

Hallazgos del sistema carotídeo mediante ultrasonografía tríplex en pacientes con ictus isquémico

Dixon Castro¹, Nafxiel Jesús Brito-Núñez^{2*}, Tarik Saab¹, Nylson García¹

¹ Servicio de Medicina Interna, Complejo Hospitalario Ruiz y Páez, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela, ² Cátedra y servicio de Neurocirugía, Hospital Universitario de Caracas, Caracas, Venezuela

ABSTRACT

Findings of the carotid system by triplex ultrasound in patients with ischemic stroke.

Objective. To evaluate the findings by triplex ultrasound of the carotid system in patients with ischemic stroke at the “Ruiz y Páez” University Hospital Complex, Ciudad Bolívar. Edo. Bolívar. Venezuela.

Materials and Methods. A descriptive, observational, cross-sectional study was performed. Identification data, carotid intima media thickness, degree of stenosis were determined with ultrasound with a multifrequency linear transducer from 7.5 to 13 HZ. The data were processed using the SPSS 19 statistical package.

Results. Of 62 participants, 46.8% were female and 53.2% male, the average age was 67.9 ± 10.9 years, the average cholesterol was 169.6 ± 42.0 mg / dl, triglycerides (104 ± 59.9 mg / dl) and the average glomerular filtration rate of 74.6 ± 29.2 . An association was found between the increase in intima media thickness with age. The most frequent mechanism of stroke was non-cardioembolic (67.7%). The degree of mild right carotid stenosis was 32.3%, followed by moderate with 6.5%, one case of severe obstruction and one case of obstruction of 100%, representing 1.6% respectively. A similar degree of stenosis was observed in the left carotid.

Conclusion. With the use of echo-carotid, it was possible to determine that the thickness of the intima media increased with age, atheroma plaques were more frequent in the common carotid and morphological variables were found in the carotid system, associated with ischemic strokes.

Historial del artículo

Recibido: 16 mar 2020

Aceptado: 29 jul 2020

Disponible en línea: 1 sep 2020

Palabras clave

Íntima media carotídea, ACV, ictus, ultrasonografía.

Keywords

Carotid Intima-Media Thickness, ischemic stroke, ultrasound.

Copyright © 2020 por autores y Revista Biomédica.

Este trabajo está licenciado bajo las atribuciones de la *Creative Commons* (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

*Autor para correspondencia:

Nafxiel Jesús Brito-Núñez, Avenida los Ilustres, Ciudad Universitaria, Cátedra y servicio de Neurocirugía, Hospital Universitario de Caracas, Venezuela. Teléfono: +584148831685

E-mail: nafxiel@gmail.com

<http://revistabiomedica.mx>.

RESUMEN

Objetivo. Evaluar los hallazgos por ultrasonido triplex del sistema carotídeo en pacientes con ictus isquémico en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Edo. Bolívar, Venezuela.

Pacientes y Métodos. Se realizó un estudio descriptivo, observacional, de corte transversal. Se determinaron datos de identificación, grosor de íntima media de carótidas, grado de estenosis mediante ultrasonido con un transductor lineal de multifrecuencias de 7.5 a 13 HZ. Los datos se procesaron utilizando el paquete estadístico SPSS 19.

Resultados. De 62 participantes, 46.8 % fueron femeninos y 53.2 % masculinos, la edad promedio fue de 67.9 ± 10.9 años, el colesterol en promedio de 169.6 ± 42.0 mg/dl, triglicéridos (104 ± 59.9 mg/dl) y la tasa de filtración glomerular promedio de 74.6 ± 29.2 . Se encontró una asociación entre el aumento del grosor de la íntima media con la edad. El mecanismo del ictus más frecuente fue no cardioembólico (67.7 %). El grado de estenosis leve de la carótida derecha fue de 32.3 %, seguidamente la moderada con 6.5 %, un caso de obstrucción severa y un caso de obstrucción del 100 % que representa el 1.6 %, respectivamente. Similar grado de estenosis se observó en la carótida izquierda.

Conclusión. Con el uso del eco carotídeo, se pudo determinar que el grosor de la íntima media aumentaba con la edad, las placas de ateromas fueron más frecuentes en la carótida común y se encontraron variables morfológicas en el sistema carotídeo, asociadas a ictus isquémicos.

INTRODUCCIÓN

El accidente cerebrovascular isquémico (ictus cerebral isquémico) es una de las principales causas de muerte en el mundo, principalmente en países subdesarrollados (1); ocupa el tercer lugar detrás de las enfermedades malignas y cardiovasculares (2). La aterosclerosis de los vasos carotídeos intra y extracraneales, que conduce a infarto cerebral, representa el 80 % de los accidentes cerebrovasculares (2–4).

La ecografía Doppler a color de las arterias carótidas forma una parte importante de la evaluación de la insuficiencia extracraneal. El diagnóstico preciso de la estenosis hemodinámicamente significativa es fundamental para identificar a los pacientes que se beneficiarían de la intervención quirúrgica. Por lo tanto, el valor de una prueba de detección segura, no invasiva y de bajo costo es una gran ventaja (2).

Para determinar la estenosis se utilizan mediciones velocimétricas, dado que el aumento de velocidad es directamente proporcional al grado de estenosis; se puede recurrir a los llamados parámetros cardinales doppler (5), esto es, la velocidad pico sistólica (VPS), velocidad diastólica final (VFD) y *ratio* sistólica (6–8). Hay situaciones clínicas determinadas que podrían llevar a conclusiones espurias, por ejemplo, bajo gasto cardíaco, estenosis de alto grado en la carótida contralateral, lesiones en tándem, etc. (9); por lo que aconsejan observar, en su conjunto, los parámetros doppler anteriormente mencionados (5–9).

Otra forma de cuantificar la estenosis es mediante la medición de la reducción porcentual del diámetro de la luz del vaso (6,10,11). Para ello, se utiliza el modo B en cortes transversales y el color y/o el *Power* (2,5). Esta forma de cuantificar la estenosis, además de corroborar los datos que previamente hemos obtenido mediante el análisis espectral, tiene el interés de depender menos de los factores técnicos del doppler (7,10); además, permite cuantificar estenosis hemodinámicamente no significativas que no modifican la velocidad. En cualquier caso, si se combinan con los criterios velocimétricos, mejoran el valor predictivo positivo para la estenosis (5,7–11). Sin embargo, en nuestro medio no se han publicado trabajos que hablen sobre los hallazgos del ultrasonido carotídeo en pacientes con ictus isquémico, por lo que surge la necesidad de realizar el presente trabajo con el objetivo de evaluar los hallazgos por ultrasonido triplex del sistema carotídeo en pacientes con ictus isquémico en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Edo. Bolívar, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal.

Población y muestra: Representado por la totalidad de pacientes con ictus isquémico que acudieron al Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Edo. Bolívar, Venezuela, durante el periodo julio–noviembre de 2019. La muestra fue de tipo no probabilístico intencional, conformada por 62 pacientes con ictus isquémico que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión: Pacientes de ambos sexos, ≥ 18 años de edad, estables hemodinámicamente para ser trasladados a realizar el estudio, que firmen el consentimiento informado (familiar o paciente).

Criterios de exclusión: Pacientes portadores de marcapasos o con prótesis metálicas, pacientes con cirugía carotídea, o de cuello, con antecedente de radioterapia en cuello, valvulopatías aórticas graves, malformaciones o deformidad cervicales que imposibilite el estudio.

Procedimientos: Para ejecutar este estudio se realizó anamnesis a cada paciente de manera detallada. Se realizó eco doppler en la arteria carótida común, para medir el grosor de la íntima media y la velocidad de flujo sanguíneo.

Se utilizó equipo de ultrasonido marca HITACHI ALOKA, modelo ARRIETTA S70a alfa 5 (Madrid, España), con un transductor lineal multifrecuencias de 7,5 a 13 HZ, que se ubicó a cada lado del cuello del paciente, previa aplicación de gel al transmisor. Esta exploración se realizó en una habitación con medidas adecuadas y luz atenuada para lograr una mejor apreciación de los detalles, con el paciente en decúbito supino sobre una camilla, cuello en extensión y rotación de la cabeza hacia el lado opuesto de la exploración, con ambos brazos en supinación, pegados al cuerpo.

Para evitar confusiones y errores se siguió siempre una misma secuencia de exploración:

1) Barrido en blanco y negro con el transductor en sección transversal desde el origen de las arterias carótidas hasta la sección más distal.

2) Barrido en color blanco y negro con el transductor en sección longitudinal de los mismos sectores.

3) Se utilizó eco doppler color.

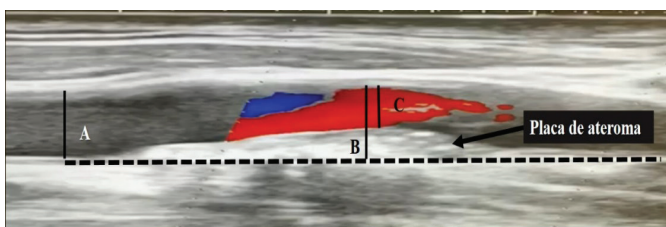
4) Se registró la velocidad del flujo mediante el doppler pulsado en la arteria carótida, el ángulo de incidencia del ultrasonido fue 60 grados, no mayor que este ya que su modificación puede cambiar los valores de la velocidad sistólica máxima.

5) Se midieron los valores de la velocidad pico sistólica máxima y diastólica final obtenidos en los diferentes registros.

La medición del grado de estenosis se efectuó correlacionando el diámetro de la arteria carótida interna en el lugar de estenosis máxima con el de su segmento distal, en el que ambas paredes se hacen paralelas (método NASCET) (12,13) (Clase I, nivel de evidencia A) (**Figura 1**). La fórmula utilizada para la medición fue: $\% \text{ estenosis} = (1 - \text{diámetro estenosis} / \text{diámetro arteria normal}) \times 100$. Los grados de estenosis se muestran en la **Tabla 1**.

Se midió el grosor de la íntima media en la pared posterior de la carótida común, 1 cm por debajo de la bifurcación, ya que se define mejor el patrón de doble línea y tiene mayor reproducibilidad.

Análisis estadístico: Los datos fueron agrupados y codificados en función de cada variable en el programa estadístico SPSS 19, versión Windows español. Se analizó por medio de estadística descriptiva (media y desviación estándar, con intervalos de confianza al 95%), donde se aplicó la prueba estadística de ANOVA. Además, se realizaron cuadros y gráficas según el caso; se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.



A= Luz de Arteria normal; B= Diámetro esperado; C= Diámetro de la estenosis

Figura 1. Método de medición del porcentaje de oclusión de la arteria carótida. A=Luz de arteria normal; B=Diámetro esperado; C= Diámetro de la estenosis. El porcentaje de estenosis = $(1[B] - \text{diámetro estenosis } [C] / \text{diámetro arteria normal } [A]) \times 100$.

Tabla 1. Grados de estenosis carotídea (12,13)

Normal	Sin placa de ateroma
Leve	Placa que ocluye <50% de la carótida interna
Moderado	Placa que ocluye 50-70%
Severo	Placa que ocluye de 70-99%
Oclusión	Placa que obstruye el 100%

RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 62 pacientes cuya edad promedio fue de 67.9 ± 10.9 años; el sexo masculino fue el más frecuente, 53.2%. Dentro de los factores de riesgo modificables se encontró que todos los pacientes eran hipertensos, 90,3 % eran fumadores, 22,6 % diabéticos, 30,6 % presentó un ictus anterior (25,8 % isquémico y 4,8 % hemorrágico) (**Tabla 2**). En cuanto a los parámetros bioquímicos, el colesterol promedio fue de 169.6 ± 42.0 mg/dl, los triglicéridos promedio se encontraron en 104 ± 59.9 mg/dl y la tasa de filtración glomerular en promedio fue de 74.6 ± 29.2 (**Tabla 3**).

En relación con el mecanismo del ictus, se encontró que la mayoría eran no cardioembólico representando el 67.7% y, en segundo lugar, 32.3 % de origen cardioembólico (**Figura 2**). Se encontró una tendencia a incrementar el promedio del grosor de la íntima media carotídea, conforme incrementa el grupo etario; fue de 0.87 mm (intervalo de confianza para la media al 95% [IC 95%] de 0.72-1.02) en pacientes con 50 a 59 años, mientras que, en pacientes ≥ 80 años, la íntima media promedio fue de 1.14 mm (IC 95% 0.85 a 1.42) en carótida derecha, sin diferencias estadísticamente significativas por grupo etario ($p=0.07$); similar tendencia de grosor de íntima media se observó en carótida izquierda sin diferencias estadísticamente significativas por grupo etario ($p=0.08$) (**Tabla 4**).

Al evaluar la ubicación predominante de las placas de ateroma en la carótida, fue más frecuentemente encontrada en carótida común, tanto derecha como izquierda, en más del 50 % de los casos; en segundo lugar, se encontraron las placas en el bulbo carotídeo, sin diferencias estadísticamente significativas por lateralidad ($p=0.33$) (**Tabla 5**).

Tabla 2. Prevalencia de factores de riesgo modificables y no modificables en pacientes con ictus isquémico ingresados en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, julio-noviembre de 2019.

Factores de riesgo modificables N=62		
Edad (años), media $\pm$ DE	67.9	10.9 [65.1-70.6]
[IC 95 %]		
Género	N	%
Masculino	29	46.8
Femenino	29	46.8
Factores de riesgo modificables		
Hipertensión arterial	62	100.0
Fumador	56	90.3
Diabetes mellitus	14	22.6
Infarto de miocardio	3	4.8
Consumo de drogas ilícitas	2	3.2
ERC	1	1.6
Hipotiroidismo	1	1.6
Tuberculosis	1	1.6
Síndrome de Guillan Barré	1	1.6
Ictus anterior	19	30.6
Isquémico	16	25.8
Hemorrágico	3	4.8

DE = Desviación estándar; IC 95 % = intervalo de confianza al 95 %; ERC = enfermedad renal crónica.

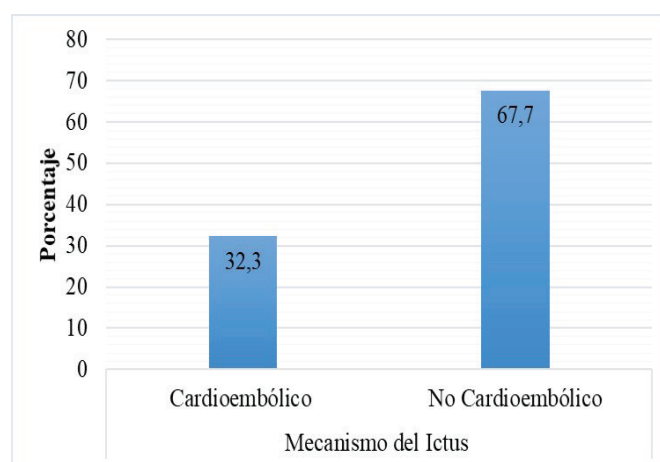
**Figura 2.** Prevalencia del mecanismo de producción del ictus isquémico en pacientes ingresados en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Estado Bolívar, Venezuela.

Tabla 3. Características bioquímicas de pacientes con ictus isquémico ingresados en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, julio-noviembre de 2019.

Parámetros bioquímicos	Media	Desviación estándar	Intervalo de confianza para la media al 95 %	
			Límite inferior	Límite superior
Colesterol (mg/dl)	169.9	42.0	158.9	180.3
Triglicéridos (mg/dl)	104.2	59.9	92.8	122.7
Tasa de filtración glomerula	74.6	29.2	69.3	83.3

Tabla 4. Asociación de los grupos etarios de acuerdo con el grosor de la íntima media carotídea de pacientes con ictus isquémico ingresados en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela.

Edad (años)	Grosor de íntima media de carótida derecha (mm)					Grosor de íntima media de carótida izquierda (mm)				
	Media	Desviación estándar	Intervalo de confianza para la media al 95%		Valor de p^*	Media	Desviación estándar	Intervalo de confianza para la media al 95%		Valor de p^*
			Límite inferior	Límite superior				Límite inferior	Límite superior	
50-59	0.87	0.28	0.72	1.02	0.07	0.91	0.32	0.74	1.08	0.08
60-69	0.88	0.33	0.72	1.04		0.89	0.15	0.82	0.96	
70-79	1.06	0.29	0.92	1.20		1.11	0.34	0.95	1.27	
80 y más	1.14	0.34	0.85	1.42		1.03	0.33	0.76	1.30	
Total	0.97	0.32	0.89	1.05		0.98	0.30	0.91	1.06	

*Test de ANOVA

Tabla 5. Ubicación de las placas de pacientes con ictus isquémico ingresados en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela.

Ubicación de las placas	Carótida derecha		Carótida izquierda	
	N	%	N	%
Bulbo carotídeo	12	46.2	5	35.7
Carótida común	14	53.8	9	64.3
Total	26	100.0	14	100.0

Chi cuadrado = 2.2; grados de libertad = 2; valor de $p = 0.33$ (no significativo)

En cuanto al grado de estenosis de la carótida derecha, se encontró que la mayoría presentó una obstrucción leve (32.3 %),seguidamente la obstrucción moderada con 6.5 %, un caso de obstrucción severa y un caso con 100 % de obstrucción que representan el 1.6 % cada uno, respectivamente (**Figura 3**).

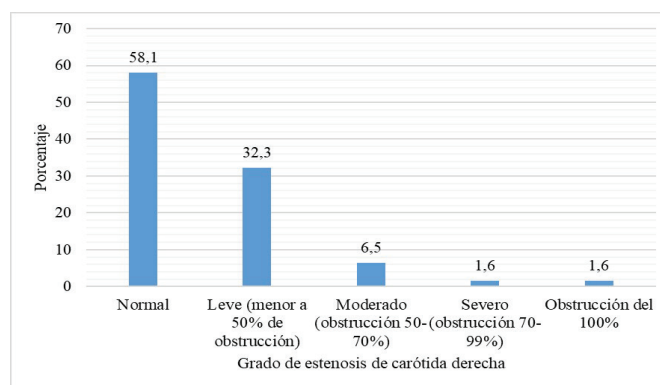


Figura 3. Grado de estenosis de carótida derecha en pacientes con ictus isquémico ingresados en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela.

En la **Figura 4** se muestra que el grado de estenosis en la carótida izquierda fue de 22.6 % con obstrucción leve, seguido de 1.6 % con obstrucción moderada y severa. En la **Tabla 6** se resumen las características de las variaciones anatómicas de las carótidas en tres pacientes; dos casos presentaron la variante de kinking en la carótida común derecha

de pacientes femeninos, de 85 y de 90 años, y un caso masculino de 56 años con antecedente de hipertensión arterial que presentó dilatación del bulbo carotídeo derecho.

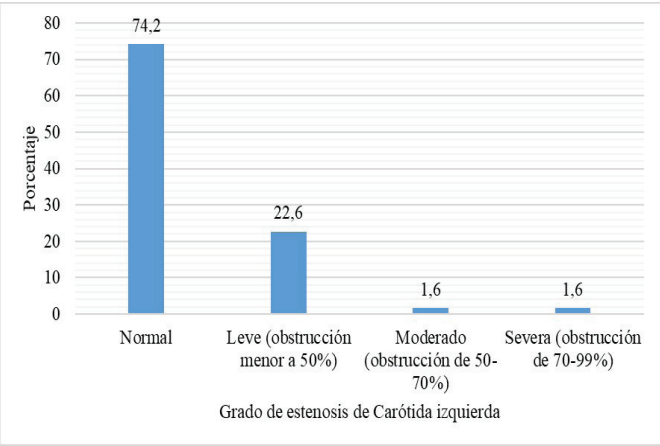


Figura 4. Grado de estenosis de carótida izquierda en pacientes con ictus isquémico ingresados en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.

Tabla 6. Características de las variantes anatómicas de la carótida en pacientes con ictus isquémico ingresados en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela.

Características	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Edad (años)	90	85	56
Sexo	Femenino	Femenino	Másculino
Ictus anterior	No	No	No
Variante	Kinking	Kinking	Dilatación en el bulbo
Carótida	Común derecha	Común derecha	Bulbo derecho
Placa	Calcificada en bulbo	Pared posterior	Placa en el bulbo
Grado de estenosis	Menor que 50 %	Más de 50 %	Menor que 50 %
Grosor de íntima media derecha	0.76 mm	1.46 mm	0.76 mm
Grosor de íntima media izquierda	0.76 mm	1.5 mm	1.18 mm

DISCUSIÓN

En la actualidad, se ha definido el perfil de paciente con enfermedad cerebrovascular como hombre, con ascendencia afroamericana y edad superior a los 65

años, con mayor incidencia en personas fumadoras en 90 %, sedentarias en 55 %, con sobrepeso en 42.5 % y el ictus previo 16.1 % (14).

Existen múltiples trabajos de ictus isquémico que reportan semejantes características al presente estudio, en cuanto a edad, sexo y factores de riesgo, como el realizado en el Estado Carabobo, Venezuela, en 2014 por Leiva (15), en el que la edad promedio fue de 64.5 años, el 60.4 % del sexo masculino y la comorbilidad que más se presentó fue HTA en 77 %. El estudio INTERSTROKE de gran escala, dirigido por O’Donnell *et al.*, 2016 (16), confirmó los diez factores de riesgo modificables asociados con el 90 % de los casos de ictus en todas las regiones, en jóvenes y mayores y en hombres y mujeres. La hipertensión es el factor de riesgo modificable más importante en todas las regiones; además, esta proporción caería 12 % si se eliminara el tabaquismo, 9 % si no hubiera causas cardíacas, 4 % con desaparición de la diabetes, 6 % si no se bebiera alcohol, 6 % en caso de no haber estrés y 27 % sin la presencia de dislipidemia (el estudio utilizó apolipoproteínas, que resultan ser mejor predictores de apoplejía que el colesterol total). En nuestra población, el factor de riesgo más frecuente fue la hipertensión arterial con cumplimiento irregular del tratamiento antihipertensivo.

El colesterol en promedio fue de 169.6 ± 42.0 mg/dl, los triglicéridos en promedio se encontraron en 104± 59.9 mg/dl y la tasa de filtración glomerular promedio fue de 74.6 ± 29.2. ATP NCEP (*National Cholesterol Education Program, Adult Treatment Panel III*), con base en muchos estudios, estableció el límite superior de colesterol total <200 mg/dl y de triglicéridos en <150 mg/dl. A pesar que la relación entre los niveles elevados de colesterol en plasma y el riesgo cardiovascular está bien establecido, existen controversias sobre la asociación con el riesgo de sufrir un episodio de ictus; sin embargo, el Estudio PROVE IT-TIMI 22 (17) demostró que la reducción de estos marcadores bioquímicos (colesterol total, LDL [*Low Density Lipoprotein*] y triglicéridos) no solo reduce los eventos coronarios sino también los ictus. Existe actualmente una clara evidencia de que los sujetos con enfermedad renal crónica, expresada

por un filtrado glomerular estimado < 60 ml/min/1,73 mts, presentan un incremento del riesgo cardiovascular, habiéndose observado de forma consistente una relación inversa entre el nivel del filtrado glomerular y la ECV y la mortalidad alta. En el estudio realizado en Barquisimeto, Venezuela, por Roa en el 2012 (9), todos los pacientes eran hipertensos, los valores de colesterol total y triglicéridos fueron en promedio de 175 mg/dl y 158 mg/dl, respectivamente, el 51.7 % de pacientes tenía daño renal y ligero descenso de la tasa de filtración glomerular. Estas características son similares a nuestro estudio, el cual reporta resultados dentro de los valores de referencia normal, pero hay que tomar en cuenta el estudio INTERSTROKE donde se utilizaron apolipoproteínas, que resultan ser mejores predictores del ictus que el colesterol total, limitante que se presentó en nuestro estudio ya que no teníamos acceso a estos análisis bioquímicos (16).

En este estudio, la causa no cardioembólica representó el 67.7 %. De acuerdo con la Clasificación de los infartos cerebrales en sus diferentes subtipos etiológicos, adaptada de NINDS 1990 (18), TOAST 1993 (19), Lausanne Stroke Registry (20) y Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares de la Sociedad Española de Neurología (21), la enfermedad aterotrombótica de las arterias cervico-cerebrales representa el 40 %, el 25 % son cardioembólicas y el 25 % se debe a la oclusión de las arterias perforantes que provocan ictus lacunares y el 10 % de causas poco habituales (22). En España, Gómez en 2010 (23) reportó que el mecanismo de producción de ictus fue el aterotrombótico en el 20 %, cardioembólico 20 %, lacunar 25 %, criptogénico 30 % y causas inusuales 5 %. Este último trabajo concuerda con el presente estudio donde el mecanismo de producción más frecuente es de origen no cardioembólico.

Las principales ubicaciones de las placas fueron en carótida común, tanto derecha como izquierda, en más del 50 % de los casos. En el estudio realizado en Ecuador por Mafla-Bustamante *et al.*, 2017 (11), con una población de pacientes hipertensos, determinaron que la arteria carótida interna fue el lugar de predilección en la región cervical derecha

para las placas de ateromas, seguida del bulbo y, luego, la carótida común.

En cuanto al grado de estenosis de las carótidas derecha e izquierda, en su mayoría fue leve. En tanto, Mafla-Bustamante *et al.*, 2017 (11), reportaron que, en la estenosis de las carótidas izquierda y derecha, ninguna de las placas provocó estenosis significativa y que la carótida izquierda fue la más frecuentemente afectada.

Se evidenció que, en promedio, el grosor de la íntima media carotídea (GIMC) fue incrementando conforme aumenta la edad, sin diferencias en cuanto a la afectación derecha e izquierda. Se ha demostrado que el GIMC se eleva con la edad y es mayor en hombres que en mujeres; asimismo, la presencia de placa de ateroma en las carótidas eleva el riesgo de padecer un evento cerebrovascular 4.1 veces. El GIM de todos los segmentos carotídeos aumenta con la edad, desde 0.53 ± 0.03 mm a los 14 años hasta 0.77 ± 0.12 mm a los 70 años. Se consideran normales los incrementos del GIM de 0.010 mm/año en varones y 0.014 mm/año en mujeres. Por ello, las actuales guías europeas de HTA consideran un valor del GIMC > 0.9 mm como un marcador de lesión de órgano diana y, por ende, la identificación de un paciente en alto riesgo ante la presencia de placas carotídeas reclasifica automáticamente el riesgo de los pacientes de intermedio a alto (22,24–26). En el presente estudio, los mayores de 70 años fueron los que, en promedio, presentaron un GIMC > 0.9 mm.

Entre las variantes morfológicas de la arteria carótida que se encontraron en esta investigación, hubo 2 casos de pacientes de sexo femenino, de 90 y 86 años de edad, con Kinking en carótida derecha y un caso de dilatación de bulbo carotídeo en hombre de 56 años de edad. El acodamiento de la arteria carótida e insuficiencia cerebrovascular están asociados al ateroma, envejecimiento e hipertensión; estas anormalidades se informan como asintomáticas hasta en 80 % de los casos y de 4-20% de los casos son pacientes con síntomas isquémicos, pero el mecanismo más importante parece ser hemodinámico, cuando el ángulo de la anormalidad alcanza un grado alto ($< 60^\circ$) (27).

El presente estudio, pese a que su muestra poblacional no es de gran tamaño, permite identificar individuos con riesgo aterotrombótico que, al determinar un aumento del grosor de la íntima media o placas de ateromas, se catalogan de alto riesgo. Así, se podrán iniciar las medidas preventivas o terapéuticas en esta enfermedad, que causa discapacidad y muerte en los adultos. Es importante continuar con registros y estudios clínicos como el nuestro para poder seguir la evolución de esta patología crónica en nuestra sociedad y, además, construir un protocolo en esta institución para ictus isquémico, en el que estará incluido el eco carotídeo, que servirá como herramienta para realizar controles de calidad en los cuidados.

Se recomienda realizar investigaciones con una población más grande y con la medición de apolipoproteínas, ya que estas son mejores predictoras. Es necesario que la institución dote al hospital con equipos de ecografía para el estudio carotídeo en individuos con factor de riesgo cardiovascular, que las instituciones cuenten con una unidad de ictus para lograr un manejo mejor de estos pacientes y poder realizar endarterectomía oportuna a los pacientes que lo ameriten, crear grupos de educación dirigidos a la población en riesgo para disminuir el impacto de esta patología incapacitante, así como crear estrategias de rehabilitación para los pacientes afectados por ictus isquémico en las áreas rural y urbana, dotar al Hospital con tomógrafo para poder realizar TAC cerebral las 24 horas del día, así como la dotación de electrocardiógrafos a los servicios de medicina interna, emergencia y cardiología, puesto que son una herramienta esencial en las enfermedades cardiovasculares. Actualmente, carecemos de estos equipos en nuestra institución.

REFERENCIAS

1. Krishnamurthi R V., Moran AE, Feigin VL, Barker-Collo S, Norrving B, Mensah GA, et al. Stroke Prevalence, Mortality and Disability-Adjusted Life Years in Adults Aged 20-64 Years in 1990-2013: Data from the Global Burden of Disease 2013 Study. *Neuroepidemiology* 2015 Oct;45(3):190-202. doi: 10.1159/000441098
2. Fernandes M, Keerthiraj B, Mahale A, Kumar A, Dudekula A. Evaluation of carotid arteries in stroke patients using color Doppler sonography: A prospective

study conducted in a tertiary care hospital in South India. *Int J Appl Basic Med Res*. Jan-Mar 2016 Jan-Mar;6(1):38-44. doi: 10.4103/2229-516X.174007

3. Puentes Madera IC. Epidemiología de las enfermedades cerebrovasculares de origen extracraneal. *Rev Cuba Angiol y Cirugía Vasc*. 2014;15(2):66-74. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/ang/v15n2/ang02214.pdf>
4. Vasconcellos LP, Flores JA, Conti ML, Veiga JC, Lancellotti CL. Spontaneous thrombosis of internal carotid artery: a natural history of giant carotid cavernous aneurysms. *Arq Neuropsiquiatr*. 2009 Jun;67(2A):278-83. doi: 10.1590/s0004-282x2009000200020. PMID: 19547823.
5. Cors J. Ultrasonido carotídeo. *Rev Prosac* 2014;10(2):1-19. Available from: http://educacion.sac.org.ar/pluginfile.php/7656/mod_page/content/2/1cors.pdf
6. Petisco ACGP, Barbosa JEM, Saleh MH, Jesus CA de, Metzger PB, Dourado MS, et al. Doppler Ultrasonography of Carotid Arteries: Velocity Criteria Validated by Arteriography. *Arq Bras Cardiol - IMAGEM Cardiovasc*. 2015;28(1):17-24. doi:10.5935/2318-8219.20150003
7. Surur AM, Buccolini TV, Londero HF, Marangoni MA, Allende NJ. Valoración no invasiva de la estenosis carotídea de causa aterosclerótica: correlación entre la ecografía Doppler color y la angiografía por resonancia magnética con gadolinio. *Rev Argent Radiol*. 2013;77(4):267-74. doi: 10.5935/2318-8219.20150003
8. Zócalo Y, Bia D. Ultrasonografía carotídea para detección de placas de ateroma y medición del espesor íntimamedia; índice tobillo-brazo: evaluación no invasiva en la práctica clínica. Importancia clínica y análisis de las bases metodológicas para su evaluación. *Rev Urug Cardiol*. 2016 Abr;31(1):47-60. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202016000100012
9. Roa C. Hallazgo en el sistema carotídeo vertebral extracraneal, mediante ultrasonido triplex en pacientes de 50 a 70 años. Barquisimeto estado Lara. Universidad Centro-Occidental "Lisandro Alvarado"; 2012. Available from: <http://bibmed.ucla.edu.ve/DB/bmucla/edocs/textocompleto/TGEWN208DV4R632012.pdf>
10. Pastor-Hernández L, González-Huerta C, Guerra del Barrio EM, Perez-Peña del Llano M, Gutierrez Pérez I, Quispe León CJ, et al. Recomendaciones para la cuantificación ecográfica de la estenosis carotídea. *SERAM*. 2014. doi link: <https://dx.doi.org/10.1594/seram2014/S-0030>
11. Mafla-Bustamante WP, Morales-Jadán TM, Ordoñez-Aguilar JE. Hallazgos en arterias carótidas diagnosticadas mediante ecografía Doppler, en pacientes hipertensos pertenecientes al Club del Centro de Salud Número 4, ubicado en Chimbacalle, en la ciudad de Quito, periodo mayo - agosto 2016. Universidad Central de Ecuador.

2107. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11915/1/TUCE-0006-002-2017.pdf>
12. Serena J, Irimia P, Calleja S, Blanco M, Vivancos J, Ayo-Martín Ó. Cuantificación ultrasonográfica de la estenosis carotídea: recomendaciones de la Sociedad Española de Neurosonología. *Neurología*. 2013 Aug; 28(7):435-42. doi:10.1016/j.nrl.2012.07.011
13. Saba L, Mallarini G. A comparison between NASCET and ECST methods in the study of carotids. *Eur J Radiol*. 2010 Oct; 76(1):42-7. doi: 10.1016/j.ejrad.2009.04.0641
14. González-Piña R, Landínez-Martínez D. Epidemiología, etiología y clasificación de la enfermedad vascular cerebral. *Arch Med*. 2016 Oct; 16(2):495-07. Available from: <http://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/archivosmedicina/article/view/1726/2020>
15. Hernández L, Aldoaneth V. Caracterización epidemiológica de la enfermedad cerebrovascular isquémica en pacientes del área de emergencia ciudad hospitalaria Dr. Enrique Tejera enero-octubre 2011. Universidad de Carabobo; 2014 Oct. Available from: <http://hdl.handle.net/123456789/501>
16. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, Xavier D, Liu L, Zhang H, et al. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *Lancet*. 2016 Aug;388(10046):761-75. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30506-2
17. Murphy SA, Cannon CP, Wiviott SD, McCabe CH, Braunwald E. Reduction in Recurrent Cardiovascular Events With Intensive Lipid-Lowering Statin Therapy Compared With Moderate Lipid-Lowering Statin Therapy After Acute Coronary Syndromes. *J Am Coll Cardiol*. 2009 Dec;54(25):2358-62. doi: 10.1016/j.jacc.2009.10.005.
18. Special report from the National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Classification of cerebrovascular diseases III. *Stroke*. 1990 Apr;21(4):637-76. doi: 10.1161/01.str.21.4.637.
19. Adams HP, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. *Stroke*. 1993 Jan;24(1):35-41. doi: 10.1161/01.str.24.1.35. PMID: 7678184.
20. Bogousslavsky J, Van Melle G, Regli F. The Lausanne Stroke Registry: analysis of 1,000 consecutive patients with first stroke. *Stroke*. 1988 Sep; 19(9):1083-92. doi: 10.1161/01.str.19.9.1083.
21. Díez-Tejedor E, del Brutto-Perrone OH, Álvarez-Sabín J, Muñoz M, Abiusi G. Clasificación de las enfermedades cerebrovasculares. Sociedad Iberoamericana de ECV. *Rev Neurol (Ed. Impr.)*. 2001 Sep;33(5):455-64.
22. Valdivielso P. Grosor íntima-media carotídeo: de la investigación a la clínica. *Clín Invest Arterioscl*. 2012 Jul-Aug;24(4):202-3. doi: 10.1016/j.arteri.2012.07.002
23. Gómez J, Extremera BG. Estudio descriptivo de la enfermedad cerebrovascular isquémica zona del poniente almeriense. *Actual. Med*. 2010 Sept-Dic;95(781): 10-3. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=61700>
24. Vlachopoulos C, Xaplanteris P, Aboyans V, Brodmann M, Cifková R, Cosentino F, et al. The role of vascular biomarkers for primary and secondary prevention. A position paper from the European Society of Cardiology Working Group on peripheral circulation: Endorsed by the Association for Research into Arterial Structure and Physiology (ARTERY) Society. *Atherosclerosis*. 2015 Aug; 241(2):507-32. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2015.05.007.
25. Bryan W, Giuseppe M, Wilko S, Agabiti E, Azizi M, Burnier M. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Rev Esp Cardiol*. 2019 Feb;72(2):160.e1-160.e78. doi: 10.1016/j.rec.2018.12.004
26. Moreno-Vargas H, Olivares-Cruz S, Lecuona-Huet N, Martínez-Martínez J, Farro-Moreno A, Ziga-Martínez A. Resección de kinking carotídeo sintomático en el Hospital General de México. *Rev Mex Angiol*. 2018 Enero-Marzo;46(1):24-8. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexang/an-2018/an181d.pdf>
27. Iwai-Takano M, Watanabe T, Ohira T. Common carotid artery kinking is a predictor of cardiovascular events: A long-term follow-up study using carotid ultrasonography. *Echocardiography*. 2019 Dec;36(12):2227-33. Available from: <https://doi.org/10.1111/echo.14536>