

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2513>

Insuficiencia arterial periférica y los flujos Doppler en diabetes tipo 2

Peripheral arterial insufficiency and doppler in type 2 diabetes

Narvik Denis Bautista Orozco

sinedkivran@gmail.com

<http://orcid.org/0009-0004-6536-0135>

Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona, Medicina Familiar No. 12
México

Félix Arturo Delgado Guerrero

arturo_delgado86@hotmail.com

<http://orcid.org/0009-0000-6537-5717>

Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona, Medicina Familiar No. 12
México

Artículo recibido: 02 de agosto de 2024. Aceptado para publicación: 17 de agosto de 2024.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

La insuficiencia arterial periférica es una enfermedad infradiagnosticada en pacientes con diabetes, por falta de conocimiento en las lesiones y su detección oportuna, por ello es importante su valoración por medio de la clínica y apoyándonos en un estudio confiable, económico y accesible a la población como el ultrasonido doppler arterial. El objetivo establecido es relacionar el grado de lesión arterial periférica clínicamente con los flujos espectrales por ultrasonido en pacientes portadores de Diabetes tipo 2. La metodología establecida es de un estudio observacional, transversal, retrospectivo y descriptivo, en el HGZ MF No12, de una muestra no probabilística en pacientes con DM2 e IAP, de mayo 2019 a abril 2023, de una base de datos de ultrasonido y SIMF. Los resultados arrojaron que de 114 pacientes con DM2 e IAP se encontró una frecuencia de Mujeres 38.6% y hombres 61.4%, edad >40 años, valor $P=0.078$, de acuerdo a la relación entre grados de IAP y las ondas medidas por ultrasonido doppler se observó una relación entre la onda bifásica y el grado III hasta en (28.1%) y monofásica con el grado IV de IAP hasta en el (29.8%). El presente estudio demostró que las lesiones producidas como complicación de la DM2 e IAP pertenecen al sexo masculino, mayores de 61 años tiempo promedio de evolución de la enfermedad 17 años y cifras de glucosa >130 mg/dl. Las ondas de flujo Doppler arterial de acuerdo a las mediciones se demostró predominancia de ondas bifásicas y monofásicas, relacionado con estadio III y IV, de la clasificación de Fontaine, siendo grados avanzados de insuficiencia arterial periférica, lo que condiciona discapacidad y altos costos por lo que se requiere acciones específicas en el tamizaje, diagnóstico oportuno y tratamiento de la enfermedad.


Palabras clave: diabetes tipo 2, doppler arterial 2, insuficiencia arterial periférica 3

Abstract

Peripheral arterial insufficiency is an underdiagnosed disease in patients with diabetes, due to lack of knowledge in the lesions and their timely detection, so it is important to assess it through the clinic and relying on a reliable, economical and accessible study such as arterial doppler ultrasound. The established objective is to relate the degree of peripheral arterial injury clinically with ultrasound

spectral fluxes in patients with type 2 diabetes. The established methodology is an observational, cross-sectional, retrospective and descriptive study, in the HGZ MF No12, of a non-probabilistic sample in patients with DM2 and PAR, from May 2019 to April 2023, from an ultrasound and SIMF database. The results showed that of 114 patients with DM2 and PAR, a frequency of 38.6% was found in women and 61.4% in men, age >40 years, P value = 0.078, according to the relationship between degrees of IAP and waves measured by Doppler ultrasound, a relationship was observed between the biphasic wave and grade III up to (28.1%) and monophasic wave with grade IV of IAP up to (29.8%). The present study showed that the lesions produced as a complication of DM2 and PAR belong to males, over 61 years of age, average time of evolution of the disease 17 years and glucose levels >130 mg/dl. The arterial Doppler flow waves according to the measurements showed a predominance of biphasic and monophasic waves, related to stage III and IV, of the Fontaine classification, being advanced degrees of peripheral arterial insufficiency, which conditions disability and high costs, so specific actions are required in screening, timely diagnosis and treatment of the disease.

Keywords: type 2 diabetes 1, arterial doppler 2, peripheral arterial insufficiency 3

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Cómo citar: Bautista Orozco, N. D., & Delgado Guerrero, F. A. (2024). Insuficiencia arterial periférica y los flujos Doppler en diabetes tipo 2. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (4), 3545 – 3558. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2513>

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al pie diabético como la infección, ulceración y destrucción de tejidos profundos de la extremidad inferior, asociadas a alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica como consecuencia de la interacción compleja de diferentes factores inducidos por una hiperglucemia mantenida. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud, las complicaciones de la diabetes en las extremidades inferiores representan una de las diez afecciones principales en términos de años vividos con discapacidad.

La enfermedad vascular periférica arterial oclusiva presenta una prevalencia hasta del 49% en aquellos que presentan úlceras o lesiones en el pie, su origen radica en la falta de irrigación sanguínea, se localizan preferentemente en zonas distales: talón, pulpejos de los dedos y espacios interdigitales, donde el aporte sanguíneo se encuentra más comprometido. Las lesiones de pie en pacientes diabéticos se consideran la causa más frecuente de hospitalización y el 50% con amputaciones no traumáticas.

La clasificación de las úlceras en función del grado de pérdida de tejido, isquemia e infección puede ayudar a identificar el riesgo de enfermedad potencialmente mortal para las extremidades. Para su evaluación nos apoyamos en la clasificación clínica de Lariche-Fontaine se divide en 4 grados, siendo el Grado I asintomático, Grado IIa claudicación leve, al recorrer una distancia mayor a 200 mts, Grado IIb claudicación moderada-severa al recorrer una distancia menor a 200 mts, Grado III dolor isquémico en reposo, Grado IV ulceración o gangrena.

La valoración de las arterias y venas por medio del ultrasonido Doppler, nos permite estimar el curso clínico angiopático. El patrón característico de flujo de las arterias periféricas es de carácter trifásico de alta resistencia con velocidades que van disminuyendo en sentido distal, siendo las normales de 100 cm/seg a nivel de la arteria femoral común, 80-90 cm/seg a nivel de la arteria femoral superficial, 70 cm/seg a nivel de la arteria poplítea y de 50-40 cm/seg a nivel de las arterias tibio-peroneas.

El patrón trifásico es representado por la sístole ventricular (primera deflexión anterógrada), éste es seguido por un flujo reverso de corta duración o deflexión retrógrada en la diástole temprana causada por la elevada resistencia de las pequeñas arterias periféricas y capilares, por último, el flujo monofásico un pequeño pico de flujo o segunda deflexión anterógrada en la diástole tardía que se debe al retroceso elástico de las paredes de las arterias periféricas.

Actualmente es considerada como la técnica de primera elección para el diagnóstico y seguimiento de la patología arteriosclerótica, debido a su alta sensibilidad y especificidad, así como inocuidad para el paciente y explorador al no utilizar radiaciones ionizantes.

El Grupo Internacional de Trabajo para Pie Diabético (IWGDF) recomienda que una vez al año, sea realice una evaluación integral.

La OMS y la Federación Internacional de la Diabetes formaron en 1999 el International Working Group of the Diabetic Foot (IWGDF) y consensuaron criterios para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento del pie diabético. Calcularon que del 40 al 85% de las amputaciones pueden ser prevenidas mediante:

- Identificación del pie en riesgo.
- Inspección y examen regular del pie en riesgo.
- Educación al paciente, a la familia y a los proveedores de salud.
- Uso de calzado apropiado.
- Tratamiento de signos pre-ulcerativos.

El tratamiento al que las personas con diabetes deben apegarse es complejo y requiere de apoyo multidisciplinario, así como apoyo de la familia, donde el principal es el cónyuge quien colabora con varios aspectos con énfasis en la gestión de la dieta.

Ante la gran variabilidad en la presentación clínica de las lesiones en la IAP por sexo, edad, antecedente de descontrol glicémico, es necesaria la realización de estudios y con seguimiento en tratamiento. Pocos estudios se han realizado en México que describan su prevalencia, datos clínicos asociados a su presentación temprana y manejo de las lesiones. El presente estudio se realiza con el objetivo de identificar factores de riesgo, asociados al desarrollo de IAP, detección clínica oportuna por medio de ultrasonido doppler arterial.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de investigación observacional, transversal y retrospectivo, llevado a cabo de mayo del 2019 a abril del 2023 en pacientes derechohabientes del Hospital General de Zona, Medicina Familiar No 12 de Lázaro Cárdenas Michoacán. Se realizó el cálculo del tamaño de la muestra para una población finita, se consideró una población de 5880 derechohabientes portadores de Diabetes Tipo 2, de la cual se obtuvo una muestra de 114 pacientes.

La muestra fue no probabilística, elegida por conveniencia de una base de datos de ultrasonidos realizados a pacientes con Diabetes Tipo 2 e Insuficiencia Arterial periférica. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, en rango de edad de 20 a 80 años, con diagnóstico de Diabetes Tipo 2. Se excluyeron derechohabientes embarazadas y portadores de Diabetes Tipo 1.

El equipo de trabajo está conformado por un especialista en Radiología e Imagen quien cuenta con una base de datos de estudios de ultrasonido Doppler arterial de pacientes derechohabientes del Hospital General de Zona, Medicina Familiar No 12 así como encargado de realizar además estudios solicitados; un médico residente de medicina familiar con formación básica en metodología de la investigación encargado de recabar datos de los derechohabientes en el SIMF y ARIMAC como edad, tiempo de evolución y tratamiento de la Diabetes Tipo 2, antecedente de algún grado de lesión arterial, así como portadores de Hipertensión arterial, tiempo de evolución y tratamiento, análisis de cifras de glicemia, tensión arterial, colesterol y triglicéridos, factor de riesgo importante como el tabaquismo y su índice tabáquico, por medio de un instrumento de recolección de datos, se realizó correlación con el resultado del análisis de las ondas de flujo medidas por medio del ultrasonido Doppler.

En el análisis de los datos se utilizaron pruebas estadísticas como la frecuencia y Chi-Cuadrada. Las variables cualitativas se presentaron en frecuencias y las variables cuantitativas como pruebas cruzadas. Se usó la prueba Chi-Cuadrada para la asociación de variables categóricas, con un valor de significancia estadística con un valor de $p < 0.05$. Se realizaron todos los cálculos por medio del programa estadístico SPSS, versión 25.0.

El presente trabajo fue evaluado por el comité de Ética e Investigación en Salud del IMSS (R-2023-1603-007).

RESULTADOS

El presente estudio se realizó en el Hospital General de Zona de Medicina Familiar No 12 donde se obtuvo una muestra ($n=114$) pacientes portadores de Diabetes Tipo 2 e Insuficiencia Arterial Periférica de los cuales se ha documentado una mayor incidencia en el sexo masculino, mayores de 61 años hasta en (64%), con una media de 63 años, tiempo promedio de evolución de 17 años. (Tabla 1).

Tabla 1

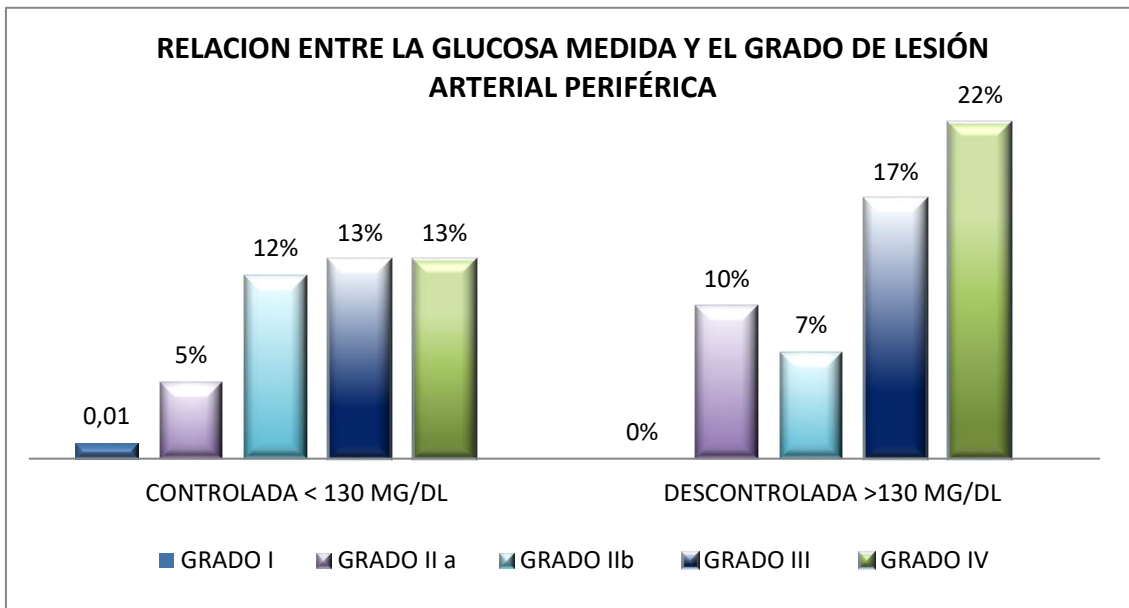
Descripción de variables

TABLA 1. DESCRIPCION DE VARIABLES				
		N (114)	PORCENTAJE	VALOR DE P
SEXO DEL PACIENTE	MUJER	44	38.60%	0.078
	HOMBRE	70	61.40%	
EDAD POR GRUPO	40-60 AÑOS	41	36.00%	0.766
	61-80 AÑOS	73	64.00%	
GLUCOSA	CONTROL (<130mg/dl)	51	44.70%	0.208
	DESCONTROL (>131mg/dl)	63	55.30%	
TIEMPO EVOLUCIÓN DIABETES TIPO 2	5-10 AÑOS	30	26.30%	0.444
	11-20 AÑOS	36	31.60%	
	21-30 AÑOS	37	32.50%	
	31-40 AÑOS	11	9.60%	
INSUFICIENCIA ARTERIAL PERIFÉRICA (Clasificación de Fontaine)	GRADO I	1	1%	0.0999
	GRADO IIa	17	14.90%	
	GRADO IIb	22	19%	
	GRADO III	34	29.80%	
EXTREMIDAD PÉLVICA AFECTADA	DERECHA	57	50.00%	0.597
	IZQUIERDA	57	50.00%	
ONDAS DE FLUJO ARTERIAL POR USG	ONDA TRIFÁSICA	55	48.20%	0
	ONDA BIFÁSICA	85	74.60%	
	ONDA MONOFÁSICA	69	60.50%	
TABAQUISMO	NULO <10	82	71.90%	0.774
	RIESGO MODERADO 10-20	20	18%	
	RIESGO ALTO 21-40	11	9.60%	
	RIESGO MUY ALTO >41	1	0.90%	
COLESTEROL	NORMAL (Igual o <200mg/dl)	78	68.40%	0.181
	ALTO (>200 mg/dl)	36	31.60%	
TRIGLICERIDOS	NORMAL (Igual o <150 mg/dl)	48	42.10%	0.168
	ALTO (>151 md/dl)	66	57.90%	
HIPERTENSION ARTERIAL	HIPERTENSO	72	64.30%	0.747
	NO HIPERTENSO	40	35.70%	

Aunado a un descontrol glicémico con cifras mayores a 130 mg/dl hasta en el (55.3%) de manera global en el total de la muestra, observando mayor frecuencia en las lesiones grado III y IV (17% y 22%) respectivamente como se muestra en el gráfico 1, no observándose en nuestro estudio predilección por alguno de los dos miembros pélvicos siendo del 50% para cada una de las extremidades.

Gráfico 1

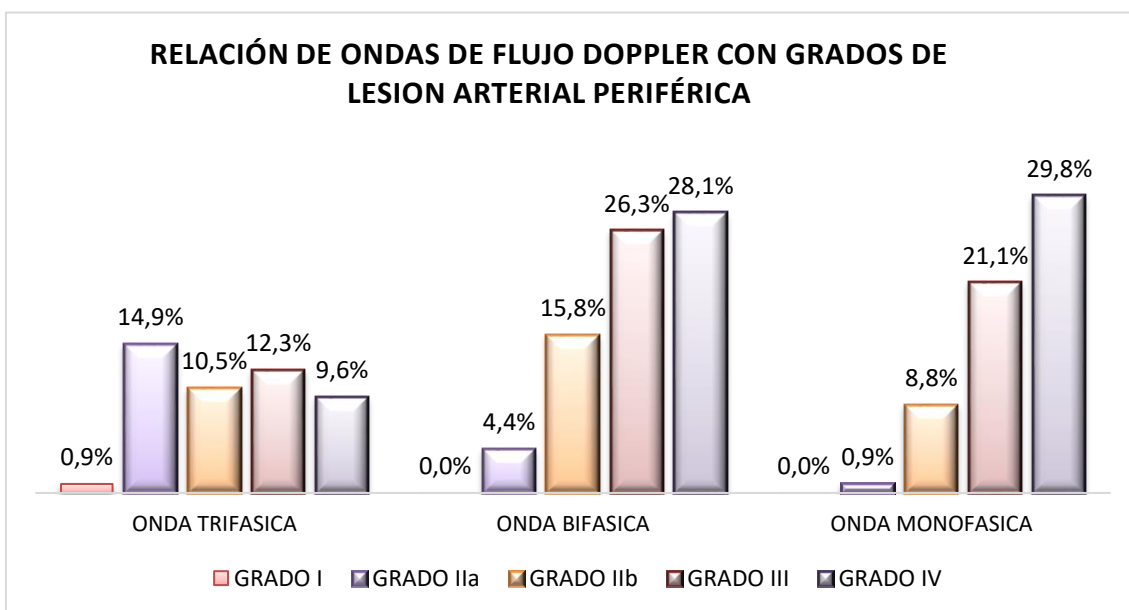
Relación entre la glucosa medida y el grado de lesión arterial periférica



Se encontró que la onda bifásica de manera global es la de mayor frecuencia hasta en un 74.6% del total de la población valorada, observando de manera individual por paciente una mayor incidencia de la onda monofásica hasta en un 29.8% correspondiendo al grado IV de insuficiencia arterial periférica, recordando es una oclusión mayor al 50%, en el gráfico 2.

Gráfico 2

Relación de ondas de flujo Doppler con grados de lesión arterial periférica



En este estudio no se observó correlación entre el tabaquismo y la insuficiencia arterial periférica, siendo el índice tabáquico Nulo el de mayor prevalencia en los tres tipos de onda, no siendo

significativo, aunque tener en cuenta que el tabaquismo es un factor de riesgo muy importante en la patogenia de la insuficiencia arterial periférica, en la tabla 2.

Tabla 2

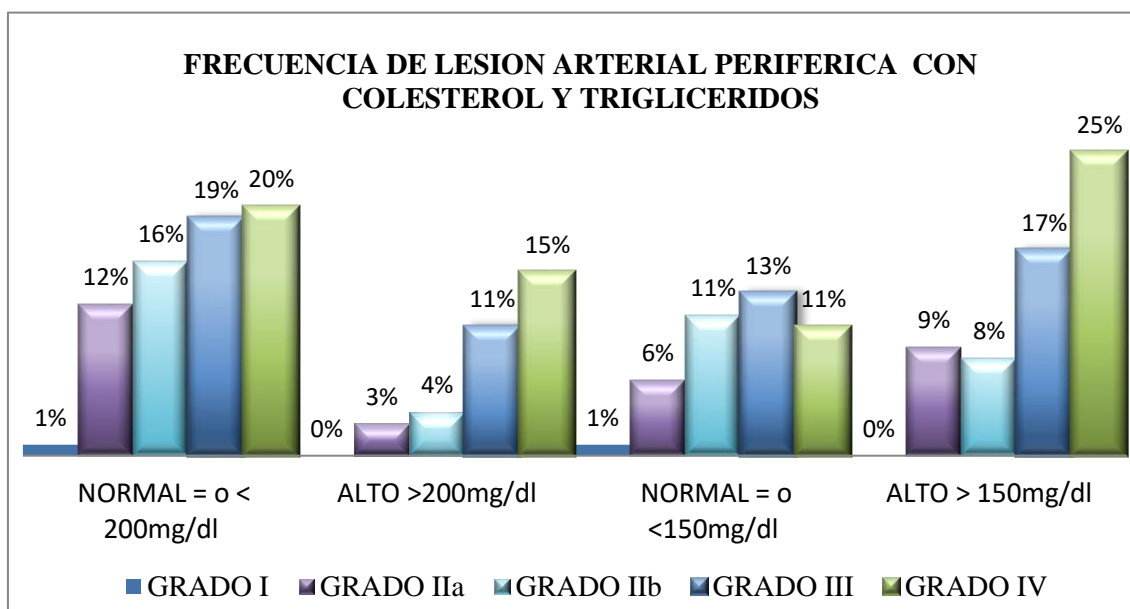
Relación entre el grado de lesión arterial y periférica con tabaquismo

ÍNDICE TABAQUICO		ONDAS DE LESIÓN ARTERIAL PERIFÉRICA POR DOPPLER (N=114)					
		ONDA TRIFASICA		ONDA BIFASICA		ONDA MONOFASICA	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
TABAQUISMO	< 10 NULO	22.4%	42.9%	51.0%	14.3%	42.9%	20.4%
	10-20 RIESGO MODERADO	8.2%	12.2%	16.3%	4.1%	16.3%	4.1%
	21-40 RIESGO ALTO	6.1%	8.2%	12.2%	2.0%	10.2%	4.1%
TOTAL		36.7%	63.3%	79.6%	20.4%	69.4%	28.6%

En relación a la valoración del colesterol no se observó relación con cifras mayor a 200mg/dl (descontrol) y la lesiones de insuficiencia arterial periférica, observando que pacientes con cifras en control aun así presentaban lesión de insuficiencia arterial periférica, siendo diferente en relación con la hipertrigliceridemia observándose hasta en un 25% en pacientes con niveles de triglicéridos mayor a 151 mg/dl, correlacionándose con el grado VI de insuficiencia arterial periférica correspondiendo a la necrosis en la clasificación de Fontaine hasta en el 25%, en el gráfico 3.

Gráfico 3

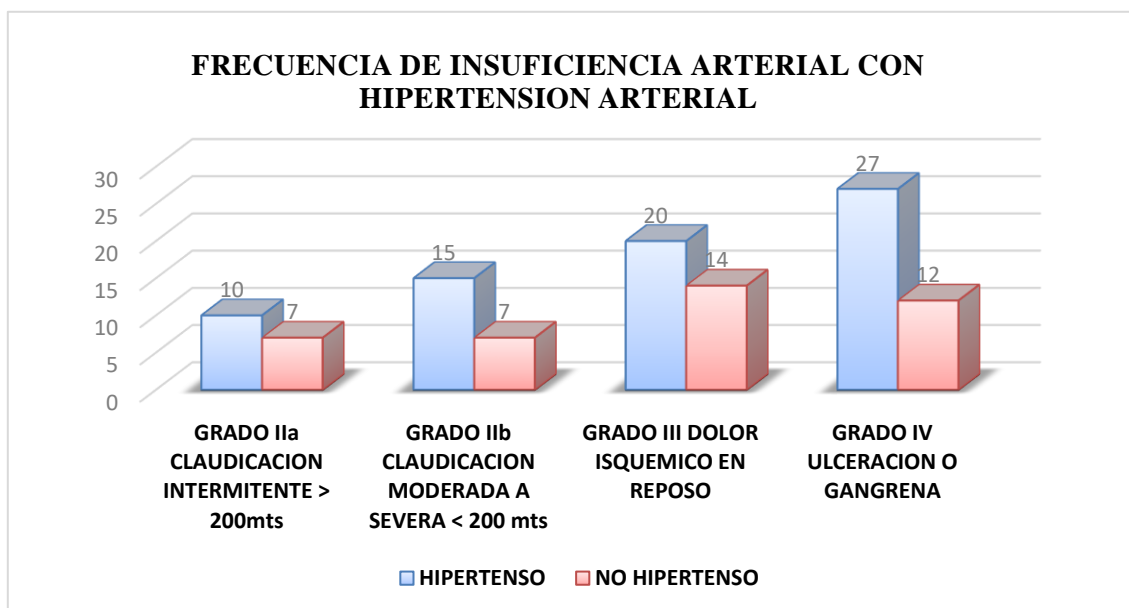
Frecuencia de lesión arterial periférica con colesterol y triglicéridos



Se observó que de una población de 114 pacientes estudiados hasta el 64.3% eran también portadores de diabetes Tipo 2, siendo la mayor parte de los pacientes portadores de las dos patologías con lesiones correspondiente a los grados III y IV de insuficiencia arterial periférica de acuerdo con la clasificación de Lariche-Fontaine en 20% y 27% pacientes respectivamente, en el gráfico 4.

Gráfico 4

Frecuencia de insuficiencia arterial con hipertensión arterial



DISCUSIÓN

La enfermedad arterial periférica es una enfermedad donde se lesiona el endotelio y se forman placas ateromatosas secundario a depósito de lípidos causando estrechamiento de los vasos y disminución del flujo sanguíneo arterial, se clasifica de acuerdo por sintomatología en reposo, al realizar actividad o si se observa lesión en la extremidad afectada utilizando la clasificación de Lariche-Fontaine.

Mayorga J. (2022)¹⁵ observó una prevalencia de insuficiencia arterial periférica en los estadios III (27.1%) y IV (15.3) respectivamente como se detectó en nuestro estudio el cual reflejó resultados del grado III (29.8%) y grado IV (35.1%), siendo diferente en el estudio de Clavijo Rodríguez et al. (2022)¹⁶ donde observaron mayor incidencia en los grados IIa (20.57%) seguido de IIb (33.57%).

Por su parte Silva et al.¹⁷ de 102 pacientes analizados observaron hasta un (83.4%) para el estadio II.

Se analizó también la frecuencia de afectación por sexo donde se encontró una correlación con otros estudios de una mayor afectación en los hombres con una relación 1:1 o 2:1 en algunos estudios y edad mayor a 60 años¹⁸.

La dislipidemia es un factor de riesgo importante en la patogénesis de la insuficiencia arterial periférica por la formación de placas de ateroma, nuestro estudio demostró relación entre la hipertrigliceridemia mayor a 150 mg/dl y grados avanzados de insuficiencia arterial periférica hasta en un (57.9%), sin embargo con el colesterol total no se encontró relación obteniendo cifras (68.4%), siendo similar a los resultados que Agboghoroma et al (2020)¹⁹ observaron en su estudio realizado en un hospital universitario al norte de Nigeria, con resultados de colesterol (16.9%) y triglicéridos (27.3%). Otro estudio analizado según Russo et al. (2022)²⁰ observaron relación de hipertrigliceridemia hasta en un (80.8%) con lesiones microvasculares, así como también refiere mayor prevalencia en el sexo femenino con relación a complicaciones vasculares, siendo en nuestro estudio un factor de protección de acuerdo con la prueba de regresión logística.

El tabaquismo es otro factor de riesgo de gran importancia en la patogenia de la lesión endotelial, Álvarez M. et al (2021)²¹ encontraron que el hábito tabáquico se relaciona hasta en un (47.3%) con la presencia de insuficiencia arterial periférica. Por otro lado, en un estudio de meta-análisis (2022) Gu Ying, Jing et al 22 de 20 estudios analizados tres mencionaron la asociación de tabaquismo con las úlceras de pie diabético (insuficiencia arterial periférica) y tres estudios más que incluyeron en sus variables el tabaquismo donde no encontraron relación, así como lo que se observó en nuestro protocolo siendo nulo el hábito tabáquico (71.9%) en la medición de las tres ondas de flujo Doppler y relación con la insuficiencia arterial periférica.

En el análisis de las ondas de flujo con la relación de los grados de insuficiencia arterial periférica Latifat Tunrayo, et al 23 en su estudio Hallazgos Comparativos de la ecografía Doppler de las arterias del pie en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y pacientes normoglucémicos, de 47 pacientes a los cuales se les realizó medición de ondas de flujo Doppler se observó una mayor frecuencia de onda bifásica hasta en el (43.6%) de las extremidades analizadas, así en el mismo estudio de casos y controles n=94, observaron mayor frecuencia en las ondas bifásicas hasta en un (43.6%) correlacionándose con nuestro estudio donde se observó (74.6%) en la misma onda.

Además Ali R. (2022)²⁴ en su estudio llamado A Triplex Ultrasound Evaluation of Preclinical Changes in Type 2 Diabetes in Foot Arteries, mostró que los niveles medios de HbA1c se correlacionaron positivamente con la resistencia al flujo de las arterias del pie, indicó que un aumento en la HbA1c se asoció con una mayor resistencia al flujo sanguíneo, lo que conlleva a lesiones microvasculares, correlacionándose con nuestro estudio ya que los pacientes con mayor descontrol se asociaron con lesiones de insuficiencia arterial periférica, según Rossboth et al.²⁵ en su artículo de investigación (2020) mostró una relación en 6 estudios del mal control glicémico con lesiones en pie diabético y mayor consistencia del sexo masculino en 11 de los 14 estudios analizados, no siendo así en el estudio de Agboghroma et al (2020)¹⁹ donde no se observó correlación entre el descontrol glicémico y la insuficiencia arterial periférica.

Las limitaciones con las que nos enfrentamos es el hecho de falta de personal del área de radiología para realizar mayor número de ultrasonidos a los pacientes citados.

CONCLUSIONES

Las complicaciones de la Diabetes tipo 2 e Insuficiencia Arterial Periférica producen un impacto importante en la sociedad y el área de la salud. El presente estudio se realizó a una población elegida por método no probabilístico obtenida por conveniencia de (n=114), donde se demostró que la mayoría pertenecen al sexo masculino, algunos de ellos laboralmente activos, sin embargo, hay mayor frecuencia en edad mayor de 61 años, con un tiempo promedio de evolución de la enfermedad de 17 años y cifras de glucosa mayor a 130 mg/dl.

No se encontró relación alguna en nuestra población en estudio con Índice Tabáquico siendo nulo el de mayor prevalencia.

Se observó tendencia a la hipertrigliceridemia, no encontrando relación con colesterol prevaleciendo en cifras normales <200 mg/dl.

Las ondas de espectro flujo Doppler arterial son tres: trifásicas, bifásicas y monofásicas, siendo las primeras de espectro normal, de acuerdo a las mediciones se demostró una predominancia de ondas bifásicas y monofásicas lo que nos traduce lesiones en estadio III y IV de acuerdo con la clasificación de Lariche-Fontaine (estenosis mayor del 20%, 50% hasta oclusión total, según la clasificación de Strandness), lo que condiciona discapacidad, mala calidad de vida, altos costos y mortalidad

prematura; por lo que se requiere acciones específicas en el tamizaje, diagnóstico oportuno y tratamiento de la enfermedad.

El presente estudio nos ayuda como seguimiento en nuestros pacientes y con posibilidad a establecer tratamientos específicos y valorar evolución de las lesiones.

REFERENCIAS

Agboghoroma OF, Akemokwe FM, Puepet FH. Enfermedad arterial periférica y sus correlatos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en un hospital universitario del norte de Nigeria: un estudio transversal. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020 de febrero de 28; 20(1):102. doi: 10.1186/s12872-020-01395-3. PMID: 32111165; PMCID: PMC7049182.

Ali RI, Suliman AG, Abdelrahim A, Gameraddin M. A Triplex Ultrasound Evaluation of Preclinical Changes in Type 2 Diabetes in Foot Arteries. *Cureus*. 2022 Mar 13;14(3):e23119. doi: 10.7759/cureus.23119. PMID: 35464526; PMCID: PMC9001877.

Álvarez-Prats M, Triana-Mantilla M, Rodríguez-Villalonga L, Ramos-Morales L, Arpajón-Peña Y. Pesquisa de enfermedad arterial periférica de miembros inferiores en personas mayores de 50 años. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc [Internet]*. 2021 Abr [citado 2023 Nov 28] ; 22(1): e296. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372021000100006&lng=es. Epub 30-Abr-2021.

Arias-Rodríguez F, Benalcázar-Domínguez S, Bustamante-Sandoval B, Esparza-Portilla J, López-Andrango A, Maza-Zambrano G, et al. Diagnóstico y tratamiento de enfermedad vascular periférica. Revisión bibliográfica. *Angiología [Internet]*. 2022 Dic citado 2023 Nov 23] ; 74(6): 292-304. Epub 23-Enero 2023. <https://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00421>.

Arias-Rodríguez F, Jiménez-Valdiviezo M, del Cisne-Ríos-Criollo K, Murillo-Araujo G, Toapanta-Allauca D, Rubio-Laverde K, et al. Pie diabético. Actualización en diagnóstico y tratamiento. Revisión bibliográfica. *Angiología [Internet]*. 2023 Ago [citado 2024 Mar 12]; 75(4): 242-258. <https://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00474>.

Armstrong D, Tan T, Boulton A, Bus S. Diabetic Foot Ulcers: A Review. *JAMA*. 2023;330(1):62–75. doi:10.1001/jama.2023.10578

Ballesteros A, Soto Ma, López A, Martín J, Cuesta R, Fernández A, et al. ¿Qué intervenciones educativas son efectivas para prevenir el pie diabético? Una revisión de guías de práctica clínica. *Ene. [Internet]*. 2023 [citado 2024 Mar 10] ; 17(2): 1901. Epub 22-Ene2024. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988348X2023000200003&lng=es.

Bolaños I, Chávez A, Gallón L, Ibáñez M, López H. Enfermedad arterial periférica en miembros inferiores. *Med. leg. Costa Rica vol.36 n.1 Heredia Jan./Mar. 2019*.

Clavijo-Rodríguez T, Barnés-Domínguez J, Valdés-Pérez C, Puentes-Madera C, Valle-Jiménez L. Correlación clínico-ecográfica de la enfermedad arterial periférica de miembros inferiores en diabéticos tipo 2. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc [Internet]*. 2022 Abr [citado 2023 Nov 22] ; 23(1): e350. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372022000100004&lng=es. Epub 01-Abr-2022.

Durán-Sáenz I, Espinosa-Villar S, Martín-Diez D, Martín-Diez I, Martínez-Valle R, Val-Labaca A. Conocimiento, actitud y práctica sobre pie diabético en pacientes o sus cuidadores en cirugía vascular. *Gerokomos [Internet]*. 2021 [citado 2024 Mar 10] ; 32 (1): 57-62 <https://dx.doi.org/10.4321/s1134-928x2021000100012>.

García J, García Y, Fleites L, Mirabal A, Victores J, García L. La educación del paciente diabético de debut para prevenir las úlceras del pie diabético. *Acta Med Cent [Internet]*. 2020 [citado 26 abr 2023];14(1):68-81. <https://bit.ly/3EprF7n>

Guo Q, Ying G, Jing O, Liu Y, Deng M, Long S. Influencing factors for the recurrence of diabetic foot ulcers: A meta-analysis. Review Article. First published: 17 November 2022 <https://doi.org/10.1111/iwj.14017>

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Guía de Prevención del Pie Diabético. Julio 2021

López-Ovelar H, Izcurdia C, Quiñonez L, Bejarano R, González S, Paredes B, Sanabria A, Jara J, Enciso E, Romero F. Caracterización de pacientes con pie diabético en el servicio de urgencias del Hospital de Clínicas, Paraguay. Periodo 2015-2016. Rev. cient. cienc. salud [Internet]. 31 de mayo de 2021 [citado 12 de marzo de 2024];3(1):63-70. http://www.upacifico.edu.py:8040/index.php/PublicacionesUP_Salud/article/view/136

Luna-Martillo S, Romero-Escobar T, Valverde-Eraza M, Estrella-Campuzano S, Importance of management and treatment of patients with diabetic foot ulcers. Abril-junio, 2022, pp. 1467-1483. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2727>

Mateus L, Díaz-Angarita M, Neira-López C, Pimienta-de la Hoz M, Salamanca-Zamora G, Castiblanco-Montañez R. Prevención de la amputación en pacientes con pie diabético. Investig En Enferm Imagen Desarro [Internet]. 30 de diciembre de 2021 [citado 28 de junio de 2022];23. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/imagenydesarrollo/article/view/32981>

Mayorga, J. Factores asociados a la enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en una población de un Centro Médico del Oriente Colombiano. [Internet]. 2022. [citado: 2023, noviembre] Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/16063>

Oduola-Owoo LT, Adeyomoye AA, Olowoyeye OA, Odeniyi IA, Idowu BM, Oduola-Owoo BB, Aderibigbe AS. Comparative Doppler Ultrasound Findings of Foot Arteries in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Normoglycaemic Patients. J West Afr Coll Surg. 2022 Jan-Mar;12(1):55-63. doi: 10.4103/jwas.jwas_53_22. Epub 2022 Aug 23. PMID: 36203924; PMCID: PMC9531737.

Pérez K, Sánchez F, Sánchez A, García A, De la Rosa J, Calás J. Factores desencadenantes del pie diabético en pacientes con diabetes mellitus. ECIMED [Internet]. 2020 [citado 17 ago 2022];60(279):1-5. <https://bit.ly/44C74Yz>

Quemba-Mesa M, Vega-Padilla J, Rozo-Ortiz E. Intervención educativa de autocuidado en la prevención del pie diabético. Av Enferm [Internet]. 2022 [citado 3 sep 2023];40(2):1-13. <https://bit.ly/45TGOcA>

Roldán-Valenzuela A y cols. Consenso sobre Ulceras Vasculares y Pie Diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascul y Heridas. Guía de Práctica clínica. 3ª Edición. Año 2017. [Internet]. [citado 18 de mayo de 2022]. http://www.ulcerasmadrid.es/_movil/files/1514/9735/3627/Consenso_sobre_Ulceras_Vasculares_y_Pie_Diabtico_de_la_Asociacin_Espaola_de_Enfermera_Vascular_y_Heridas.pdf


Romero-Arredondo R, Morales-Álvarez C, Morfeno-González M, Cárdenas-Rodríguez M. Relación entre funcionamiento familiar y grado de lesión de pie en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Aten Fam. 2021;(3):173-178. <http://dx.doi.org/10.22201/fm.14058871p.2021.3.79584>

Rossboth S, Lechleitner M, Oberaigner W. Risk factors for diabetic foot complications in type 2 diabetes—A systematic review. First published: 17 August 2020 <https://doi.org/10.1002/edm2.175>

Russo MP, Grande-Ratti MF, Burgos MA, Molaro AA, Bonella MB. Prevalence of diabetes, epidemiological characteristics and vascular complications. Arch Cardiol Mex. 2023;93(1):30-36. English. doi: 10.24875/ACM.21000410. PMID: 36757785; PMCID: PMC10161833.

Sánchez L, et al. Flujos monofásicos distales: no todo es aterosclerosis. Revista Argentina de Diagnóstico por imágenes, marzo 2016, Pag 8.

Vinent-Silva Y, García-Gómez O, Acosta-Franco Q. Caracterización clínica, hemodinámica y ecográfica de pacientes diabéticos con enfermedad arterial crónica en miembros inferiores. MEDISAN [Internet]. 2022 Dic [citado 2023 Nov 22] ; 26(6): e4370. Epub 22-Dic-2022.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .

AGRADECIMIENTOS

Al personal del servicio de radiología, área de ultrasonido, Profesor titular de Posgrado, Coordinador clínico en educación e investigación en salud, Médico Internista, médicos de apoyo y personal de ARIMAC del Hospital General de Zona No 12, Lázaro Cárdenas Michoacán.