

La ultrasonografía doppler-color en el diagnóstico de las malformaciones vasculares

Doppler-color ultrasonography in the diagnosis of vascular malformations

TANIA CLAVIJO RODRÍGUEZ¹, EDGARDO VALENCIA DÍAZ², LUIS VILLALONGA RODRIGUEZ¹, CALIXTO VALDÉS PÉREZ¹, RAFAEL S. GONZÁLEZ PONCE DE LEÓN³.

¹Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascul, La Habana, Cuba.

²Hospital General "Enrique Cabrera", La Habana, Cuba.

³Facultad de Ciencias Médicas "Salvador Allende", La Habana, Cuba.

Cómo citar este artículo:

Clavijo Rodríguez T, Valencia Díaz E, Villalonga Rodriguez L, Valdés Pérez C, González Ponce de León RS. La ultrasonografía doppler-color en el diagnóstico de las malformaciones vasculares. Rev Panorama. Cuba y Salud [Internet]. 2019 [citado]; 14(3):11-17. Disponible en: <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/rpan/article/view/>

RESUMEN

Objetivo: caracterizar los hallazgos ecográficos en los pacientes con el diagnóstico clínico de malformaciones vasculares cutáneas en los pacientes atendidos en la consulta del Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascul.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y transversal en 33 pacientes mayores de un año que asisten a la consulta de imagenología para el diagnóstico ultrasonográfico de las angiodisplasias, y a los que se les realizó un seguimiento ultrasonográfico. Se tuvo en cuenta las variables edad, sexo, localización, tamaño, antecedentes en la familia de estas malformaciones y presencia de complicaciones.

Resultados: las angiodisplasias fue más representativo en el grupo etareo de 15-35 (51,5%), las clasificadas como grande, según el diámetro antero posterior, presentaron un 54,6%, predominando las angiodisplasias arteriales y venosas, con mayor localización en las extremidades inferiores (37,2%) y predominando como síntoma el aumento de volumen en los grandes (54,2%) y presentando como complicaciones las FAV, toma muscular.

Conclusiones: la ecografía asociada al Doppler proporciona, además de la información anatómica, los datos hemodinámicos como la velocidad y la dirección del flujo, el tipo de vaso, la complicación y su seguimiento con una forma sistemática de redacción del informe ultrasonográfico.

Palabras clave: malformaciones venosas; angiodisplasia; ecografía doppler.

ABSTRACT

Objective: to characterize the ultrasound findings in patients with the clinical diagnosis of cutaneous vascular malformations in patients treated in the consultation of the National Institute of Angiology and Vascular Surgery.

Methods: a descriptive, prospective and cross-sectional study was carried out in 33 patients older than one year of age who attend the imaging consultation for the ultrasonographic diagnosis of angiodyplasia, and those who underwent ultrasonographic follow-up. The variables age, sex, location, size, family history of these malformations and presence of complications were taken into account.

Results: the angiodyplasias was more representative in the age group of 15-35 (51.5%), those classified as large, according to the posterior anterior diameter, presented 54.6%, predominantly arterial and venous angiodyplasias, with greater localization in the lower extremities (37.2%) and predominant as a symptom the increase in volume in the large (54.2%) and presenting as complications the AVF, takes muscle.

Conclusions: Doppler-associated ultrasound provides, in addition to anatomical information, hemodynamic data such as velocity and flow direction, vessel type, complication and follow-up with a systematic way of writing the ultrasonographic report.

Keywords: venous malformations; angiodyplasia; Doppler ultrasound.

INTRODUCCIÓN

Las malformaciones vasculares son lesiones benignas no tumorales presentes siempre desde el nacimiento, aunque a veces no son visibles hasta semanas o meses después. Su incidencia es de 1,5%; alrededor de las 2/3 partes son de predominio venoso y no distinguen entre el sexo y la raza.⁽¹⁾

En el año 1982 Mulliken y Glowacki⁽²⁾ publicaron la clasificación biológica de las lesiones vasculares basada en las características del endotelio predominante; esta

clasificación, ya clásica, se revisa cada dos años por la International Society for the Study of Vascular Anomalies (ISSVA).

- Hemangiomas (superficiales, profundos y combinados) y otros.

- Malformaciones vasculares (capilares (c), linfáticas (l), arteriovenosas (av) y venosas (v), las venosas pueden ser puras o combinadas.

Dentro de las malformaciones vasculares, las venosas han seguido múltiples clasificaciones. Una de ellas las divide en cuatro grupos: a) las malformaciones aisladas sin drenaje periférico, b) las malformaciones que drenan en las venas normales, c) las malformaciones que drenan en las venas displásicas y d) las ectasias venosas. Aunque otros autores las diferencian en superficiales o profundas, localizadas, multicéntricas o difusas, los autores de la presente investigación optan por la habitual separación de las malformaciones venosas en puras y combinadas, siendo el principal exponente de este último grupo el síndrome de Klippel-Trenaunay. Las malformaciones venosas puras a su vez pueden dividirse en simples o localizadas y extensas o difusas.⁽²⁾

La Sociedad Internacional para el Estudio de las Anormalidades Vasculares (ISSVA) y las reuniones de los expertos realizadas en Hamburgo (1988), en Denver (1992) y en Seúl (1996), proporcionaron luz en cuanto a la clasificación y a otros aspectos de dichas anormalidades vasculares. De estas reuniones se llegó al consenso de dividir las en: a) Hemangiomas (tumores arterio-venosos), que no siempre están presentes al nacer. Se caracterizan de modo general por una fase de crecimiento y otra de involución sin que constituyan un peligro inminente para la vida y b) Malformaciones vasculares (angiodisplasias), que están presentes desde el nacimiento, que nunca proliferan ni involucionan. Pueden ser de alto o bajo volumen circulatorio, en dependencia de la presencia o no del componente arterial y la participación del sistema linfático.^(3,4)

El diagnóstico de las malformaciones venosas cutáneas se basa en la historia clínica y la exploración física. Los estudios mediante técnicas de imagen encuentran su indicación en aquellos casos en los que existen dudas sobre la naturaleza de la lesión, siendo una herramienta complementaria para esclarecer y confirmar el diagnóstico.

La ecografía asociada al Doppler proporciona, además de información anatómica, datos hemodinámicos como la velocidad y la dirección del flujo de gran utilidad en las malformaciones venosas.^(5,6)

La resonancia magnética es la técnica de elección para la valoración inicial de las malformaciones venosas, ya que permite delimitar la extensión completa de la lesión en los diversos planos anatómicos de manera no invasiva. Las secuencias en T1 presentan una señal menor a la de la grasa adyacente, mientras que en T2 sucede lo contrario.⁽⁷⁾

De manera especial, en las malformaciones localizadas en las extremidades, la flebografía mediante punción directa de los vasos anómalos, junto con la utilización de los torniquetes para redirigir el flujo, va a permitir delimitar anatómicamente la extensión y los componentes de la lesión, así como el volumen de los diversos compartimentos venosos. Sin duda, la flebografía sigue siendo la técnica con mayor rendimiento para estudiar la existencia y la permeabilidad del sistema venoso profundo en los miembros inferiores de los pacientes con las malformaciones venosas extensas o combinadas tipo síndrome de Klippel-Trenaunay. Hoy en día con los avances en el diagnóstico por imagen se considera que un angio-TAC o una angio-resonancia en 3D puede ser la prueba de elección para estudiar a fondo una malformación vascular extensa localizada en una extremidad.^(7,8)

El angio-TAC indirecto tiene una mejor resolución espacial y detecta mejor las alteraciones óseas, frente a la angio-resonancia que es de elección en los niños y las embarazadas y en general en el seguimiento de los pacientes, al carecer de la radiación ionizante.⁽⁸⁾ Estas técnicas permiten conocer la localización exacta de la lesión en un plano tridimensional, detectando una posible infiltración músculo-esquelética y una extensión torácica y/o abdominopélvica. Además, permiten valorar los cambios en la densidad ósea (osteoporosis) y la dismetría, así como comprobar la existencia del sistema venoso profundo y su permeabilidad.⁽⁹⁾

Asimismo son de utilidad para detectar anormalidades del sistema venoso superficial, demostrar la presencia de las venas aberrantes o ciáticas y determinar su extensión y su vía de drenaje. Aunque estos procedimientos siguen siendo inferiores a la flebografía convencional al no proporcionar el mismo grado de información sobre la hemodinámica de la malformación, representan un avance muy significativo, y en nuestra experiencia, solo será necesaria la complementación con los procedimientos angiográficos invasivos en caso de hipoplasias vasculares en que no quede claro el funcionamiento hemodinámico del vaso.^(7,9)

En el ámbito clínicoquirúrgico, las anormalidades vasculares constituyen un complicado capítulo, teniendo en cuenta su polimorfismo y su complejidad fisiopatológica. Lo anterior ha dado origen a múltiples clasificaciones, que han contribuido a hacer muy difícil su comprensión y el modo de abordarlas, de manera fundamental, para los no especializados en el tema.

La gravedad de este trastorno dependerá, en primer lugar, de su localización anatómica, la que suele ser variable.⁽¹⁰⁾ Por otra parte, puede constituir un marcador de grandes síndromes con determinada severidad y mal pronóstico, que merecen una atención adicional por las implicaciones clínicas y la repercusión social a que conducen.

En muchas ocasiones estas malformaciones vasculares permanecen estáticas por mucho tiempo para luego exacerbarse, acompañadas de complicaciones graves, que ponen en serio peligro la vida del paciente.⁽¹¹⁾ Por la

complejidad de las angiodisplasias hace imprescindible estudiarlas para conocer sus características hemodinámicas sobre todo, detectar la presencia de las fístulas arteriovenosas, antes de tomar una conducta terapéutica.

Existen para el diagnóstico de esta afección métodos invasivos asociados a una cierta morbilidad y mortalidad, en cambio, los métodos no invasivos de diagnóstico vascular tienen la ventaja de no ser violentos y brindar información funcional.⁽¹²⁾

Por tanto, gracias a las técnicas diagnósticas no invasivas, es posible ahora determinar en muchos casos el tipo de tratamiento que puede emplearse, por tal motivo se realizará el presente estudio con el objetivo de caracterizar los hallazgos ecográficos del doppler-color en los pacientes con el diagnóstico de angiodisplasia y establecer los patrones ecográficos que permitan demostrar las malformaciones venosas cutáneas y, sobre todo, el riesgo de las complicaciones según su hemodinámica.

MATERIAL Y MÉTODO

El universo estuvo conformado por 40 pacientes mayores de un año de edad con un diagnóstico clínico de malformaciones venosas cutáneas a los cuales se les realizó ecodoppler, con el fin de corroborar dicho diagnóstico, remitidas al Servicio de Imagenología del Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular.

La muestra quedó constituida por 33 pacientes que cumplieron los criterios de selección y en la totalidad de los casos aceptaron ser parte de este estudio en el periodo antes señalado.

Criterios de inclusión

- Los pacientes mayores de un año de ambos sexos.
- La sintomatología clínica.
- El diagnóstico por ultrasonido de malformaciones venosas cutáneas.

Criterios de exclusión

- La negativa del paciente a participar en el estudio.
- Que no se siga en nuestro centro.

Procedimientos

A todos los pacientes remitidos al Servicio de Imagenología del Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular con sospecha clínica de malformaciones venosas y que dieron su consentimiento, que no consten en los criterios de exclusión.

A todas las pacientes mayores de un año de edad con diagnóstico clínico de malformaciones venosas cutáneas se les realizó una ecografía con transductor de 7,5 MHz en un equipo Aloka 5500 utilizando tanto el modo B como el modo M del US Doppler y Dúplex color. Siendo corroborado por el ultrasonido; el diagnóstico clínico de las malformaciones venosas cutáneas, se le propone en cada caso participar en la investigación,

Para cumplir con los aspectos éticos de la investigación a todos los pacientes se les solicitó el consentimiento informado

firmado de participación en el estudio, después de haberles explicado de forma detallada los objetivos del trabajo y las características de los procedimientos a realizar, señalándoles las posibles molestias y las complicaciones que pudieran ocasionarles, así como los beneficios esperados, tanto para ellos como para la comunidad científica. Se les garantizó la confidencialidad de sus datos y de la información obtenida, la que fue solo empleada para dar cumplimiento a esta investigación.

El procesamiento de los datos se realizó utilizando una base de datos en Excel y el empleo del programa estadístico SPSS versión 20.0. Para cumplimentar los objetivos propuestos, se analizaron las variables seleccionadas mediante el cálculo de números absolutos y porcentajes (%) como medidas de resumen para las variables cualitativas, además, de la prueba estadística Chi-cuadrado de Pearson (χ^2) como método de análisis para evaluar la asociación entre variables cualitativas.

En todas las pruebas estadísticas realizadas se utilizó un nivel de significación de 0.05 y una confiabilidad del 95%. Las diferencias serán consideradas estadísticamente significativas cuando el valor de p sea menor que 0,05.

De acuerdo con el valor de p, la asociación se clasificó en:

- Muy significativa: Si p es menor que 0,01.
- Significativa: Si p es mayor que 0,01 y menor que 0,05.
- No significativa: Si p es mayor que 0,05.

Toda la información fue recogida y almacenada en la base de datos Microsoft Office Access 2007 y procesada a través del programa Microsoft Office Excel; sobre Windows 8.

RESULTADOS

Al caracterizar la muestra estudiada según los grupos de edad y sexo, se obtuvo 33 pacientes con angiodisplasia vascular, siendo el grupo etario de 15-35 años el más representativo (51,5%) del total, la correlación más frecuente fue de nueve casos en los masculinos entre 15 y 35 años, en la que no se mostraron diferencias significativas ($\chi^2=2.030$ $p=0.566$). La relación entre los sexos se presentó homogénea con una discreta prevalencia del género masculino en la muestra estudiada (figura 1). La edad media fue de 30,15 años con una derivación estándar de 16 años, estando la mínima y la máxima entre 1 y 62 años respectivamente (figura 2).

Al analizar el comportamiento de los síntomas y los signos de las angiodisplasias en relación a su diámetro antero-posterior (tabla 1) se observa que el aumento de volumen se presentó en el 100% de los casos seguidos del dolor y cambio de coloración con 10 y 7 casos respectivamente; así como que los individuos reportados con displasias con diámetro antero-posterior grande que fue el que mayor número de signos y síntomas asociados presentó, el único caso reportado de diámetro antero-posterior pequeño se presentó con aumento de volumen.

Se encontró un total de 43 localizaciones afectadas distribuidas en los 33 pacientes de la muestra (tabla 2) en

los que se muestra que la localización más frecuente fue la extremidad inferior con 16 casos (figura 3) (37,2%), del total de las regiones afectadas, seguida de los glúteos y la extremidad superior con 9 y 7 casos respectivamente. De igual forma se observa que es en las extremidades inferiores donde más se localizan las angiodisplasias de grande y mediano diámetro antero-posterior.

Al ser correlacionada la frecuencia de los vasos más afectados como fueron los arteriales y venosos (tabla 3), se observa que existe combinación de ambas afectaciones en 30 casos (90,9%) del total, encontrándose afecciones aisladas en solo tres casos, dos de ellos arteriales y uno venoso. Esta relación se muestra estadísticamente

significativa ($\chi^2=4.311$ $p<0.05$), por lo que nos hace pensar que la aparición de alteraciones mixtas arterio-venosas es la norma.

En el estudio realizado se apreció un total de 35 complicaciones diagnosticadas por medios imagenológicos (tabla 4). Se presentaron un total de 25 complicaciones en un diámetro antero-posterior grande (71;4%) del total de las complicaciones, en que a su vez fueron la FAV con 12 casos y la toma muscular con 8 las de mayor frecuencia, con un predominio de las FAV en las angiodisplasias grandes con 8 casos, el solitario caso de diámetro pequeño presento FAV.

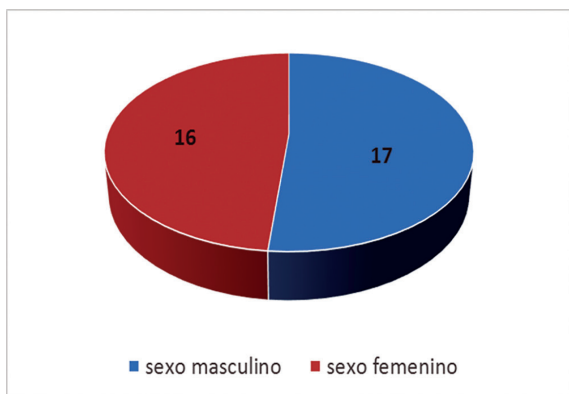


Figura 1. Relación entre los sexo.

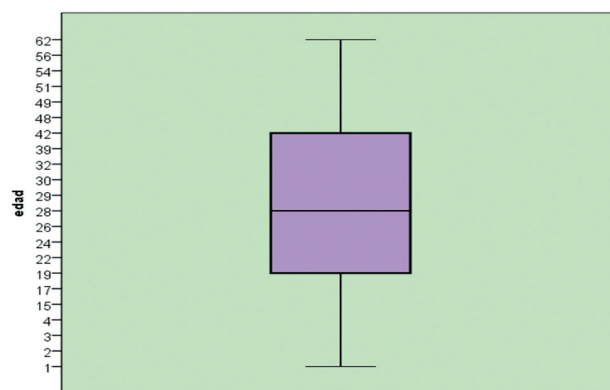


Figura 2. Relación entre las edades.

Tabla 1. Distribución de síntomas por diámetro antero posterior.

Síntomas	n=33	Diámetro antero-posterior						Total	
		Grande		Mediano		Pequeño		Nº	%
		Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Aumento de volumen		18	54,6	14	42,4	1	3,0	33	100,0
Dolor		7	21,2	3	9,1	0	0,0	10	30,3
Cambio de color		4	12,1	3	9,1	0	0,0	7	21,2

Tabla 2. Distribución de localización por diámetro antero posterior.

Localización	n=43	Diámetro antero-posterior						Total	
		Grande		Mediano		Pequeño		No	%
		No	%	No	%	No	%		
Cabeza y cuello		1	2,3	2	4,7	0	0,0	3	7,0
Tronco		3	7,0	3	7,0	0	0,0	6	14,0
Genitales externos		0	0,0	2	4,7	0	0,0	2	4,7
Extremidad superior		3	7,0	4	9,3	0	0,0	7	16,3
Extremidad inferior		9	20,9	6	14,0	1	2,3	16	37,2
Glúteos		6	14,0	3	7,0	0	0,0	9	20,9
Total		22	51,2	20	46,5	1	2,3	43	100,0

Fuente: planilla de recolección de datos.

Tabla 3. Distribución según el tipo de vaso

Vaso Arterial n=33	Vaso Venoso				Total	
	No		Sí		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
No	1	3,0	1	3,0	2	6,1
Sí	2	6,1	29	87,9	31	93,9
Total	3	9,1	30	90,9	33	100,0
		$\chi^2=4,311$		gl=1		p<0,05

Fuente: planilla de recolección de datos.

Tabla 4. Distribución de las complicaciones según el tamaño del diámetro antero posterior.

Complicaciones n=35	Diámetro antero-posterior							
	Grande		Mediano		Pequeño		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%
trombo	3	9,1	1	3,0	0	0,0	4	12,1
FAV	8	24,2	3	9,1	1	3,0	12	36,4
Toma Muscular	6	18,2	2	6,1	0	0,0	8	24,2
Toma osea	3	9,1	2	6,1	0	0,0	5	15,2
ulcera	1	3,0	0	0,0	0	0,0	1	3,0
sangramiento	2	6,1	1	3,0	0	0,0	3	9,1
aneurisma	2	6,1	0	0,0	0	0,0	2	6,1
Total	25	71,4	9	25,7	1	2,9	35	100,0

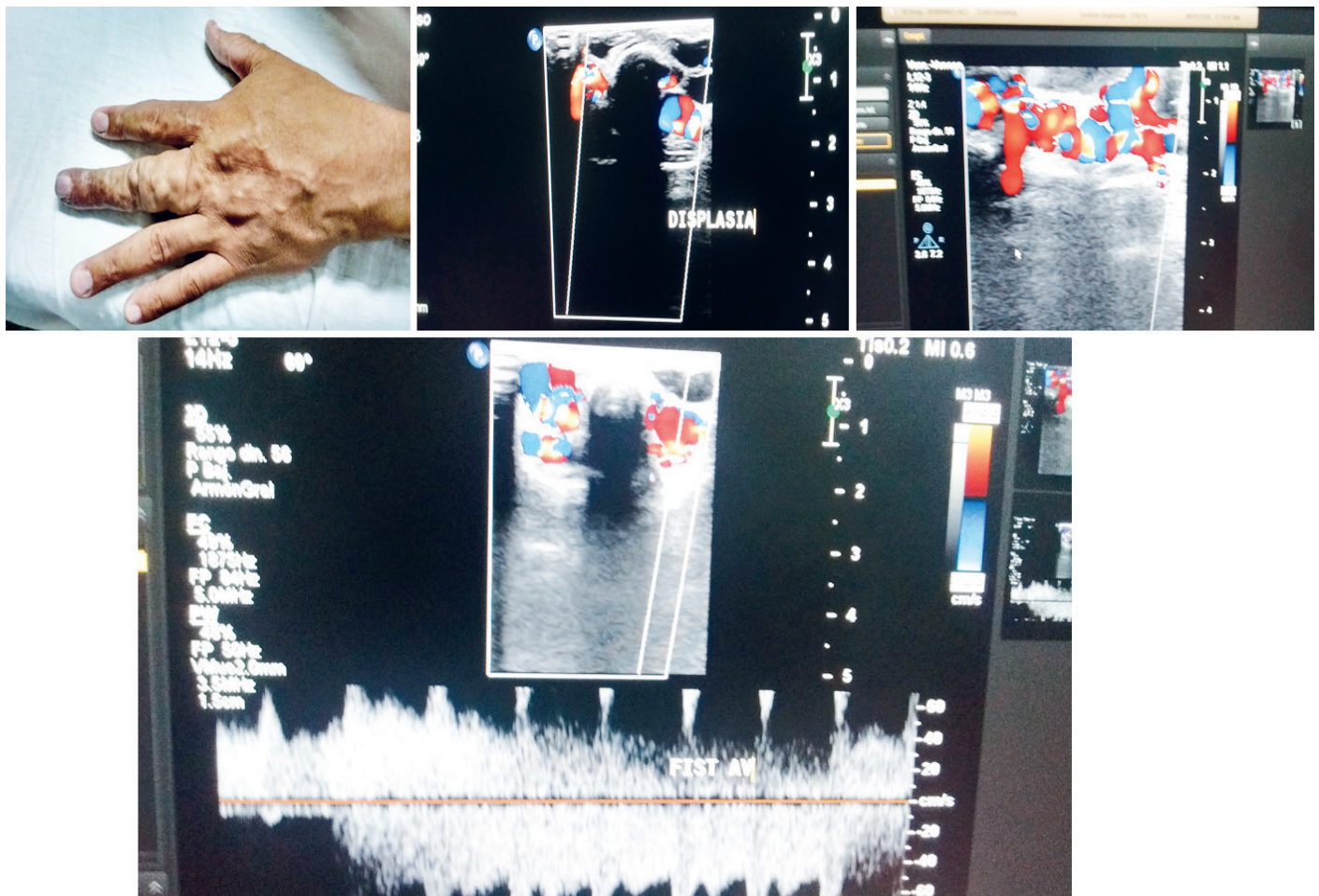


Figura 3. Angiodisplasia con vasos arteriales y venosos con fistula arterio venosa.

DISCUSIÓN

Las anomalías vasculares son lesiones típicas de los pacientes pediátricos y se dividen en dos categorías: tumores vasculares y malformaciones vasculares de alto y bajo flujo.^(13,14,15) La edad media de los casos estudiados en nuestro instituto fue de 30,15 años con una derivación estándar de 16 años que padecían la enfermedad desde la infancia, coincidiendo los datos obtenidos con la literatura mundial.

En el caso de las malformaciones vasculares, estas se denominan de acuerdo al vaso que conforma la lesión y se clasifican según las características del flujo en las malformaciones de bajo o alto flujo.⁽¹⁶⁾ Si bien la mayor parte se diagnostican según los criterios clínicos, algunas lesiones requieren de estudios complementarios, tanto para el establecimiento de un correcto diagnóstico, como para la evaluación de su extensión. Predominando en nuestro estudio las malformaciones arteriovenosas.

Las malformaciones venosas pueden presentarse de varias formas, desde una placa azulada en la piel hasta una masa de consistencia blanda, sin pulso. Algunas de estas lesiones presentan como localización más frecuente la cabeza y el cuello (40%),^(16,17) aunque pueden ser localizadas o extensivas, simples o múltiples y localizadas en cualquier lugar de la cabeza, los miembros y el tronco. La mayoría son de aparición esporádica, aunque hay familias con la forma múltiple y son de tipo hereditaria autosómica dominante. Sus características patognomónicas son el color azul, la apariencia esponjosa ante la palpación y el aumento lento del tamaño.^(17,18) En la serie estudiada, el porcentaje de localización de las malformaciones venosas en la cabeza y en el cuello es menor que el revisado en la literatura. La mayoría son asintomáticas, aunque pueden presentar clínica de dolor, compresión de estructuras vecinas y deformidad estética. También, aunque menos frecuente, pueden ulcerarse o sangrar, esto solo suele ocurrir en el caso de que exista un traumatismo o se asocien a malformaciones arteriovenosas.^(19,20)

Su localización más frecuente se da en la cabeza, el cuello y las axilas, como se muestra en la serie observada, en

que es mayor la incidencia en los miembros inferiores. Los síntomas se suelen predecir por el tamaño y la localización, siendo la presentación inicial más frecuente una masa quística de crecimiento lento.

En cuanto a las complicaciones de las angiодisplasias en una serie de 27 pacientes con malformaciones venosas extensas de miembros, todos presentaban afectación muscular, un 81% compromiso articular (del codo o la rodilla) y el 63% de 19 pacientes estudiados tenían alteraciones óseas (adelgazamiento, desmineralización o cambios líticos).⁽²¹⁾

La longitud del eje mayor de las lesiones varió de 2 a 6 cm. Coincidiendo con nuestro estudio donde presentaron tamaños de 3 a 7 cm.

Otro grupo ha demostrado en el 71% de los pacientes la desmineralización ósea local que puede asociarse a fracturas patológicas.⁽²²⁾ En nuestro estudio se observó la presencia de FAV en un 36,4%, con toma muscular 24,2% y 15.2 con toma de partes blandas, lo cual coincide con los estudios antes señalados.

El diagnóstico de las malformaciones vasculares (angiодisplasias) es principalmente clínico, aunque se suele completar con pruebas de imagen La ecografía Doppler suele ser el estudio inicial para conocer las características hemodinámicas y contribuir al diagnóstico diferencial entre un tumor y una malformación vascular.^(23,24,25,26) La resonancia magnética (RM) es el mejor método para evaluar la extensión de las lesiones y su relación con estructuras adyacentes. El diagnóstico preciso del tipo de malformación vascular es importante por su pronóstico y tratamiento diferentes.

CONCLUSIONES

Las angiодisplasias conforman un grupo heterogéneo que presenta diferentes aspectos clínicos, y predominaron en las edades tempranas de la vida. La ecografía asociada al Doppler proporciona, además de información anatómica, datos hemodinámicos como la velocidad y la dirección del flujo de gran utilidad en las angiодisplasias, nos permite saber qué vasos presenta y si existe alguna complicación, además nos permite realizar su seguimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. REDONDO P. Clasificación de las anomalías vasculares (tumores y malformaciones). Características clínicas e historia natural. *An Sist Sanit Navar* 2004; 27 (Supl. 1): 9-25.
2. Wassef M, Blei F, Adams D, et al *Vascular Anomalies Classification: Recommendations from the International Society for the Study of Vascular Anomalies*. *Pediatrics*.2015; 136: Pe203-e214.
3. Cruz Fornaguera Yiliam. Hemangioma infantil. *Revista Cubana de Angiología Cirugía Vascul*. 2015;16 (1):76-91.
4. Léaute-Labrière C, Prey S, EzzedineK. *Infantile haemangioma: Part I. Pathophysiology, epidemiology, clinical features, life cycle and associated structural abnormalities*. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2011;25:1245-53.
5. chwalb G, Cocca A, Attie M, Basack N,Aversa L. *Malformaciones vasculares en pediatría*. *Hematología*. 2013;17(1):55-9.
6. de Lucas Laguna R. *Angiomas y malformaciones vasculares, ¿qué debo saber?* En: *AEPap*, editor. *Curso de actualización pediatría 2013*. Madrid: Exlibris Ediciones; 2013. p. 49-56.

7. Redondo P, Aguado L, Marquina M, Paramo Ja, Sierra A, Sánchez-Ibarrola A, Sánchez-Ibarrola A, et al. Angiogenic and prothrombotic markers in extensive slow-flow malformations: implications for antiangiogenic/antithrombotic strategies. *Br J Dermatol* 2010; 162: 350-356.
8. Hernández Rivero M, Barrios Fuentes P, Sandez López M Malformación vascular congénita de la mano izquierda tratada con escleroterapia con espuma. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc [Internet]* 2012[citado 16 junio 2012];12(1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol12_01_11/ang10111.htm
9. Rankin H, Zwicker K, Trenor CC. Caution is recommended prior to sildenafil use in vascular anomalies. *Pediatr Blood Cancer*. 2015;62(11):2015-7]
10. Oomen KP, Paramasivam S, Waner M, et al. Endoscopic transmucosal direct puncture sclerotherapy for management of airway vascular malformations. *Laryngoscope*. 2016;126(1):205-11
11. Hassanein AH, Mulliken JB, Fishman SJ, Quatrano NA, et al. Lymphatic malformation: risk of progression during childhood and adolescence. *J Craniofac Surg*. 2012;23(1):149-52
12. Sierre S, Teplisky D, Garriga M, et al. Endoscopy assisted percutaneous treatment of laryngeal low flow vascular malformations. *J Vasc Interv Radiol*. 2014;25(3):S129
13. Arnold R, Chaudry G. Diagnostic imaging of vascular anomalies. *Clin Plast Surg* 2011; 38:21-9
14. Ermemann U, Kramer U, Miller S, et al. Current concepts in the classification, diagnosis and treatment of vascular anomalies. *Eur J Radiol* 2010; 75:2-11. [Links]
15. Greene AK, Alomari AI. Management of venous malformations. *Clin Plast Surg* 2011; 38:83-93. [Links]
16. Vahidnezhad et al. Klippel-Trenaunay syndrome belongs to the PIK3CA-related overgrowth spectrum (PROS). *Exp Dermatol* 2016;25:17-19
17. H. Sreekar et al. Diverse manifestations and management options in Klippel-Trenaunay syndrome: A single centre 10-year experience. *J Plast Surg Hand Surg*, 2013;47:303-307
18. Kulungowski AM, Fishman SJ. Management of combined vascular malformations. *Clin Plast Surg* 2011; 38:107-20. [Links]
19. Faughnan ME, Palda VA, Garcia-Tsao G, et al. International guidelines for the diagnosis and management of hereditary hemorrhagic telangiectasia. *J Med Genet* 2011; 48:73-87.
20. Redondo P. Y Aguado L. Actualización en malformaciones venosas. *Anales Sis San Navarra [online]*. 2010, vol.33, n.3, pp. 297-308. ISSN 1137-6627. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272010000400006
21. Pucho Torres M, Marqués Mateo M, Miragall Alba M, Iglesias Gimilio ME, Pérez-Herrezuelo Hermosa G, Villar Puchades R, et al. Malformaciones venosas orofaciales de bajo flujo: esclerosis endoluminal con láser de diodo. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac*. 2010; 32:64-70. [Links]
22. Banzic I, Brankovic M et al. Parkes Weber syndrome— Diagnostic and management paradigms: A systematic review. *Phlebology*. 2016 Aug 9. pii: 0268355516664212
23. Liang MG, Tan OT. Laser therapy of vascular malformations. En: Mulliken JB, Burrows PE, Fishman SJ, eds. *Mulliken & Young's Vascular Anomalies. Hemangiomas and Malformations*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2013. p. 645-60
24. Lee BB, Kim HH, Mattassi R, Yakes W, Loose D, Tasnadi G. Consensus on Controversial Issues in Contemporary Diagnosis and Management of Congenital Vascular Malformation: Seoul Communication. *Int J Angiol[Internet]*. 2005[citado 3 Sep 2011];13(4). Available from: <http://hinarigw.who.int/whalecomwww.springerlink.com/whalecom0/content/k61756711249151x/fulltext.pdf>
25. Wassef M, Blei F, Adams D, Alomari A, et al. Vascular anomalies classification: recommendations from the International Society for the Study of Vascular Anomalies. *Pediatrics*. 2015;136(1): e203-14
26. Trenor CC, Chaudry G. Complex lymphatic anomalies. *Semin Pediatr Surg*. 2014;23(4):186-90

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución a la teoría: Todos los autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final del artículo.

Dirección para la correspondencia: Dra. Tania Clavijo Rodríguez, Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: tania.clavijo@infomed.sld.cu

Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0

