogéneas e hipoecoicas con mayor riesgo de enfermedad cerebrovascular, el tipo de onda normal y un flujo laminar.

La estenosis carotídea está presente en diversos grados en paciente con enfermedades crónicas y otros factores de riesgo cerebrovasculares asociados.

DEDICATORIA

A Dios nuestro señor y a la Virgencita que siempre han estado dándome la sabiduría que necesito.

A mi familia en especial a mi padre y a mi madre que me dieron la oportunidad de venir a este mundo y darme la mano siempre que lo he necesitado.

A mi hija Serena de los Ángeles, que ha sido el motor que me empuja a seguir y espero ser su ejemplo siempre.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la Virgen que nunca me dejan y me llevan de la mano siempre.

Al Dr. Adrian Coulson y a la Dra. Adilia Guadamuz, por darme la oportunidad de ser mis tutores y brindarme sus conocimientos y guía en este estudio.

A mi hija por esperarme todo este tiempo.

A mis compañeros residentes Dres. Carmen María Pérez, Mary José Canda y Osmar García por estar conmigo en la realización de este estudio.

A residentes que me apoyaron en el envío de pacientes.

A los médicos radiólogos del departamento de radiología por permitir realizar mi tesis.

OPINION DEL TUTOR

La enfermedad aterosclerótica carotídea es un predictor importante de enfermedad vascular cerebral isquémica y esta última un problema de salud pública mundial.

La búsqueda de factores predisponentes es una estrategia costo beneficio para la prevención primaria y secundaria, la determinación de la estenosis carotídea es una guía para las intervenciones (endarterectomía o terapia endovascular) posterior al evento isquémico.

Lo anterior evidencia la importancia de evaluar el estado de las arterias carotídeas internas de manera rutinaria en nuestra práctica clínica a los pacientes seleccionados.

Este estudio considero será de alto impacto para la prevención y manejo del EVC.

Por lo tanto es una labor de suma importancia la que realizó la doctora Mondragón con este trabajo investigativo, cuyos resultados apoyan e incentivan el uso del Doppler carotídeo.

Dr. Adrián Coulson Romero

Neurólogo clínico

INDICE

I- Introducción.....	01
II. Antecedentes.....	03
III. Justificación.....	06
IV. Planteamiento del problema.....	07
VIII. Objetivos.....	08
IX. Marco teórico.....	09
X. Diseño metodológico.....	26
XI. Resultados.....	32
XII. Discusión.....	46
XIII. Conclusiones.....	49
XIV. Recomendaciones.....	50
XV. Bibliografía.....	51
XVI. Anexos.....	57

I. INTRODUCCION

El ultrasonido Doppler es el método de imagen más utilizado en el estudio de las carótidas pues ofrece una evaluación no invasiva para detectar las placas de ateroma como causa de tromboembolismo cerebral, permite definir sus características y el grado de estenosis que producen, muchas veces constituye el único estudio antes de un procedimiento quirúrgico o para la colocación de stent y endarterectomía.¹

Existen varios reportes publicados donde se ha demostrado la utilidad como método de cribado de riesgo cerebrovascular en pacientes asintomáticos y en el diagnóstico de otras afecciones no ateroscleróticas.^{1,2}

A nivel mundial, la estenosis carotídea inicia su desarrollo cuando se acumula diversos factores de riesgo, y es la etapa previa para que surjan la enfermedad cerebrovascular (ECV), consecuencia clínica importante de la aterosclerosis.² La enfermedad cerebrovascular isquémica (ECV) constituye la tercera causa de mortalidad a nivel mundial y la principal causa de discapacidad severa a largo plazo, así mismo un tercio de los casos son fatales.^{3,4}

En pacientes con estenosis carotídea sintomáticos y asintomáticos se han realizado importantes estudios, para evaluar la eficacia de la endarterectomía demostrando que esta disminuye el riesgo de desarrollar ECV subsecuente.⁵ Antes y después de estos importantes estudios se han realizado muchos esfuerzos dirigidos a determinar los diferentes grados de estenosis por ultrasonido, usando mediciones tales como la velocidad pico sistólica (VPS) y varios ratios de Doppler espectral.^{6,7}

La mayoría de las lesiones vasculares tienen una distribución extracraneal y debido a la localización superficial de la carótida hace que sea fácilmente accesible mediante ultrasonido en modo B, Doppler a color y espectral.²⁻⁷ A pesar de la utilidad demostrada, actualmente no existe uniformidad en la realización e interpretación del examen entre diferentes centros lo cual depende en gran medida de la falta de protocolos de examen estandarizados y que los mismos sean

realizados por un personal debidamente entrenado. Este trabajo, pretende reflejar la presencia de estenosis carotídea en pacientes con factores de riesgos cerebrovasculares utilizando el US Doppler en un Hospital de la ciudad de Managua.

II. ANTECEDENTES

En el 2010, en Guadalajara, se determinó la prevalencia de estenosis aterosclerosa carotídea en pacientes Mexicanos que desarrollaron isquemia cerebral transitoria (ICT). Los hallazgos de Doppler se clasificaron de la siguiente manera: 1) Estudio normal, sin evidencia de aterosclerosis, 2) Presencia de placas de ateroma no estenosantes, 3) Evidencia de aterosclerosis significativa por presencia de estenosis >50%. En 185 pacientes (99 hombres y 88 mujeres) con edad mediana de 70 años (RIQ 60-77 años). Sesenta pacientes (32.4%) tuvieron un examen normal, sin evidencia de aterosclerosis; en 66 pacientes (35.7%) se documentaron placas de ateroma, pero sin evidencia de estenosis (aterosclerosis leve); mientras que 59 pacientes (31.9%) tuvieron estenosis carotídea significativa con estenosis mayor de 50%: en 23 (12.4%) la estenosis carotídea fue de 50- 69%, en 23 (12.4%) fue de 70-99% y en 13 casos (7.0%) se documentó oclusión por aterotrombosis carotídea. El estudio permite estimar que en México alrededor de 25% de los pacientes con ICT podrían ser portadores de estenosis carotídea significativa.⁸

En el 2012, en Venezuela en el Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo se realizó un estudio de marcadores de disfunción endotelial y grosor de íntima media carotídea en pacientes con síndrome metabólico, se observó que un importante porcentaje de pacientes con síndrome metabólico (51%) presento evidencias de aterosclerosis carotídea, dado por un grosor de íntima media carotídea mayor o igual a 0,9 mm. Este grupo de pacientes entonces tendría mayor riesgo de presentar un evento cerebrovascular.⁹

En el 2014, la sociedad de radiología española publicó un estudio sobre la cuantificación ecográfica de la estenosis carotídea donde el objetivo principal era la revisión de la contribución de la ecografía Doppler al diagnóstico y manejo de los pacientes con signos de enfermedad cerebrovascular (EVC) y sospecha de estenosis carotídea hemodinámicamente significativa, donde concluye, la estenosis u oclusión carotídea aterosclerótica causa alrededor del 30% de las isquemias cerebrovasculares, en pacientes con signos de EVC y sospecha de estenosis carotídea, la ecografía Doppler es el método diagnóstico inicial, el grado de

estenosis carotídea se calcula fundamentalmente en base a la medición directa las velocidades de flujo en la luz vascular.¹⁰

En el mismo año, en Ecuador en el Hospital José Carrasco Arteaga se realizó un estudio de 217 pacientes realización de ecografía Doppler de carótidas. Se encontró una prevalencia de aterosclerosis carotídea fue del 58%. La media del grosor íntima-media fue 1.14 mm para la carótida común derecha y 1.16 mm para la izquierda. La población de estudio tuvo una edad media de 71.2 ± 12.3 años; el 55% de afiliados fueron hombres. Un 51% presentó sobrepeso. La patología más frecuente fue la HTA con dislipidemia (40%). Los vasos carotídeos tuvieron sobre todo, VPS, IR, ondas y flujos normales. El 54% de placas de ateroma se localizaron en los bulbos carotídeos; la ecogenicidad de placa más común fue la tipo IV (40%), con superficie lisa (79%) y un grado de estenosis menor al 50% (86%). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el grosor íntima-media y la edad (OR = 2.47, IC 95%: 1.39 – 4.37, $p = 0.002$); y, entre la presencia de placas con la edad (OR = 1.89, IC 95%: 1.09 – 3.28, $p = 0.023$) y el padecimiento de una o más enfermedades del estudio (OR = 4.85, IC 95%: 1.03 – 22.7, $p = 0.028$).¹¹

En el 2015, en un estudio en el hospital Manolo Morales de la ciudad de Managua, se observó los hallazgos en ecografía Doppler carotídeo en personas con enfermedad cerebrovascular isquémicas atendidas en mencionado hospital, donde se estudiaron 22 pacientes en un estudio descriptivo, se encontró que la edad media de los pacientes fue de 68.5 años, predominó el sexo femenino (59%), la comorbilidad que predominó fue la HTA (90%), la estenosis carotídea es frecuente en los pacientes con ictus isquémicos (73%) la mayoría en las pacientes hipertensas y en los mayores de 80 años y la localización más frecuente del infarto cerebral según la tomografía fue a nivel hemisférico (45%) de los casos.¹²

En 2016, en la India, se evaluó el Doppler Color de las arterias extracraneales de carótida: realizando una correlación clínica y radiológica, donde se evaluó a pacientes con factores de riesgo de enfermedades vasculares y se concluyeron que el porcentaje de estenosis máxima aumentó con un aumento de la edad. Fue más frecuente en hombres que en mujeres (42% de hombres en comparación con

26,79% de mujeres). Al otro lado de los hombres, el número de casos con estenosis observada en el grupo de edad de 65-70 fueron 20% más que en el grupo de edad de 60-65. No se observó ninguna tendencia significativa en las mujeres. Los casos con factores de riesgo de diabetes, tabaquismo, niveles altos de colesterol, enfermedades del corazón y derrame cerebral mostraron valores medios máximos.¹³

IV. JUSTIFICACION

El ultrasonido Doppler carotídeo es una herramienta no invasiva, de bajo costo y disponible en la mayoría de los centros de atención médica.

La detección precoz de estenosis carotídea, siendo esta un factor de riesgo importante para enfermedad vascular isquémica cerebral, es de suma importancia para el manejo precoz de esta patología.

La población más susceptible (a estenosis carotídea) es aquella con importantes factores de riesgo vascular. Por lo anterior consideramos que la inclusión del ultrasonido Doppler carotídeo como protocolo de evaluación a pacientes con factores de riesgo vasculares es esencial para instaurar medidas de prevención temprana.

Por lo tanto el presente estudio tiene como propósito identificar los hallazgos a través de ultrasonido Doppler carotídeo en pacientes con factores de riesgo de enfermedad cerebrovascular, para identificar y por ende tratar y prevenir la EVC que dejan secuelas catastróficas en los pacientes y hasta la muerte.

VII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A las unidades de salud del país a diario acuden los pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares tales como diabéticos, hipertensos, dislipidémicos, en diferentes etapas de la enfermedad. Algunos inicialmente, controlados, descompensados, con complicaciones agudas y crónicas. Debido a esto, se trata de trabajar integralmente para que estos pacientes tengan una mejor calidad de vida.

El abordaje integral diagnóstico que tienen los pacientes crónicos o pacientes con factores de riesgo cardiovasculares, tiene que ser mayor; en búsqueda de situaciones que predispongan a complicaciones. La arterioesclerosis es una situación clínica que debe de buscarse siempre y mejorarse. Con el examen imageneológico del ultrasonido Doppler, podemos determinar y prever patologías que dejan daños y secuelas mayores. Se pretende hacer un cribado a pacientes que acuden a la unidad hospitalaria Roberto Calderón, y estimar la presencia de la ateroesclerosis en una de las arterias más importantes del cuerpo humano. Por tal motivo, se plantea:

¿Cuáles son los hallazgos en Ecografía Doppler carotideo en pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares atendidos en el Hospital Roberto Calderón en el período de Julio a Octubre 2016?

VIII. OBJETIVO

General

Valorar los hallazgos de la ecografía Doppler carotideo en pacientes con factores de riesgo cardiovasculares atendidos en el Hospital Roberto Calderón de la ciudad de Managua, en el período de Julio a Octubre 2016.

Específicos

1. Identificar las características socio-demográficas de las personas en estudio.
2. Determinar la frecuencia de la estenosis carotidea en los pacientes en estudio.
3. Clasificar a los pacientes según el grado de estenosis de la carótida.
4. Describir los hallazgos imageneológicos del Doppler carotideo en los pacientes.

IX. MARCO TEORICO

Enfermedad aterosclerótica

La aterosclerosis es una enfermedad inflamatoria, crónica e inmunomediada, que se caracteriza por la remodelación de la pared arterial. Inicialmente, el endotelio se encuentra intacto, su disfunción inicia, como en cualquier otro órgano, al exponerse a un sinnúmero de factores de riesgo que pueden lesionarlo, dejando a las células musculares lisas a merced tanto de las plaquetas, como de los lípidos, los cuales se depositan a nivel íntimal, desencadenando hiperplasia de la capa media y estrías grasas. Estas estrías grasas pueden progresar hacia la formación de placas de ateroma y, en estadios avanzados hacia la trombosis y la oclusión del vaso, o a la embolización distal, causando isquemia o infarto.¹⁴

La enfermedad aterosclerótica de las carótidas constituye la principal indicación del ultrasonido Doppler en el cuello aunque no la única, por lo que los candidatos a un examen ecográfico de las mismas pueden dividirse en dos grupos¹⁵:

1. *Sintomáticos*: comprende a aquellos pacientes que han desarrollado un evento neurológico secundario a isquemia cerebral, también en los que se sospecha una disección carotídea y en pacientes postendarterectomía y stent con síntomas neurológicos.

2. *Asintomáticos*: comprende a aquellos pacientes con una masa pulsátil en el cuello o con soplo cervical y en pacientes que van a ser sometidos a una cirugía vascular mayor (valvuloplastías bypass 3 coronarios) así como en el cribado de riesgo cerebrovascular

La enfermedad aterosclerótica es un grave problema de salud en los países desarrollados y su creciente prevalencia en las últimas décadas predice que será la principal causa de morbilidad en este nuevo siglo, pronosticándose una epidemia mundial de enfermedad arterial coronaria y enfermedad vascular cerebral.^{15,16}

La enfermedad aterosclerótica es una enfermedad sistémica que puede evolucionar de manera asintomática por mucho tiempo, pero en su evolución puede

presentar súbitas complicaciones cerebrovasculares o cardiovasculares con secuelas invalidantes e incluso muerte. Es sabido que los pacientes con enfermedad arterial coronaria tienen como primer síntoma, en el 25% de los casos, un episodio de muerte súbita.¹⁷

Los factores de progresión de la aterosclerosis y de producción de eventos cerebrovasculares involucran a diversos factores de riesgo : causales (edad, tabaquismo, hipertensión, hipercolesterolemia, LDL-colesterol elevado, HDL colesterol bajo y diabetes⁴; condicionales (incremento de triglicéridos, lipoproteína(a), homocisteína y factores de la coagulación como el fibrinógeno y el inhibidor del activador del plasminógeno PAI-1); y predisponentes (obesidad, inactividad física, historia familiar de enfermedad arterial coronaria prematura, sexo masculino, alteraciones o enfermedades psíquicas, socioeconómicas y étnicas.⁴⁻⁵

Utilidad del Doppler

La aterosclerosis carotídea puede evaluarse tempranamente, en su estadio subclínico, mediante el estudio Doppler de las arterias en su porción extracraneal, el cual constituye un examen sencillo, útil, no invasivo, en tiempo real, reproducible y seguro; además que tiene un costo aceptable.

Desventajas frente a otras técnicas

Algunos especialistas han planteado que la sensibilidad de la ecografía para la valoración de la ulceración de la placa es muy baja (apenas 33%), la especificidad es un tanto superior (76%), los valores predictivos positivo y negativo también son bajos (menores al 60%), con escasa correlación entre las imágenes y el análisis histopatológico de la pieza quirúrgica; por lo que describir placashomogéneas o con hemorragia es más relevante para determinar el riesgo, que la identificación de probables ulceraciones. Se reconocen otras limitaciones como: placas calcificadas que producen sombra sónica posterior e impiden visualizar correctamente las arterias, personas con obesidad y/o con cuellos cortos, o con variantes anatómicas (bifurcación arterial alta) y fundamentalmente influye la habilidad y experiencia que tenga el examinador.¹⁴

Características ecográficas de las arterias carótidas

a.- Estructura normal de la pared arterial.

Las paredes de las arterias constan de 3 capas. La interna es la íntima o recubrimiento epitelial de la arteria. La capa media, o capa muscular, da a la arteria su rigidez, elasticidad y resistencia. La capa externa es la adventicia, formada por tejido conjuntivo laxo. En el estudio ecográfico de las carótidas, arterias de localización superficial, y por tanto, accesibles al estudio con transductores de alta frecuencia (7.5-10 MHz), la íntima y la adventicia producen líneas ecogénicas paralelas, con un vacío de eco intermedio que representa la media. Esta imagen se observa siempre en la pared posterior del vaso (la más alejada del transductor) y de forma menos constante en la pared anterior (la más cercana al transductor). La reflexión intimal suele ser fina, recta y paralela a la adventicia. Una ondulación o engrosamiento intimal delata una placa o más raramente, una hiperplasia fibromuscular.^{14,18}

b.- Características del flujo normal.

En los vasos el flujo sanguíneo es de tipo laminar, lo que significa que las células sanguíneas se mueven en línea paralelas. Hay que tener en cuenta que no siempre el flujo será laminar en las arterias normales. El trastorno más notorio del flujo aparece en la bifurcación carotídea (sitio de mayor participación en la estenosis aterosclerótica), donde el vértice se establece en las porciones bulbosas de la arteria carótida común y la arteria carótida interna.^{11,19}

c.- Grosor íntima-media.

La medición de este parámetro es en la actualidad un procedimiento diagnóstico estándar, ya que un engrosamiento superior al percentil 75 se relaciona directa e independientemente con un incremento sustancial del riesgo cardiovascular. Es un biomarcador para detectar daño vascular temprano, fiable y reproducible, que permite determinar la extensión anatómica de la aterosclerosis. Su engrosamiento se puede ver acelerado cuando hay otros factores de riesgo: sexo masculino, diabetes, HTA, alto colesterol LDL, bajo colesterol HDL, tabaquismo, Síndrome

Metabólico, etc. En la publicación “Utilidad del grosor íntimo-medial carotídeo en la población española” del 2010, éste fue superior en individuos de avanzada edad, en personas con HTA y en pacientes con diabetes. En ese mismo país, el estudio de Junyent et determinó los valores de referencia del grosor íntima-media en adultos de 20 a 81 años en una población normolipidémica, en la que se comprobó un incremento anual de entre 0.005 mm (para hombres) y 0.007 mm (para mujeres).^{11,20}

Se ha establecido de forma arbitraria como normal un grosor íntima media carotídeo que oscila entre 0.5-1,2 mm, por lo que valores superiores a 1,1-1,2 mm son los usados para definir la presencia de placa aterosclerótica.²¹ Otros autores lo sitúan entre 0,5 y 1,5 mm dependiendo de la edad, aunque valores mayores a 1mm se consideran aumentados.²² El grosor miointimal se incrementa con cada año de vida en 0,01-0,2 mm, o sea que progresa con la edad. La medición del GMI es una herramienta simple y barata para evaluar el efecto acumulativo de los factores de riesgo para aterosclerosis y es un predictor independiente de riesgo cardiovascular futuro (IAM o stroke). El GMI está relacionado con la edad, la HTA, la diabetes, el tabaquismo, las dislipidemias y los antecedentes heredofamiliares, es decir con todos los factores de riesgo cardiovascular.²³

d.- Análisis espectral.

El análisis espectral, junto con la imagen en escala de grises y la imagen en color, es un elemento esencial del estudio de las carótidas. Permite graficar y calcular la velocidad del flujo sanguíneo en situaciones normales y, en casos de estenosis, cuantificar el grado de la misma, a la vez que permite conocer la dirección del flujo.

Es importante diferenciar las ramas externa e interna, para lo cual existen varios datos que deben identificarse: el cerebro tiene una resistencia vascular baja y por lo tanto la carótida interna que lo irriga tiene un patrón espectral de baja resistencia con un pico sistólico máximo amplio y un flujo diastólico abundante y continuo durante todo el ciclo cardíaco.^{11,20}

Características que identifican a las arterias carótidas externa e interna

CARACTERÍSTICAS	CARÓTIDA EXTERNA	CARÓTIDA INTERNA
Tamaño	Pequeño	Grande
Ramas	Si	No
Orientación	Trayecto en dirección anterior hacia la cara	Trayecto en dirección posterior, hacia la apófisis mastoides
Características del Doppler	Patrón de flujo de resistencia alta	Patrón de flujo de resistencia baja
Golpeteo arteria temporal	Ondas que se reflejan	Ausencias de reflexión

Fuente: Zwiebel's Doppler General. 2008.

Se ha publicado que la velocidad sistólica máxima en la carótida interna se sitúa entre 54 y 88 cm/seg en los adultos normales; debe considerarse que estos valores se aplican a la región posbulbar. Se han informado velocidades sistólicas máximas tan altas como de 120 cm/seg en algunos pacientes normales. La velocidad sistólica máxima para la carótida externa es de 77 cm/seg en sujetos normales, y ésta no debe superar los 115 cm/seg. La carótida común tiene flujo diastólico continuo durante todo el ciclo cardíaco, pero en menor grado que la interna. Aproximadamente el 80% de la sangre que lleva está destinada a la carótida interna y el 20%, a la carótida externa. Existen ciertas afecciones como la HTA, el bajo o alto gasto cardíaco, valvulopatías aórticas y las oclusiones carotídeas bilaterales que alteran la fisiología cardiovascular y pueden afectar los patrones de la onda espectral y los valores de estas velocidades, haciéndolas menos confiables.¹¹

Los cambios en los espectros Doppler no se manifiestan hasta que la estenosis de la luz vascular es superior al 50%. El primer cambio hemodinámico detectable es el ensanchamiento de la ventana sistólica, debido a la turbulencia del flujo y registro de las distintas velocidades de los glóbulos rojos. El riesgo de un accidente cerebrovascular debido a compromiso del flujo sanguíneo no embólico, no se produce hasta que la estenosis es mayor al 75-80%.^{11,20}

**Criterios ecográficos de estenosis carotídea de acuerdo al
Consenso 2006 – Sociedad Argentina de Cardiología y
Neurología**

Grado de estenosis	Criterios			
	VSCI (cm/seg)	Estimación de la placa en modo B	Índice VSCI/CP	VDCI (cm/seg)
Normal	< 130	Sin placa	< 2	< 40
< 50%	< 130	Placa < 50%	< 2	< 40
50 a < 70%	130-230	Placa > 50%	2,0 a 4,0	40 a 100
≥ 70%	> 230	Placa > 50%	> 4,0	> 100
Crítica o preoclusiva	Alta, baja o no detectable	Placa con luz visible	Variable	Variable
100% (oclusión)	No detectable	Luz no detectable	Ausente	Ausente

Fuente: Revista Argentina de Cardiología [online], 2006.

Los dos últimos grados de estenosis, mostrados en el cuadro, no están basados en mediciones de los parámetros Doppler, sino en los hallazgos en modo B y a color, pues en la estenosis crítica las velocidades pueden ser altas lo mismo que bajas y en la oclusión no son detectables.¹

La ventaja de Doppler respecto a otras técnicas e imagen es que permite analizar las características del flujo. Cuantificar su velocidad según el cambio de frecuencia detectado o frecuencia Doppler y analizar la morfología de la curva espectral.

La onda espectral es normal: cuando las arterias normales muestran una curva de alta resistencia, trifásica, con un primer componente sistólico debido a la sístole cardiaca, una breve inversión en la diástole precoz que depende de las resistencias periféricas y una pequeña onda positiva en arterias elásticas. Este tercer componente puede estar ausente con la edad al perder elasticidad la pared arterial, y la curva será bifásica.²⁴

La onda espectral es anormal: cuando las lesiones significativas alteran la curva espectral tanto en la lesión como en segmentos proximales y distales dependiendo de la gravedad de la lesión y del estado de la circulación colateral. Proximal a la lesión se producen signos de “freno” o de aumento de resistencia, con disminución de velocidades sistólicas y diastólicas. En las estenosis significativas (> al 50% del diámetro) se producirá un aumento de la velocidad máxima sistólica proporcional a la reducción del diámetro y, obviamente, una ausencia de flujo en las oclusiones. El flujo distal pierde velocidad y pulsatilidad, disminuyendo la aceleración sistólica con una curva “tardus- parvus” o de flujo amortiguado.²⁴

Placa de ateroma carotídea

La mayoría de consensos y guías la definen como un engrosamiento focal de la pared del vaso, constituido por un núcleo lipídico, que protruye en la luz al menos 0.5 mm, o que tiene una medida de 1.5 mm o más, o 50% superior a la de las paredes vecinas. Su existencia incrementa el riesgo cardiovascular, pues se ha visto que la probabilidad de sufrir un IAM se multiplica por cuatro si hay placas, y por siete cuando éstas producen estenosis carotídea.²⁵

Características ecográficas de la placa de ateroma

La placa aterosclerótica puede clasificarse según los siguientes criterios:

a.- Ecogenicidad:

- Uniformemente anecogénica o ecolúcida o tipo I.
- Predominantemente hipoecogénica o tipo II (> 50% hipoecogénica).
- Predominantemente hiperecogénica o tipo III (> 50% isoecogénica o hiperecogénica). Uniformemente isoecogénica o hiperecogénica o tipo IV.
- No clasificable o tipo V (placa cálcica).^{11,30}

Textura¹¹:

- Homogéneas (tipos I y IV).
- Heterogéneas (tipos II y III).

Superficie¹¹:

- Regular.
- Irregular.
- Ulcerada.

Las placas fibrosas son altamente ecogénicas; al progresar el contenido lipídico (placas lipídicas) o al producirse hemorragia intraplaca, se hacen más hipoecogénicas. Está ampliamente comprobado que las placas hipoecogénicas representan lesiones con mayor tendencia a romperse; mientras que las más brillantes se asocian a contenido cálcico que estabiliza y disminuye su vulnerabilidad. La ecografía Doppler permite caracterizar a las placas vulnerables³¹:

- Delgado casquete fibroso con gran núcleo lipídico o con necrosis (superior al 50% del volumen de la placa).
- Proceso inflamatorio activo (alta densidad de monocitos, linfocitos y macrófagos).
- Hendiduras.
- Úlceras en la superficie de la placa.
- Hemorragia en el interior de la placa.²⁸

Índice de placa de ateroma

Éste parámetro valora la gravedad y extensión de la enfermedad aterosclerótica; se clasifica en 4 grados (desde 0 hasta 3), dependiendo de la existencia o no, de placas en los 8 segmentos de los árboles carotídeos. Se calcula sumando los grados obtenidos en cada una de las regiones.³³

Disfunción endotelial e injuria

La disfunción endotelial comienza cuando el endotelio indemne morfológica y funcionalmente se expone a una variedad de factores de riesgo que pueden provocarle injuria. Si el factor de riesgo persiste, se lesiona la pared vascular y se pone en marcha el desarrollo de placas ateromatosas que generan placas vulnerables con riesgo de ruptura y producción de eventos cerebrovasculares o cardiovasculares.^{33,34}

La probabilidad de identificar y modificar los factores de riesgo y revertir así la injuria del endotelio vascular todavía es incierta porque aproximadamente el 40% de los sujetos con enfermedad arterial coronaria tienen presión arterial y niveles de colesterol normales.¹⁷

Los factores de riesgo no pueden ser considerados el método de cribado para la identificación de pacientes con riesgo de enfermedad cardiovascular en una población sana con individuos asintomáticos, razón por la cual es deseable contar con métodos no invasivos para identificar pacientes de riesgo con aterosclerosis subclínica.³⁵

Enfermedad aterosclerótica y el ultrasonido

Existen 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.^{36,37}
- 2) La dilatación mediada por flujo de la arteria braquial para evaluar función endotelial.³⁸

Consideraciones técnicas e interpretación de los datos.

Los protocolos de exploración deben incluir un examen con transductores lineales de alta resolución de 7.5-10 Mhz. La exploración se debe realizar en modo B en los planos transversal y longitudinal, Doppler color incluyendo el Doppler poder en los planos transversal y longitudinal, y el Doppler espectral en plano longitudinal. Es importante tener en cuenta que durante el examen podemos encontrar varios problemas inherentes al paciente que limitan la realización de la exploración.^{17,39}

Modo B

Es el momento en que se debe hacer la medición del grosor del complejo íntima media así como la caracterización de las placas de ateromas. La medición del complejo íntima media puede realizarse de forma computarizada, o manualmente,

su valor normal se considera de 0.6 a 0.8mm, entre 0.8 y 1.0mm se considera indeterminado y más de 1.1mm es actualmente el valor anormal más aceptado. En la actualidad es el único parámetro ecográfico recomendado por la American Heart Association para uso rutinario en el cribado de riesgo cardiovascular, sin embargo, no se incluye rutinariamente en el examen de pacientes sintomáticos.^{16,27} La evaluación y caracterización de la placa de ateroma incluye tamaño, superficie y ecogenicidad, con su correspondiente alteración hemodinámica, existe una clasificación acorde a estos parámetros según Thiele et al, en esta clasificación la placa hemodinámicamente tiene una gradación que va de H1 a H5 según el % de estenosis o reducción del diámetro, existen dos métodos básicos de medición, por el diámetro y por el área, en ambos casos se realiza en un corte transversal a nivel del sitio de la estenosis, en el primero se calcula dividiendo el diámetro del vaso desde su pared externa entre el diámetro de la luz y en el segundo caso dividiendo el área del vaso entre el área de la luz. Según su morfología o ecogenicidad se clasifica en homogénea P1 y no homogénea P2 y según las características de su superficie en S1 hasta S3.⁴⁰

Doppler color: Este modo nos ofrece un mapa a color que favorece la identificación del origen y curso de la ACI, la mejor definición de estenosis y en la diferenciación entre estenosis crítica y oclusión. Con el Doppler color o de poder puede ser difícil e incluso imposible mostrar el verdadero grado de estenosis en presencia de una placa calcificada circunferencial con sombra acústica y debe recomendarse otra modalidad imagenológica para determinarse.⁴¹

Cuadro 3-2. Clasificación de la placa

Hemodinámica (Diámetro de estenosis %)	Morfológica	Superficie
H1 (ligera < 50 %)	P1 homogénea	S1 lisa
H2 (moderada 50 a 69 %)	P2 heterogénea	S2 irregular (defecto < 2 mm)
H3 severa (70 a 95 %)		S3 ulcerada (defecto >2 mm)
H4 (crítica 95 a 99 %)		
H5 (oclusión 100 %)		

Análisis espectral:

La velocidad del flujo es el principal parámetro para evaluar la severidad de una estenosis carotídea para cuya medición el cursor o gate que debe tener un tamaño

de 2 a 3mm se debe colocar en el centros de la luz de la carótida en corte longitudinal con un ángulo de 60 grados o menos (preferiblemente entre 45 y 60 grados) y en las estenosis la velocidad debe ser determinada a todo lo largo de ella hasta el extremo distal de la placa para asegurar que las máximas velocidades han sido detectadas. Se consideran valores normales de la velocidad pico sistólica (VPS) en las carótidas internas cifras inferiores a 125cm/s y de la velocidad diastólica final (VDF) inferiores a 40cm/s mientras que el ratio VPS ACI/ACC es menor de dos.⁴¹

Existen ciertas afecciones que alteran la fisiología cardiovascular y que pueden afectar los patrones de la onda espectral y los valores de estas velocidades (haciéndolas menos confiables) como son la HTA, el bajo o alto gasto cardiaco, valvulopatías aórticas y las oclusiones carotídeas bilaterales.^{42,43}

Según el panel multidisciplinario, el grado de estenosis en la ACI se debe clasificar en cinco categorías basada en dos parámetro primarios (VPS de la ACI y el tamaño de la placa) y dos parámetros secundarios (el ratio VPS ACI/ACC y la VDF en la ACI). El ratio, que consiste en dividir la VPS máxima en la ACI entre la VPS de la ACC a 2cm proximales al bulbo, es útil cuando se detectan altas velocidades en la ACI en estados hiperdinámicos tales como en pacientes jóvenes o cuando los cambios del flujo son inducidos por una estenosis severa bilateral de las carótidas internas o la oclusión o estenosis proximal de la ACC, probablemente su uso más importante es en aquellos pacientes que tienen bajo gasto cardiaco con velocidades sistólicas proporcionalmente bajas para un determinado grado de estenosis.

En el caso de la VDF es útil sobre todo cuando hay un alto grado de estenosis en que ésta también se eleva pero la VPS no es alta. Aunque los investigadores han confirmado que como promedio las velocidades se elevan proporcionalmente al grado de estenosis existe una amplia variabilidad de los rangos de valores que hacen imposible subclasificar estenosis menores de un 50 % por lo que estas deben clasificarse todas como "menores de un 50 %".^{44,45}

Las estenosis hemodinámicamente significativas comienzan cuando la reducción del diámetro arterial es mayor de un 50 % aunque los efectos más relevantes se

identifican con reducciones entre 70 y 99 % por lo que la estratificación de los grados de éstas debe realizarse de la siguiente forma: estenosis de 50-69 %, estenosis mayores de 70 %, pero sin llegar a crítica, estenosis crítica, y oclusión total (Tabla).^{46,47}

Tabla Criterios diagnósticos de estenosis de la ACI en modo B y Doppler

Grado de estenosis %	Parámetros primarios		Parámetros secundarios		
	VPS (cm/seg)	ACI	Grado de la placa (%) †	Ratio VPS ACI/ACC	VDF ACI (cm/seg)
Normal	< 125		Ninguno	< 2.0	< 40
< 50	< 125		< 50	< 2.0	< 40
50-59	125-230		≥ 50	2.0 - 4.0	40-100
70 % sin llegar a crítica	> 230		≥ 50	> 4.0	> 100
Estenosis crítica	Alto, bajo o indetectable		Visible	Variable	Variable
Oclusión total	Indetectable		Visible, luz no detectable	NA*	NA*

Fuente: Revista Argentina de cardiología.

Estas dos últimas no están basadas en mediciones de los parámetros Doppler sino en los hallazgos en modo B y a color, ya que en la estenosis crítica las velocidades lo mismo pueden ser altas que bajas y en la oclusión no son detectables. El diagnóstico de una estenosis crítica está dada por la presencia del "signo del cordón" o "chorrito de flujo" en el Doppler color debido al marcado estrechamiento de la luz.⁴³

En el caso de una oclusión, además de la no detección de señal de flujo Doppler, puede verse la luz ocluida por material ecogénico, la presencia de flujo de baja resistencia en la ACE (conocido como internalización) y en el punto de la oclusión un patrón de flujo conocido como "thud flow" o "flujo en porrazo". Las oclusiones deben confirmarse por angiografía. Las estenosis de un 70 % son consideradas en muchas instituciones como el criterio para cirugía profiláctica.⁴⁷

Otras aplicaciones: La formación de placas de ateroma como manifestación de enfermedad aterosclerótica de las carótidas constituye la principal causa de estenosis y oclusión, sin embargo, ya adelantábamos que existe otro grupo de afecciones en estos vasos que pueden ser valoradas con efectividad mediante ultrasonido Doppler como veremos a continuación. Kinking y enrollamientos de las carótidas: otros posibles signos morfológicos de aterosclerosis incluyen la dilatación y elongación del vaso afectado y es un hallazgo particularmente común en los pacientes ancianos. Su significación hemodinámica ha sido atribuida a un verdadero enrollamiento y kinking del vaso, el cual puede ser evaluado efectivamente mediante Doppler color.⁴³ Lesiones relacionadas con traumas, procesos inflamatorios y tumorales: pueden detectarse aneurismas, pseudoaneurismas, fístulas arteriovenosas y oclusiones relacionadas con un traumatismo, procesos inflamatorios (arteritis) y tumorales, en estos casos el ultrasonido Doppler es particularmente útil como método no invasivo para un diagnóstico rápido y efectivo de las lesiones.⁴³ Tumor del cuerpo o glomus carotídeo: estos tumores que aparecen a nivel de la bifurcación son muy vascularizados por lo que con el Doppler color se detecta la presencia de un tumor que separa a ambas carótidas (interna y externa), con múltiples pequeños vasos que se originan desde ellas. 19 Seguimiento después de cirugía carotídea y colocación de stents: en estos casos es útil para demostrar re-estenosis y otras posibles complicaciones.⁴⁷

Cuadro 3-3. Criterios diagnósticos de estenosis de la ACI en modo B y Doppler

Grado de estenosis %	Parámetros primarios		Parámetros secundarios	
	VPS ACI (cm/seg)	Grado de la placa (%)	Ratio VPS ACI/ACC	VDF ACI (cm/seg)
Normal	< 125	Ninguno	< 2.0	< 40
< 50	< 125	< 50	< 2.0	< 40
50 a 59	125 a 230	≥ 50	2.0 a 4.0	40 a 100
70 % sin llegar a crítica	> 230	≥ 50	> 4.0	> 100
Estenosis crítica	Alto, bajo o indetectable	Visible	Variable	Variable
Oclusión total	Indetectable	Visible, luz no detectable	NA*	NA*

Fuente: Revista Argentina de cardiología.

Enfermedad cerebrovascular⁴⁸

Es cualquier alteración, transitoria o permanente, de una o varias áreas del encéfalo como consecuencia de un trastorno de la circulación cerebral. El término ictus se refiere a la enfermedad cerebrovascular aguda, y engloba de forma genérica a un grupo de trastornos que incluyen la isquemia cerebral, la hemorragia intracerebral (HIC) y la hemorragia subaracnoidea (HS). El Grupo de Estudio de las Enfermedades Cerebrovasculares de la Sociedad Española de Neurología (SEN) recomienda el empleo del término ictus, en lugar de otros ya en desuso como “ataque cerebral”.

Clasificación de los Ictus

La clasificación más sencilla y extendida de las enfermedades cerebrovasculares (ECV) es la que hace referencia a su naturaleza, que la divide en dos grandes grupos: isquémica y hemorrágica. Asimismo, y al considerar en ellas variables como la etiología, la localización o el mecanismo de producción, se aplican distintos términos con el objetivo de mejorar su descripción. La isquemia se produce como consecuencia de la falta de aporte sanguíneo al encéfalo, mientras que la hemorragia se debe a la extravasación de sangre por la rotura de un vaso sanguíneo intracraneal.^{48,49}

Isquemia cerebral

En el término isquemia cerebral se incluyen todas las alteraciones del encéfalo secundarias a un trastorno del aporte circulatorio, ya sea cualitativo o cuantitativo. La isquemia puede afectar solamente a una zona del encéfalo (isquemia focal) como cuando se ocluye una arteria cerebral, comprometer a todo el encéfalo de forma simultánea (isquemia global) como sucede en caso de una parada cardiaca o hipotensión grave. La isquemia focal es la forma más frecuente de afectación vascular del cerebro.

Hemorragia cerebral

Se define como hemorragia cerebral o ictus hemorrágico a la extravasación de sangre dentro de la cavidad craneal, secundaria a la rotura de un vaso sanguíneo, arterial o venoso. Representan aproximadamente el 15-20% de todos los ictus.^{48,49}

Factores de riesgo cerebrovasculares: modificables y no modificables.⁵⁰

Factores de riesgo tratables

- **Presión arterial alta (hipertensión arterial):** es el principal factor de riesgo, según la Asociación Americana del Corazón (AHA), la hipertensión afecta a casi 1 de cada 3 estadounidenses adultos. Generalmente no presenta síntomas. Es más, la mayoría de las personas no descubren que sufren de hipertensión hasta después de haber tenido un accidente cerebrovascular o un ataque al corazón. El control de la hipertensión reduce el riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular.
- **Enfermedad cardiovascular** (tal como la enfermedad arterial coronaria, la enfermedad valvular cardíaca y las alteraciones del ritmo cardíaco). Las personas que sufren de una enfermedad cardiovascular tienen el doble del riesgo de padecer un accidente cerebrovascular que las personas con corazones sanos.
- **Aterosclerosis:** es una enfermedad que se caracteriza por la acumulación de materias grasas, colesterol y calcio en las paredes internas de las arterias. Esta acumulación de grasa puede obstruir los vasos sanguíneos.
- **Recuento elevado de eritrocitos:** un número elevado de eritrocitos aumenta el espesor de la sangre, lo cual puede dar lugar a la formación de coágulos.
- **Ataques isquémicos transitorios (AIT):** se producen cuando un coágulo sanguíneo obstruye transitoriamente una arteria del cerebro o del cuello. Esto impide que una parte del cerebro reciba la sangre que necesita. Los AIT son un claro síntoma de advertencia de un posible accidente cerebrovascular. De las personas que han sufrido uno o más AIT, más de un tercio sufrirá un accidente cerebrovascular.

- **Apnea del sueño (AOS):** es uno de los principales factores de riesgo cerebrovascular porque eleva la presión sanguínea y disminuye la concentración de oxígeno en la sangre.
- **Agujero oval persistente (AOP):** es una abertura entre las aurículas izquierda y derecha (las cavidades superiores) del corazón. Todos tenemos un AOP antes de nacer, pero generalmente se cierra al poco tiempo del nacimiento.

Factores de riesgo no modificables⁵⁰

Edad: el riesgo aumenta con la edad. A partir de los 55 años de edad, las probabilidades de sufrir una enfermedad cerebrovascular se duplican cada diez años.

Sexo: la incidencia de accidentes cerebrovasculares es mayor en los hombres que en las mujeres.

Raza. Los afroamericanos tienen un mayor riesgo cerebrovascular que los blancos.

Diabetes: aunque puede controlarse, la incidencia de accidentes cerebrovasculares es mayor en las mujeres diabéticas que en los hombres diabéticos.

Accidente cerebrovascular previo: el riesgo aumenta si la persona ya ha sufrido uno. Si la persona ha sufrido un ataque cardíaco, también tiene un mayor riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular.

Herencia. El riesgo aumenta en personas con antecedentes familiares de accidente cerebrovascular o AIT.

Soplo carotídeo: indica la presencia de aterosclerosis. Un soplo es un sonido anormal que se detecta al colocar un estetoscopio sobre una arteria obstruida, en este caso la arteria carótida en el cuello.

Enfermedad de las arterias carótidas. La acumulación de materia grasa en la arteria carótida puede obstruir esta importante fuente de irrigación sanguínea.

Factores contribuyentes⁵⁰

El hábito de fumar: fumar duplica el riesgo de padecer un accidente cerebrovascular.

Consumo excesivo de alcohol: Según la Asociación Americana del Corazón (AHA), el consumo moderado es un promedio de una o dos bebidas por día para los hombres y de una bebida por día para las mujeres.

Uso de drogas ilícitas. El uso de drogas intravenosas aumenta el riesgo cerebrovascular. El uso de cocaína también ha sido vinculado a ataques cardíacos y cerebrales.

Inactividad física: Puede causar hipertensión arterial, niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad (HDL o «colesterol bueno») y diabetes.

Obesidad. La obesidad aumenta al doble las probabilidades de presentar presión arterial alta, que es un factor de riesgo importante del accidente cerebrovascular.

X. DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

Descriptivo, de corte transversal

Área de estudio

El departamento de Radiología del Hospital Escuela Roberto Calderón Gutiérrez, en la ciudad de Managua, Nicaragua en el período de estudio.

Período de estudio:

Tiempo comprendido del 01 de Julio al 30 de Octubre del 2016.

Universo

Pacientes de ambos sexos con factores de riesgo de enfermedades cerebrovasculares que fueron atendidos en la consulta externa de medicina interna en la unidad Hospitalaria en el periodo de estudio.

Muestra

Se realizó una estimación de la muestra con 200 pacientes, cálculo realizado por medio del programa estadístico Epiinfo 7, utilizando el StatCalc, siguiendo los siguientes parámetros: un índice de confiabilidad del 95%, una precisión o error sistemático del 5%, una frecuencia promedio del 15% obtenida en un estudio anterior.⁴⁰ El tipo de muestreo es a conveniencia.

Criterios de inclusión:

- Paciente que presenten factores de riesgo para enfermedad vascular isquémica.
- Pacientes mayores de 18 años.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que tengan un antecedente de diagnóstico de estenosis carotídeo.
- Pacientes que técnicamente no sea posible realizar el estudio.(Pacientes con EVC)

- Pacientes post endarterectomizados o con angiografías carotídeas en los últimos 2 meses.
- Pacientes que rechacen la realización del estudio imageneológico.
- Pacientes con bifurcación carotídea alta.

Fuente de la información:

Es primaria, la información fue recolectada directamente de los pacientes por medio de una encuesta y la realización del estudio de imagen.

Procedimiento de la recolección de datos:

Los datos fueron recolectados a través de una ficha, la cual fue conformada por tres acápite. El primero recogió los datos sociodemográficos de los pacientes con variables como sexo, edad, escolaridad, y ocupación. El segundo acápite estuvo conformada por las variables de factores de riesgo presentes en el paciente, luego el tercer acápite son los datos de los exámenes imageneológicos (Doppler). Se realizaron los ultrasonidos Doppler con el equipo General Electric (Equipo de Alta Tecnología), los cuales fueron realizados por la doctora residente de III año de radiología supervisada por médico de base.

Procedimiento del examen de imagen

a.- Posición del paciente: El paciente se colocó en decúbito supino con la cabeza ligeramente hiperextendida y rotada 45° hacia el lado contrario al examinado.

b.- Transductor: Se recomienda la utilización de transductores lineales de alta frecuencia (>7 MHz), especialmente para la valoración del grosor intima-media y de la morfología de la placa. En algunos pacientes con cuello corto puede ser necesario la utilización de transductores Curvos (curved-array) <7 MHz para documentar la anatomía de la bifurcación carotídea.

c.- Imagen: Las estructuras vasculares debieron ser visualizadas tan completamente como sea posible, con angulación caudal del transductor en la región supraclavicular y angulación cefálica a nivel de la mandíbula. La imagen

Doppler color permitió descubrir las áreas de flujo anormal que requieran análisis espectral. Debieron medirse las velocidades a nivel de las zonas patológicas, así como inmediatamente proximal y distal a las mismas. Se recomendó registrar en un formato estandarizado la topografía de la placa, la Información de la velocidad y la interpretación de los resultados por el radiólogo.

Procedimiento de recolección de datos

Los datos fueron recolectados a través de una ficha, la cual fue conformada por tres acápite. El primero recogió los datos sociodemográficos de los pacientes con variables como sexo, edad, escolaridad, y ocupación. El segundo acápite estuvo conformada por las variables de factores de riesgo presentes en el paciente, luego el tercer acápite son los datos de los exámenes imageneológicos (Doppler).

Plan de análisis

Se diseñó una base de datos en SPSS versión 22, una vez recolectada la información se introdujo en la base de datos y posteriormente se realizó control de calidad de la información. Se calculó medidas de tendencia central y medidas de distribuciones de frecuencias para las variables de los objetivos planteados. Se mostraron los resultados en tablas reflejando la frecuencia y porcentajes, así como en gráficos de barras y pasteles para una mejor comprensión. El análisis fue de tipo uni-variado.

Consideraciones éticas

A cada participante se le explicó los objetivos del estudio, los procedimientos y beneficios del uso del Doppler, se dio lectura de una hoja de consentimiento informado, la cual fue aceptada por cada uno de ellos para participar. Se salvaguardo la autonomía e integridad de los pacientes sujetos de estudio, quienes tuvieron el total derecho a retirarse del estudio. La información brindada fue manejada bajo confidencialidad respetando los criterios éticos y por ningún motivo se indago en datos que no correspondan con la investigación.

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES		
Variable	Definición operacional	Escala
Sexo	Características morfológicas que distinguen al varón de la mujer	Masculino Femenino
Edad	Periodo que va desde el nacimiento hasta el momento del diagnóstico	20 a 35 años 36 a 50 años 51 a 65 Mayor de 65 años
Ocupación	Actividad que realiza a diario u ocasionalmente para ganar una cantidad de dinero para sobrevivir.	Ama de casa Obrero Profesional Comerciante No trabaja
Escolaridad	Número de años aprobados en un proceso educativo formal	Analfabeto Primaria Secundaria Universitario
Antecedentes no patológicos personales	Patologías asociadas o presentes en el paciente en el momento del diagnóstico de Estenosis.	Tabaquismo Alcoholismo Otro_____ Ninguna___
Presencia de Diabetes Mellitus	Enfermedad endocrina que se caracteriza por un exceso de glucosa en la sangre	Si No
Presencia de Hipertensión	Enfermedad crónica caracterizada por incremento continuo de las cifras de presión sanguínea en las arterias.	Si No

Obesidad	Presencia de un Índice de masa corporal mayor de 25 (sobrepeso y obesidad I, II, III y mórbida).	Si No
Grosor intima media	Visualización de la reflexión intimal en plano longitudinal del vaso	≤ 0.8 = Normal > 0.8 = Incrementado
Índice de resistencia	Resistencia al flujo arterial originado por el lecho microvascular distal al sitio de la medición	≤ 0.75 = Normal > 0.75 = Elevado
Velocidad pico sistólica (VPS)	Velocidad máxima sístole en el espectro Doppler en cada una de las carótidas interna, de izquierda o derecha.	ACC: ≤ 125 = Normal > 125 = Alta ACE: ≤ 130 = Normal > 130 = Alta ACI: ≤ 125 = Normal > 125 = Alta
Presencia de placas	Engrosamiento localizado de la pared > 1.5 mm o presencia de una estructura focalizada que invade el lumen arterial en al menos 0.5 mm o valores > 50% del GIM adyacente	I = Uniformemente hipoecogénica II = Predominantemente hipoecogénica III = Predominantemente ecogénica IV = Uniformemente ecogénica V = Inclasificable cálcica
Superficie de la placa	Parte externa de la placa que la limita del espacio vascular	Lisa Regular Ulcerada

Grado de estenosis	Área de disminución de la luz vascular en la sección transversal del vaso	Sin estenosis 1-49 50-69 ≥ 70
Localización de la estenosis	Ubicación anatómica en el eje carotideo de la estenosis.	Arteria carótida común derecha o izquierda. Arteria carótida interna derecha o izquierda.
Tipo de onda	Variedad morfológica del espectro de onda	Normal Alterada
Tipo de flujo	Modalidad de movimiento del flujo sanguíneo	Laminar Turbulento
Consumo de medicamentos anticoagulantes	Medicamentos anticoagulantes, como el ácido acetilsalicílico o el clopidogrel, que disminuyen la probabilidad de formación de coágulos de sangre y ayudan a disminuir el riesgo de ACV.	Si No
Consumo de antihipertensivos	Medicamentos que relajan los vasos sanguíneos, hacen que su ritmo cardíaco sea más lento y le ayudan al cuerpo a eliminar el líquido adicional. Esto ayuda a bajar la presión arterial alta.	Si No

XI. RESULTADOS

Tabla 1: Características sociodemográficas de los pacientes en los que se realizó la ecografía Doppler carotideo en el Hospital Roberto Calderón, 2016.

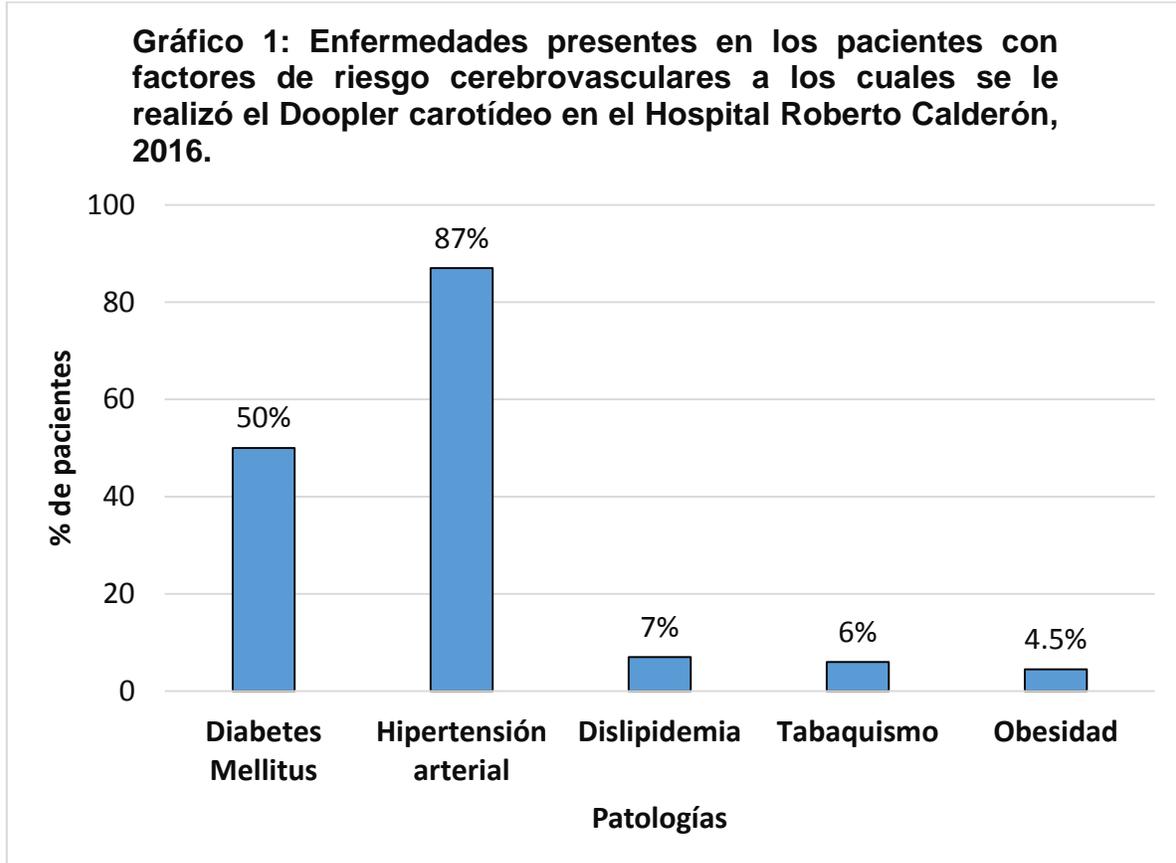
<i>Variable</i>	Número	Porcentaje
-----------------	---------------	-------------------

Edad		
• 20 a 35 años	3	1,5
• 36 a 50 años	40	20
• 51 a 65	88	44
• Mayor de 65 años	69	34,5
Sexo		
• Masculino	55	27,5
• Femenino	145	72,5
Escolaridad		
• Analfabeto	40	20
• Primaria	109	54,5
• Secundaria	48	24
• Universitario	03	1,5
Ocupación		
• Ama de casa	105	52,5
• Obrero	18	09
• Profesional	06	03
• Estudiante	14	07
• No trabaja	57	28,5

n=200 Fuente: primaria

En la tabla 1, se observan las principales características sociodemográficas de los pacientes, entre las que se encontró que el 44% predominó el grupo etáreo de 51 a 65 años, siguiendo el grupo de mayor de 65 años con un 34,5%. El grupo etáreo de 20 a 35 años, fue el menos predominante con un 1,5%. La edad promedio de los pacientes fue de 60,5 años, con mínimo de 21 años, y el máximo fue de 94 años, con una desviación estándar del 13,5.

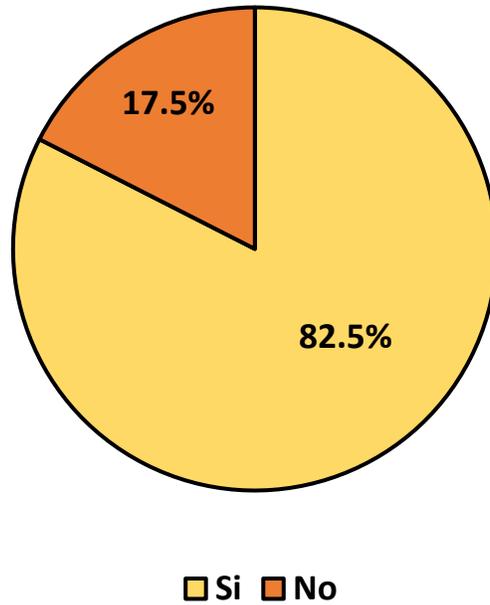
Con respecto al sexo, el femenino fue predominante con 72,5%, la escolaridad primaria fue el predominante, seguido de la secundaria con un 24%. El 52,5% son trabajadores ama de casa. Un 28,5% no trabaja.



n:200 Fuente primaria

En el gráfico 1, se observan las enfermedades concomitantes en los pacientes, siendo la más predominante la hipertensión arterial con 87%, seguido de la diabetes mellitus con un 50%. Cabe recalcar que un paciente puede tener una, dos o más enfermedades al mismo tiempo.

Gráfico 2: Estenosis carotídea en pacientes con factores de riesgo cerebrovascular atendidos en el Hospital Roberto Calderón, 2016



n:200 Fuente primaria

En el gráfico 2, se observa el porcentaje de pacientes con algún grado de estenosis en las arterias carotídeas, un 82,5% presenta algún grado de estenosis de algunas de las seis arterias carotídeas evaluadas en el Doppler carotídeo.

Tabla 2: Grado de estenosis carotídeo en pacientes con factores de riesgo cerebrovascular a los cuales se realizó el Doppler en el Hospital Roberto Calderón, 2016			
Grado de estenosis		Número	Porcentaje %
Normal		35	17,5
Menor del 50%		120	60
50 a 69%		36	18
Mayor o igual a 70%		06	3
Critica o pre-oclusiva		03	1.5
100% Oclusiva		00	00
n=200 Fuente primaria			

El grado de estenosis de la arterias carotídeas observadas es representado en la tabla 2, donde un 17,5% de pacientes no tiene estenosis, un 60% presentaron estenosis menor del 50%, un 18% presento una estenosis del 50 a 70%, un 3% presento estenosis mayor o igual al 70% y un 1,5 % tenían placas preoclusivas.

Tabla 3: Velocidad Pico Sistólica (cm/seg) de las arterias cerebrales observados en los Doppler carotídeos realizados a pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares atendidos en el Hospital Roberto Calderón, 2016

Arterias	Normal		Anormal	
	≤ 125		Mayor de 125	
Carótida común	No	%	No	%
Derecha	193	96,5	07	3,5
Izquierda	187	93,5	13	6,5
	Menor de 125		≥ de 125	
Carótida interna	No	%	No	%
Derecha	196	98	04	02
Izquierda	192	96	08	04
Carótida externa	Menor de 130		≥ de 130	
	No	%	No	%
Derecha	197	98,5	03	1,5
Izquierda	199	99,5	01	0,5

n=200 Fuente: primaria

En la tabla 3, se refleja los valores de la velocidad pico sistólico (VPS) en cada arteria, el 18% (36) se encontraron mayor a 125 cm/seg, el más afectado se encontró en la arteria carótida común izquierda con un 6.5% y la arteria carótida interna izquierda.

Tabla 4: Grosor I-M de las arterias cerebrales observados en los Doppler carotídeos realizados a pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares en el Hospital Roberto Calderón 2016

Arterias	≤ de 0,8		Mayor de 0,8	
	No	%	No	%
Carótida común derecha	97	48,5	103	50
Carótida interna derecha	130	65	70	35
Carótida externa derecha	191	95,5	09	4,5
Carótida común izquierda	89	44,5	111	66,5
Carótida interna izquierda	133	66,5	77	33,5
Carótida externa izquierda	194	97	06	03

n=200 Fuente: primaria

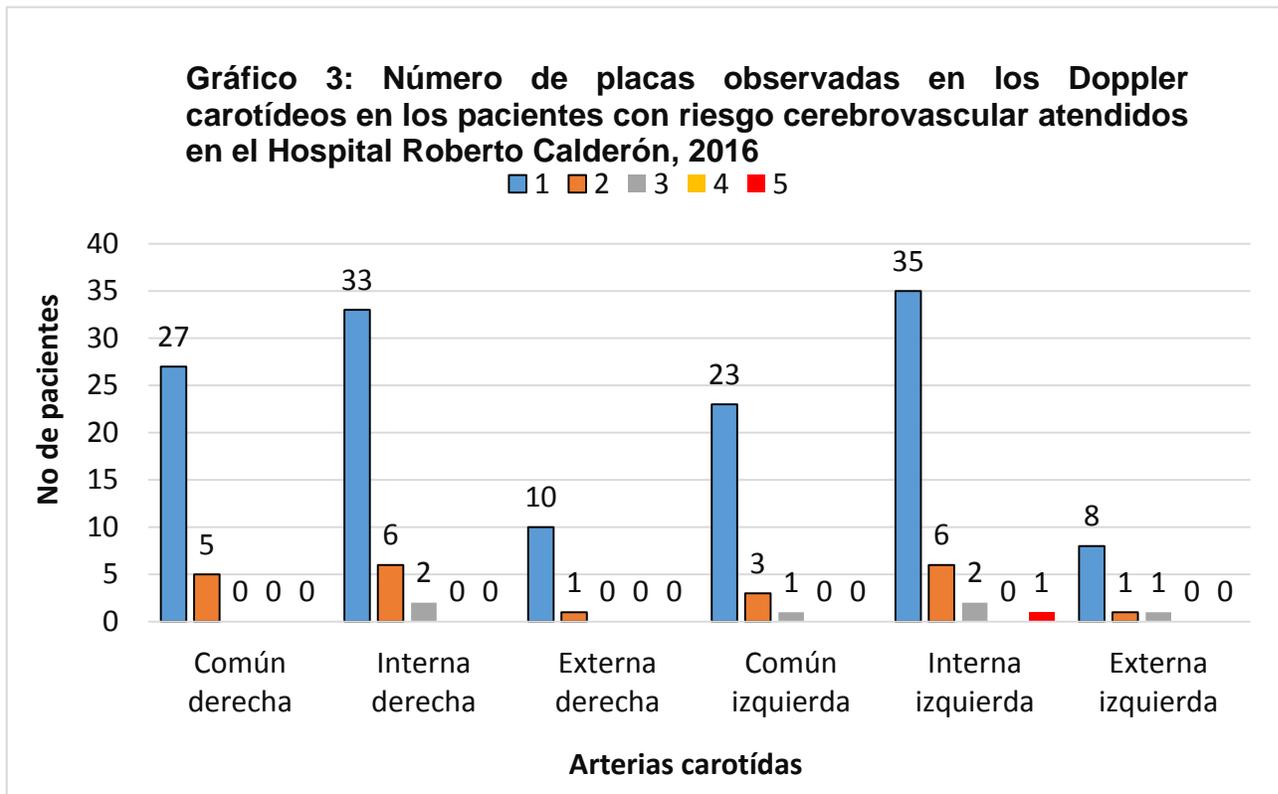
En la tabla 4, se encuentra los resultados de la valoración del Grosor I-M de las arterias, en las carótidas derechas, se observa que un 50% muestra el grosor mayor de 0,8, la más afectada es la común derecha y la menos afectada la carótida externa derecha. En las carótidas izquierdas, el 66,5% afectado está en la común izquierda, siendo la menos afectada la carótida externa izquierda.

Tabla 5: Índice de resistencia (IR) de las arterias cerebrales observados en los Doppler carotídeos realizados a pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares atendidos en el Hospital Roberto Calderón, 2016

Arterias	Menor o igual a 0.75		Mayor de 0.75	
	No	%	No	%
Carótida común derecha	128	64	72	36
Carótida interna derecha	122	61	78	39
Carótida externa derecha	132	66	68	34
Carótida común izquierda	102	51	98	49
Carótida interna izquierda	108	54	92	46
Carótida externa izquierda	111	55,5	89	44,5

n=200 Fuente: primaria

En la tabla 5, el índice de resistencia (IR) reflejado en el Doppler, en la carótida común derecha se observa que más del 60% de pacientes tienen un IR normal, la carótida interna derecha con un 39% es la más afectada de este lado. En las carótidas izquierdas lo normal oscila entre los 50%, siendo la carótida común la afectada con un 49%.



En el gráfico 3, se observa el número de placas identificadas en los pacientes en estudio, la arteria que más placas tuvo fue la arteria carótida interna izquierda, que en su mayoría presentaban una placa, predominó en 35 pacientes, seguido de la carótida interna derecha con 33 pacientes. La arteria menos afectada fue la carótida externa izquierda. Con respecto a la presencia de dos placas en la misma arteria predominó la arteria interna izquierda y la derecha con una cantidad de 12 placas para cada arteria respectivamente. Con respecto a la presencia de 3 placas las mismas arterias tuvieron un dato similar de 6 placas cada una. Se observó un paciente con 5 placas en la misma arteria, siendo esta la carótida interna izquierda

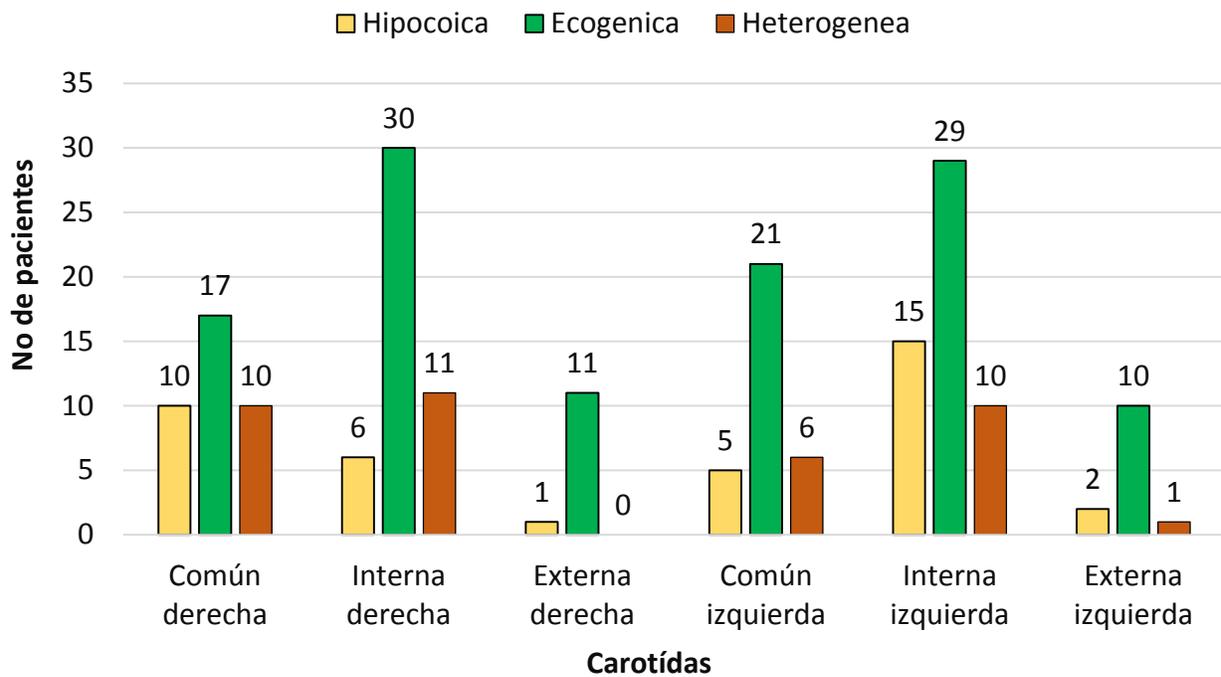
Tabla 6: Consumo de los principales medicamentos en los pacientes a los cuales se le realizó una ecografía Doppler carotídeo en el Hospital Roberto Calderón, 2016

Medicamentos	Número	Porcentaje
• Antihipertensivos	159	79,5
• Anticoagulantes	147	73,5

N=200 Fuente: primaria

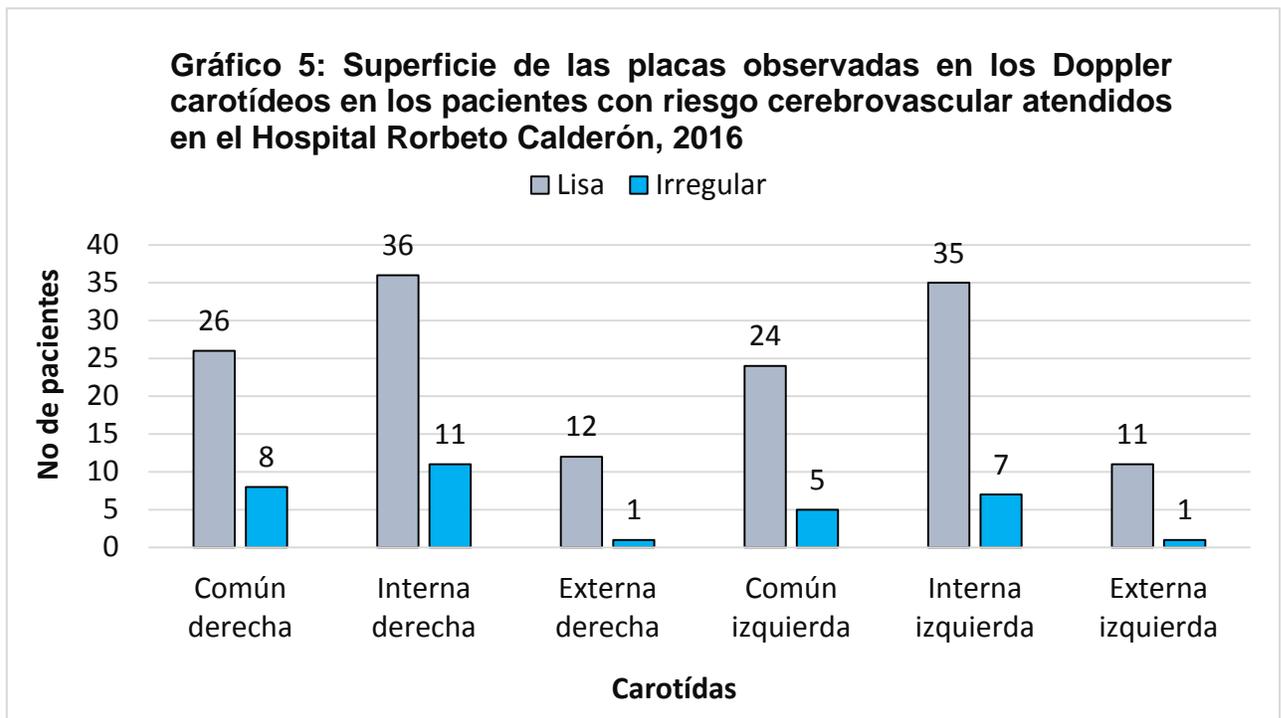
En la tabla 6, se reflejan los medicamentos consumidos por los pacientes, entre antihipertensivos y anticoagulantes, cabe recalcar que existe una cantidad de hipertensos que no consumen medicamentos, lo que explica que no coinciden el número de pacientes.

Gráfico 4: Ecogenicidad de placas observadas en los Doppler carotídeos en los pacientes confactores de riesgo cardiovascular atendidos en el hospital Roberto Calderón, 2016



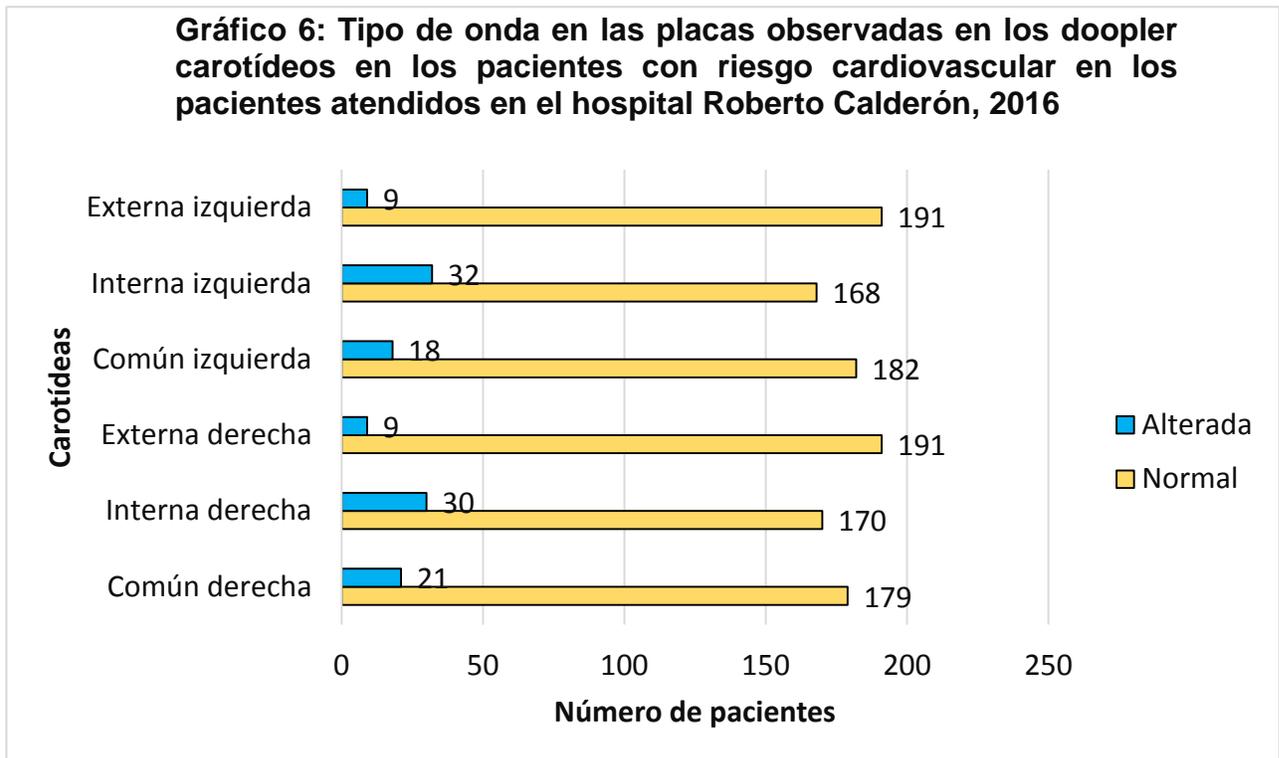
n:200 fuente primaria

Con respecto a la ecogenicidad observada en el Doppler, se identificó el predominio en las seis arterias el de tipo ecogénica, siendo con mayor frecuencia en la carótida interna derecha y en la carótida común derecha. La arteria con menos placas de ateroma fue la carótida externa izquierda.



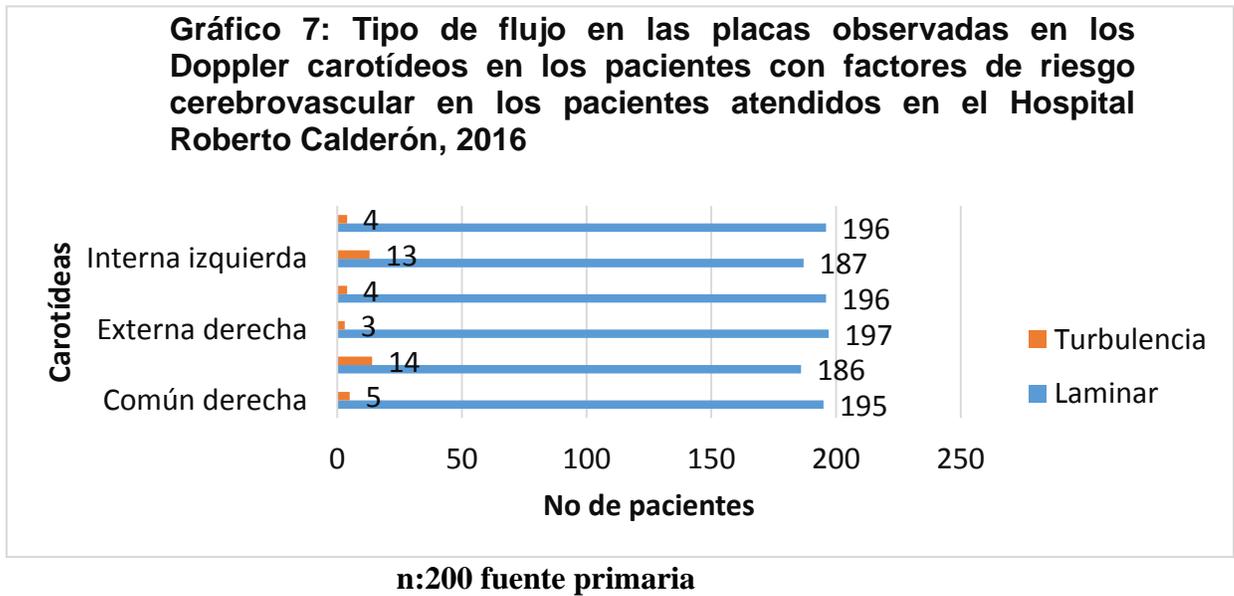
n:200 fuente primaria

En el gráfico 5, se observa que la superficie lisa, predominó en las arterias en estudio, reflejando un 36% y 35% respectivamente en la carótida interna derecha y la izquierda. En un 11% se observa la superficie irregular en la carótida interna derecha.



n;200, fuente primaria

Según las ondas identificadas en el Doppler carotideo, en su mayoría el tipo de onda fue normal, siendo la mayor cantidad de 191 pacientes en las arterias carótida externa izquierda y derecha y alterada de predominio en las carótidas internas (Gráfico 6)



En el gráfico 7, se observa el tipo de flujo identificado en el Doppler, siendo este en su mayoría con el de tipo laminar en las arterias en estudio, la carótida interna y la externa tuvieron 13 y 14 casos de tipo turbulencia respectivamente.

XII. DISCUSION

En el grupo de personas estudiadas, predominó el grupo etáreo entre 51 a 65 años, lo que difiere de otros estudio que refieren edad mediana de 70 años⁸; es posible esto se deba a que con el pasar del tiempo los estilos de vida que llevamos, inciden en el desarrollo de enfermedades más tempranamente. De igual manera con respecto al sexo en este estudio la mayoría fueron del sexo femenino, a diferencia de otros estudios donde el sexo predominante fue el masculino⁸, una de las razones podría ser que las mujeres son las que más acuden atención médica en nuestro medio, lo cual coincide con un estudio nacional donde la mayoría fueron del sexo femenino aunque el estudio se realizó en pacientes que ya estaba establecida la enfermedad.¹²

Se observó que la ocupación predominante fue ama de casa y pacientes que no tenían trabajo como los jubilados, es posible que estos últimos sean porque en su mayoría eran adultos mayores, en cuanto a las amas de casa los procesos celulares de este tipo de paciente no son los ideales, conllevándoles a sedentarismo y obesidad. Esta combinación de las características sociodemográficas, se conjugan para ser parte de factores de riesgo cerebrovascular y contribuyen a la formación de placas ateromatosas.

La hipertensión arterial fue predominante (87%) como enfermedad presente en este estudio, seguido por la diabetes mellitus (50%). La presencia de ambas contribuye a la formación de placas ateromatosas. Los valores mencionados de la hipertensión coinciden con otros estudios donde predominaba como principal factor de riesgo y en menor porcentaje la diabetes mellitus sin embargo esta siempre en un importante porcentaje.⁴² Como parte del abordaje de los hipertensos y diabéticos del estudio, estos tenían su respectivo tratamiento un 73,5% toman anticoagulantes.

En la tabla 6 se observan los medicamentos consumidos por estos pacientes, en su mayoría consumían antihipertensivos.

En este estudio se encontró que un 82,5% de pacientes evaluados, presentaban algún grado de estenosis y eran pacientes que se les estaba realizando por primera vez el estudio. Esto coincide con los datos mencionados en un estudio, donde se evaluó a pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares como estos, en 97 pacientes estudiados presentaron progresión de la estenosis carotídea (20,5%), y de tipo bilateral; es decir. el tiempo medio para alcanzar el grado máximo de progresión en los pacientes durante el seguimiento fue de 43, 9 meses, ocurriendo la mayoría de las progresiones en los primeros años del seguimiento.⁴¹

Del total de paciente que presentó algún grado de estenosis, el 60 % tuvo un grado de estenosis menor del 50% y un 22.5% de los pacientes presentaban estenosis mayor del 50%, siendo este un dato llamativo. Estos resultados coinciden con estudios internacionales donde se demuestra que el mayor porcentaje lo presentan los paciente con estenosis menor al 50%.La obstrucción completa de las arterias carótidas es infrecuente, un bloqueo súbito y completo de la carótida derecha o izquierda causa enfermedad cerebrovascular masivo en el mismo lado, a menudo rápidamente mortal.

Al valorar los parámetros del Doppler se encuentra un 18% de Velocidad Pico Sistólico (VPS) anormal mayor de 125 cm/seg, predominando en la carótida común izquierda, lo que indica que son estas las que provocan los cambios hemodinámicos, los cuales son similares a los encontrados en otros estudios.^{11, 41,42} Así mismo se observa que los índices de resistencia más afectados los muestran las arteria carótida común tanto derecha como izquierda.

Con respecto al grosor miointimal, se encontró que las arterias carótida común derecha e izquierda mostraron valores mayores de 0.8 mm, en más del 50%, seguido de las arterias carótidas internas. Este dato es relevante, conociendo que está bien estudiado que el grosor íntima-media carotídeo medido por ecografía es un predictor temprano de daño vascular temprano y es el primer escalón en el proceso evolutivo de la enfermedad aterosclerótica. Este dato del engrosamiento íntima-media mayor del 50% en los pacientes, es alto en comparación al reportado en la literatura; por lo que la prevalencia de aterosclerosis subclínica, es decir en

pacientes sin síntomas neurológicos fue alta, por lo que debe de darse un seguimiento a los pacientes, en conjunto con recomendaciones de cambios en sus estilos de vida.

En este estudio, un mayor número de pacientes tuvo placas únicas, sin embargo no dejaron de existir pacientes con 2 placas, y en un caso con 5 placas. El aumento del número de placas y de la disminución de la luz arterial aumenta el riesgo de sufrir un enfermedad cerebrovascular, esto se afirma en un estudio referente a la presencia de placas carotídeas, que dice que la suma, o poseer una, dos o las tres placas, se transforma un gran factor de riesgo estadísticamente significativo con OR de 4 e IC 95% de 1,03 a 22,7.

En relación a la ecogenicidad de las placas se muestra un predominio de la placa tipo III) predominantemente ecogénica, en su mayoría se encuentran en las arterias carótidas internas, seguidos por las carótidas común, por orden de frecuencia continúan las placas hipoecoicas y luego las heterogéneas, que a pesar que son por orden las que se presentan en menor frecuencia, esto es llamativo ya que algunos autores plantean que las placas heterogéneas con frecuencia llevan a ulceraciones si se rompe, su superficie y son habitualmente irregulares, así mismo plantean que estas son mas relevante clinicamente que las ulceraciones.

En relación al contorno de las placas, se plantea que la irregularidad de ellas constituyen por sí misma un factor de riesgo de EVC, cualquiera que sea el grado de estenosis predictivo, en el presente estudio la que predomino fue la de superficie lisa, y un mínimo porcentaje con superficie irregular, no se observó superficies ulceradas, algunos autores plantean que desgraciadamente el diagnostico ultrasonográfico de la placa ulcerada comparado con el estudio anatomopatológico de la pieza de endarterectomia tiene una sensibilidad del 33%, por lo que la identificación de áreas heterogéneas o hipoecoicas resulta más relevante, considero que por lo explicado no se encontró placas ulceradas.

En su mayor expresión el tipo de onda fue normal, observándose casos de onda alterada en la carótida interna izquierda y derecha. De igual manera, en dichas arterias se encontró el tipo de flujo turbulento.

XIII. CONCLUSIONES

1. Entre las características sociodemográficas en los pacientes se encontró que el grupo etáreo predominante fue el de 51 a 65 años, con predominio del sexo femenino, con una ocupación predominante ama de casa.
2. Las enfermedades presentes en los pacientes predominantes fueron la hipertensión arterial y la diabetes mellitus.
3. Se encontró estenosis carotídea en alto porcentaje de los pacientes estudiados de los cuales un 22.5% mostraban estenosis mayor del 50%.
4. Entre los parámetros del Doppler, la Velocidad picosistólica tuvo más afectada en la carótida común izquierda y la carótida interna izquierda, el IR fue anormal más frecuente en la carótida común izquierda y la carótida interna izquierda, el grosor miointimal fue mayormente anormal en la carótida común izquierda, y la carótida común derecha; observándose este en un alto porcentaje de paciente.
5. La carótida interna izquierda y derecha son las arterias que más placas presentan.
6. La mayoría de las placas que presenta este tipo de paciente son ecogénicas, de superficie lisa, sin embargo un grupo de pacientes presentan placas heterogéneas e hipoecoicas con mayor riesgo de enfermedad cerebrovascular subsecuente, con un tipo de onda normal y un flujo laminar.

XIV. RECOMENDACIONES

Al ministerio de salud que continúe abasteciendo las unidades de salud con equipos de ultrasonido con Doppler color, para que la población tenga acceso a este tipo de estudio.

A los médicos los insto hacer uso de este medio diagnóstico, realizarles cribado a los pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares.

A los médicos residentes de radiología a estar en permanente estudio y capacitarnos para realizar estos estudios y así darle una oportuna y óptima respuesta al paciente.

XV. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Pereira H. Current state of the carotid and vertebral doppler ultrasonography. AMC vol.11 no.4 Camagüey jul.-ago. 2007
- 2.- Robbin ML, Lockhart ME. Carotid Artery Ultrasound Interpretation Using a Pattern Recognition Approach. *Ultrasound Clin* 2006;1:11-31.
- 3.- Gaitini D, Soudack M. Diagnosing carotid stenosis using Doppler sonography. State of the art. *J Ultrasound Med* 2005;24:1127-36.
- 4.- Scoutt LM, Lin FL, Kliewer M. Waveform Analysis of the Carotid Arteries. *Ultrasound Clin* 2006;1:133-59.
- 5.- Benavente O, Moher D, Pham B. Carotid endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis: a metanalysis. *Br Med J* 1998; 317:1477-80.
- 6.- Filis KA, Arko FR, Johnson BL. Duplex ultrasound criteria for defining the severity of carotid stenosis. *Ann Vasc Surg* 2002;16: 413-21.
- 7.- Sabeti S, Martin Schillinger M, Mlekusch W. Quantification of Internal Carotid Artery Stenosis with Duplex US: Comparative Analysis of Different Flow Velocity Criteria. *Radiology* 2004; 232:431-39
- 8.- Cantú-Brito C, Ruiz-Sandoval JL, Arauz-Góngora A, Villarreal-Careaga. Prevalencia de estenosis carotídea en pacientes con isquemia cerebral transitoria en México. *Rev Mex Neuroci* 2010; 11(5): 343-348
- 9.- Cruz J, Licea E, Hernández P, Quesada M, Salvato A. Endothelial dysfunction and diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología*. 2012; 23(2):166-185
- 10.- A.M. Surur, T.V. Buccolini, H.F. Londero, M.A. Marangoni, N.J. Allende. Valoración no invasiva de la estenosis carotídea de causa aterosclerótica: correlación entre la ecografía Doppler color y la angiografía por resonancia magnética con gadolinio. *RAR*. 2013; 77 (4) 267-274.

- 11.- Maldonado d. Prevalencia de aterosclerosis carotídea mediante ecografía doppler y factores asociados. Hospital José Carrasco Arteaga. Universidad de cuenca facultad de ciencias médicas posgrado de imagenología cuenca, 2013.
- 12.- Sánchez A. Hallazgos en ecografía doppler carotideo en personas con enfermedad vasculo-cerebral isquemicas atendidas en el hospital Roberto Calderon. Managua, 2014
- 13.- Chain J, Luciarde 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. Centro Modelo de Cardiología (Tucumán). Centro Radiológico Luis Méndez Collado (Tucumán). Universidad Nacional de Tucumán.
- 14.- Junyent M. Utilidad de la ecografía de alta resolución en la valoración de la aterosclerosis preclínica, riesgo cardiovascular y diagnóstico de la hipercolesterolemia familiar. Tesis Doctorales en Red. 2006.
- 15.- Reddy KS, Yusuf S: Emerging epidemic of cardiovascular disease in developing countries. *Circulation* 1998; 97: 596-601.
- 16.- Husten L: Global epidemic of cardiovascular disease predicted. *Lancet* 1998; 352: 15–30.
- 17.- Barth JD: An update on carotid ultrasound measurement of intima-media thickness. *Am J Cardiol* 2002; 89 (Suppl): 32B–39B.
- 18.- Ramírez J. Hallazgos en la ecografía Doppler de carótidas en pacientes diabéticos en el Departamento de Radiología del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón en el periodo Mayo 2012.
- 19.- Zwiebel W, Pellerito J. Zwiebel's Doppler General. Ed. Marbán. España. 2008.
- 20.- Dalmau J, Vitoria I, Legarda M, Muro D, Sangüesa C. Evaluación del grosor del complejo íntima-media de la carótida en la hipercolesterolemia familiar durante la infancia. *An Pediatr (Barc)*. 2009; 70(4): 349-53.

- 21 Salonen JT , Salonen R. Ultrasound B-mode imaging in observational studies of atherosclerotic progression. *Circulation* 1993;87(Suppl II):56-65.
- 22.- Ebrahim S , Papacosta O , Whincup P , Wannamethee g , Walker M , Nicolaides A , et al. Carotid plaque , intima media thickness , cardiovascular risk factors and prevalent cardiovascular disease in men and women. The British Regional Heart Study. *Stroke* 1999;30:841-50.
- 23.- Hurst T , Daniel W , Kendall C , Khandheria B. Clinical use of carotid intima-media thickness : review of the literature. *J Am Soc Echocardiogr* 2007;20:907-914.
- 24.- Soule B, Hingorani A, Ascher E, Kallakuri S, Yorkovich W, Markevich N, Costa T, Schutzer R. Comparison of Magnetic Resonance Angiography (MRA) and Duplex Ultrasound Arterial Mapping (DUAM) prior to infrainguinal arterial reconstruction. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003 Feb; 25(2):139-46
- 25.- Bia D, Zócalo Y, Torrado J, Farro, Florio L, Negreira C et al. Estudio integral no invasivo de la estructura y función arterial. Discusión de aspectos teóricos y prácticos del abordaje implementado en CUiiDARTE (Centro Universitario de Investigación, Innovación y Diagnóstico Arterial). *Rev. urug. Cardiol.* 2010; 25(2): 105-138.
- 26.- González L Ariel, Arrieta H Tania, Solís A Lesly, Pérez P Maritza, Ramírez S Miguel R. Estudio con ultrasonido Doppler color en la caracterización de la enfermedad aterosclerótica carotídea oclusiva sintomática. *Rev. chil. Radiol.* 2009 15(3): 110- 121.
- 27.- Mughal M, Khan M, DeMarco J, Majid A, Shamoun F, Abela G. Symptomatic and asymptomatic carotid artery plaque. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2011; 9(10): 1315–1330. doi: 10.1586/erc.11.120.

- 28.- Santana G, Solís L, Gonzáles A. Evaluación de osteoporosis y aterosclerosis carotídea en relación a enfermedad cerebrovascular oclusiva. *Rev. chil. Radiol.* 2010; 16(3): 136-146. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v16n3/art07.pdf>
- 29.- Grundy SM: Primary prevention of coronary heart disease: integrating risk assessment with intervention. *Circulation* 1999; 100: 988-998.
- 30.- 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.
- 31.- Spence JD, Eliasziw M, DiCicco M y col: Carotid plaque area; a tool for targeting and evaluating vascular preventive therapy. *Stroke* 2002; 33: 2916-2922
- 32.- 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. 17.
- 33.-Mancini J, M Dahlof B, Diez J: Surrogate markers for cardiovascular structural markers. *Circulation* 2004; 109 (Suppl IV): IV-22–IV-30.
- 34.- Bonetti PO, Lerman LO, Lerman A: Endothelial dysfunction: a marker of atherosclerotic risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2003; 23: 168-175.
- 35.- Family Heart Study Group: British Family Heart Study: its design and method, and prevalence of cardiovascular risk factors. *Br J Gen Pract* 1994; 44: 62-67.
- 36.- Barth JD: Which tools are in your cardiac workshop? Carotid ultrasound, endothelial function, and magnetic resonance imaging. *Am J Cardiol* 2001; 87(Suppl): 8A–14A.
- 37.- Alexandrov AV, Sloan MA, Wong LKS, Douville-Practice standars for trnascranial Doopler ultrasound:Part test perfomance. *J Neuroimaging.* 2007;17:11-18

- 38.- Gaitini D, Soudack M. Diagnosing carotid stenosis using Doppler sonography. State of the art. *J Ultrasound Med* 2005;24:1127-36.
- 39.- Scoutt LM, Lin FL, Kliewer M. Waveform Analysis of the Carotid Arteries. *Ultrasound Clin* 2006;1:133-59.
- 40.- Soulez G, Therasse E, Robillard P. The value of internal carotid systolic velocity ratio for assessing carotid artery stenosis with Doppler sonography. *Am J Roentgenol* 1999;172:207-12.
41. Bluth EI, Stavros AT, Marich KW, Aufrichtig D, Baker JD. Carotid duplex sonography: a multicenter recommendation for standardized imaging and Doppler criteria. *RadioGraphics* 1988;8:487-506
- 42.- . Landwehr P, Schulte O, Voshage G. Ultrasound examination of carotid and vertebral arteries. *Eur Radiol* 2001;11:1521-34
- 43.- Grant EG, Benson CB, Moneta GL. Carotid Artery Stenosis: Gray- Scale and Doppler US Diagnosis—Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference. *Radiology* 2003; 229:340-46
- 44.- Díez-Tejedor E, Soler R. Concepto y clasificación de las enfermedades vasculares cerebrales. En: Castillo J, Álvarez Sabín J, Martí-Vilalta JL, Martínez Vila E, Matías-Guiu J, editores. *Manual de enfermedades vasculares cerebrales*. 2ª ed. Barcelona: Prous Science; 1999. p. 43-54
- 45.- Arboix A, Díaz J, Pérez-Sempere A, Álvarez Sabín J. Ictus: tipos etiológicos y criterios diagnósticos. En: Díez Tejedor E, editor. *Guía para el diagnóstico y el tratamiento del ictus*. Barcelona: Prous Science; 2006. p. 1-23.
- 46.- Cantú-Brito C, Ruiz-Sandoval J, Arauz-Góngora, Villarreal-Careaga J, Murillo-Bonilla L, Chiquete E, Rangel-Guerra R. Prevalencia de estenosis carotídea en pacientes con isquemia cerebral transitoria en México. *Revista Mexicana de Neurociencia* Septiembre-Octubre, 2010; 11(5): 343-348

- 47.- Aracil E. Análisis del seguimiento ecoDoppler del paciente asintomático con estenosis carotídea en el laboratorio de cirugía vascular del hospital Ramón y Cajal entre 1999 y 2013. Madrid, 2014
- 48.- Herrera T, Llamas J, Ramos R, Nuño C, Sánchez A. Prevalencia de estenosis carotídea asintomática con claudicación de extremidades inferiores del servicio de angiología y cirugía vascular del centro médico nacional de occidente en el año 2010. Vol 39. Núm. 1. Enero-Marzo 2011 PP. 4-12
- 49.- Grau M, Subirana I, Agis D, Ramos R, Basagaña X, Martí R et al. Grosor íntima-media carotídeo en población española: valores de referencia y asociación con los factores de riesgo cardiovascular. Rev. esp. Cardiol. 2012; 65(12): 1086-93.
- 50.- Texas Heart Institute. Factores de riesgo cerebrovascular. Texas, USA. Agosto, 2016
51. Jarpa C, Pineda V, Manterola C. Grosor de la Íntima-media Carotídea como Predictor de Evento Cardiovascular: Revisión Sistemática de la Literatura. Int. J. Morphol. 2013
52. Siniawski D et al. Precisión diagnóstica del espesor íntima-media carotídeo para la detección de aterosclerosis coronaria: utilidad en la práctica clínica. Rev. argent. Cardiol. 2013; 81(2) [citado 2013-11-29], pp. 136-146
53. Acevedo M et al. Hipertensión arterial: el factor de riesgo más importante para grosor íntima-media carotídeo elevado y placa carotídea en adultos de Santiago. Rev. méd. Chile 2011; 139(3) pp. 290-297.

XVI. ANEXOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: ____ de _____ del 2016

N° Encuesta: _____

1. DATOS GENERALES DEL PACIENTE:

Nombre: _____ N° Expediente: _____

Edad: _____ años

Sexo: Masculino _____ Femenino _____ Ocupación _____

Escolaridad:

Analfabeta _____ Primaria _____ Secundaria _____ Universitaria _____

Peso: _____ Kg Talla: _____ cm Índice de masa corporal: _____ Kg/m²

2. PATOLOGÍAS:

Diabetes Mellitus _____ HTA _____ Dislipidemia _____ Alcoholismo _____

Tabaquismo _____ Diabetes _____ Obesidad _____ Otro _____

Consumo de: Antihipertensivos _____ Anticoolesterimiantes _____ Anticoagulantes _____

Observaciones _____

3.- Resultados de la ecografía Doppler:

Derecha									
ARTERIA	VPS (cm/seg)	IR	Grosor I-M	Número de placas	Ecogenecidad de la placa (Tipo)	Superficie de la placa	Grado de estenosis	Tipo de onda	Tipo de flujo
Carótida común									
Bulbo									
Carótida interna									
Carótida externa									
Izquierda									
ARTERIA	VPS (cm/seg)	IR	Grosor I-M	Número de placas	Ecogenecidad de la placa (Tipo)	Superficie de la placa	Grado de estenosis	Tipo de onda	Tipo de flujo
Carótida común									
Bulbo									
Carótida interna									
Carótida externa									

Consentimiento-informado

La presente investigación, a cargo de la Dra. Ena Mondragón Residente de Radiología, titulada “Hallazgos de Ecografía Doppler Carotideo en pacientes con factores de riesgo cerebrovasculares atendidos en el Hospital Roberto Calderón en el período de 15 de Junio a Septiembre 2016” corresponde a un trabajo de tesis para la obtención del título de Especialista en Radiología, en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua.

“Antes de realizarse, usted debe saber que el procedimiento diagnóstico que se le va a realizar consiste en un examen por ultrasonido Doppler, el cual no es dolorosa, dura 30 minutos aproximadamente y no existirán molestias adicionales por colaborar con este trabajo, excepto las propias del examen: sensación de mareo, dolor postural del cuello. Al finalizar la ecografía, se retirará todo el gel con una toalla o papel secante. Usted podrá iniciar o continuar con sus labores cotidianas sin ningún inconveniente”.

Su intervención es voluntaria. Si usted no lo desea, está en su derecho de no hacerlo. No se le pedirá dinero por la entrevista, ni recibirá ningún pago por sus contestaciones. He leído y comprendido este consentimiento informado; he tenido respuestas a mis inquietudes, y por tanto acepto formar parte de manera libre y voluntaria, y estoy dispuesto/a también a responder a toda la encuesta. Comprendo que ello no implica ningún riesgo. Solamente la investigadora y la Facultad de Medicina de la UNAN Managua tendrán acceso a los datos en este estudio. Mi nombre no aparecerá en ningún informe, ni publicación acerca de los resultados.

También entiendo que tengo derecho a retirarme en el momento que lo considere necesario, sin que esto vaya en perjuicio de mi trabajo o la atención a mi salud en la actualidad o en el futuro.

Yo:, he leído o me han leído esta carta, y la entiendo. Al firmar este documento, doy mi consentimiento para participar en esta investigación.

Dirección: Teléfono:

Firma:

Fecha:.....

Managua, 13 de junio del año 2016

Dr. **CARLOS BALTODANO**.

Jefe del Servicio de Medicina Interna del Hospital **ROBERTO CALDERÓN**..

Su despacho.

Apreciado **Dr. BALTODANO**:

Estimado Doctor, reciba un cordial saludo, unido al pensamiento que esté bien, junto con su familia.

El motivo de dirigirme a su digna persona es para expresarle lo siguiente:

Estoy realizando mi Tesis para optar al Título de Médico Especialista en Radiología. El tema es HALLAZGOS DE ECOGRAFIA DOPPLER CAROTIDEO EN PACIENTES CON FACTORES DE RIESGO DE ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES, ATENDIDOS EN EL HOSPITAL ROBERTO CALDERON EN EL PERIODO 15 DE JUNIO A SEPTIEMBRE 2016. El tutor de mi trabajo, ya referido, es el Doctor **ADRIÁN COULSON**; por tal razón, necesito el apoyo de los médicos que laboran en el servicio de Medicina Interna para el envío de los estudios, los que en total son 200 y fueron seleccionados por medio del programa estadístico Epiinfo 7.

Criterios de inclusión:

- Paciente que presenten factores de riesgo para enfermedad vascular isquémica.
- Pacientes mayores de 18 años.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que tengan un antecedente de diagnóstico de estenosis carotídeo.
- Pacientes que técnicamente no sea posible realizar el estudio, (Pacientes con EVC)
- Pacientes post endarterectomizados o con angiografías carotídeas en los últimos 2 meses.
- Pacientes que rechacen la realización del estudio imageneológico.

Los pacientes en estudios son:

PACIENTES CON:

Diabetes Mellitus _____ HTA _____ Dislipidemia _____ Alcoholismo _____
Tabaquismo _____ Obesidad _____ Otro _____
Consumo de: Antihipertensivos _____ Anticolesterimiantes _____
Anticoagulantes _____.

Los pacientes que los médicos envíen para la cita de estos estudios se dirigirán con la Doctora **CANDA** y con el Doctor **GARCÍA**, los cuales son Médicos Residentes del primer año del servicio de Radiología.

Agradeciendo de antemano su colaboración con las investigaciones en nuestro hospital, las que redundarán en adquirir más conocimientos, los que posibilitarán mejor atención de nuestra parte, le expreso mis agradecimientos, y le pido a Dios que lo Bendiga cada día con la unión del personal con el que se desempeña.

Atte.

Dra. Ena Haisel Mondragón García-

Médico Residente de tercer año del servicio de Radiología.

Cc: archivo.

