



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Tesis para optar al Título de Especialista en Radiología

Título

Hallazgos por ecografía Doppler color y espectral de órbita en pacientes con Hipertensión arterial de menos de 10 años de evolución atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Escuela Doctor Roberto Calderón Gutiérrez durante el período de octubre 2020 a enero 2021.

Autor:

Dra. Claudia Carolina Lorente Ferman
Residente de 3º año. Especialidad de Radiología
Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez

Tutor Científico:

Dra. Karina del Rosario Nororis López
Especialista en Radiología e Imagen

16 de febrero 2021

Carta aval del asesor metodológico

De tesis monográfica del residente

Por este medio, hago constar que la Tesis Monográfica titulada ***“Hallazgos por ecografía Doppler color y espectral de órbita en pacientes con Hipertensión arterial de menos de 10 años de evolución atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Escuela Doctor Roberto Calderón Gutiérrez durante el período de octubre 2020 a enero 2021”***, elaborada por la **Dra. Claudia Carolina Lorente Ferman**, tiene la coherencia metodológica consistente, así como la calidad estadística suficiente, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa final, como requisito parcial para **optar al grado de Especialista en Radiología** que otorga la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-Managua.

Se extiende la presente constancia en tres tantos de un mismo tenor, en la ciudad de Managua a los ocho días del mes de febrero del año dos mil veintiuno.

Atentamente,

Dra. Karina del Rosario Nororis López

Especialista en Radiología

Jefe del Departamento de Radiología

HERCG

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi madre, mi baluarte, a quien debo más que la vida, mujer de fuerza y amor que tuvo la paciencia, comprensión y apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

A mi padre que es mi orgullo e inspiración para seguir adelante, quien me ha inculcado que el crecimiento profesional y humano es continuo.

Agradecimientos

Agradezco a Dios sobre todas las cosas, por permitir esta bendición en mi vida, a mi esposo con quien he compartido las alegrías y preocupaciones durante este tiempo, por cuidarme, demostrarme su amor y por haber animado cada momento de mi proyecto de estudio.

A mi familia por sus muestras de afecto y apoyo a lo largo de este camino.

A mis docentes por impartir cada uno de los contenidos de la especialidad, porque compartieron sus experiencias y conocimientos, en especial a la Dra. Johana Camacho Chevez, toda mi gratitud y estima.

A mis compañeros de residencia quienes son ahora mis amigos porque gracias a ellos el camino se hizo corto.

Resumen

La ecografía Doppler ocular es un método por imagen accesible y reproducible que nos permite evaluar la dinámica circulatoria arterial ocular en pacientes con hipertensión arterial, nos permite dar un diagnóstico oportuno de las enfermedades oculares en los pacientes que se les realiza.

Se ha considerado que el daño arterial y vascular secundario a la hipertensión arterial es acumulativo, por tanto, es de interés evaluar las alteraciones que se van a encontrar según el tiempo de evolución que tienen los pacientes de padecer dicha patología crónica.

Se encontró que los flujos arteriales están elevados hasta en un 22.7% de los casos principalmente en pacientes con 5 a 10 años de haber sido diagnosticados con hipertensión arterial asociado a patologías oculares. A pesar de lo anterior, los pacientes con menos de 5 años si presentan alteraciones del flujo arterial sin la instauración de una patología ocular.

Las patologías encontradas más destacadas fueron hialosis asteroidea, síndrome isquémico ocular crónico y cataratas presentes hasta en un 52% de los casos, las cuales fueron más evidentes en pacientes con 5 a 10 años de evolución de hipertensión arterial, encontrándose hasta un 40 % de afectación en este grupo estudiado.

Un 61.8 % de los pacientes estudiados tenían entre 5 a 10 años de evolución de padecer hipertensión arterial y apenas un 38.2% de los pacientes menos de 5 años de padecerla, a pesar de tener una muestra con una población joven con un 45.5% en el grupo etario de 20 a 34 años.

Índice General

Portada	1
Carta aval del asesor metodológico	2
Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Resumen	5
Siglas	7
Glosario de Términos.....	8
1. Introducción.....	9
2. Antecedentes	11
3. Justificación	13
4. Planteamiento del problema.....	15
5. Objetivos	16
6. Hipótesis de Investigación	17
7. Marco teórico	18
8. Material y método	38
9. Resultados	46
10. Discusión de los resultados	66
11. Conclusiones	69
12. Recomendaciones.....	70
13. Bibliografía	71
Anexos:.....	74

Siglas:

AO: Arteria oftálmica.

ACR: Arteria central de la retina.

ACPC: Arterias ciliares posteriores cortas.

OMS: Organización Mundial de la salud.

OPS: organización panamericana de la salud.

VPS: velocidad picosistólica.

VFD: velocidad final de la diástole.

IR: índice de resistencia.

IP: índice de pulsatilidad.

OI: Ojo izquierdo.

OD: Ojo derecho.

Glosario de Términos:

Ecografía Doppler: estudio de imágenes que utiliza ondas de sonido para mostrar la circulación de la sangre por los vasos sanguíneos.

Humor vítreo: sustancia transparente y gelatinosa que contiene en su mayor parte agua y ocupa hasta dos tercios del volumen total del globo ocular.

Papila: Prominencia que forma la entrada del nervio óptico en el fondo del ojo y desde donde se extiende formando la retina.

Retina: Es la capa de tejido sensible a la luz que se encuentra en la parte posterior globo ocular.

Cristalino: estructura transparente al interior del ojo, que permite enfocar correctamente los objetos a diferentes distancias.

Nervio óptico: fibras nerviosas que trasladan mensajes visuales. Este conecta la parte posterior de cada ojo (su retina) al cerebro.

Hemovítreo: presencia de sangre dentro del humor vítreo.

Cataratas: opacidad de la transparencia normal del cristalino.

Síndrome isquémico ocular crónico: Signos y síntomas oculares, resultado de una importante hipoperfusión crónica.

Neuritis óptica isquémica: pérdida repentina de la visión central lateral o en ambas, debido a disminución o interrupción del flujo sanguíneo al nervio óptico.

Edema de papila: hinchazón de la papila debido hipertensión intracraneana.

Oclusión arterial: producida por un fallo en su riego sanguíneo que provoca una pérdida importante de visión sin dolor, habitualmente en un solo ojo.

1. Introducción

La ecografía ocular es una prueba imagenológica que permite obtener la estructura ocular de forma sencilla, a menor costo y menor riesgo en relación a otros métodos de diagnóstico por imágenes (TC, RM), dichas pruebas son más laboriosas, de alto costo, poca disponibilidad, agresivas por el uso de radiación y requerimiento de uso de medio de contraste intravenoso. (Jurgens, Agosto 2020)

El ultrasonido Doppler color permite obtener imágenes de los vasos sanguíneos principales del ojo y la porción anterior del nervio óptico, siendo estos, la arteria oftálmica (AO), arteria central de la retina (ACR) y las arterias ciliares posteriores cortas (ACPC), así como, las venas, central de la retina, oftálmica superior, inferior y las vorticosas.

La AO es la primera rama intracraneal de la arteria carótida interna; es una arteria de mediano calibre ($1,33 \pm 0,33$ mm). La ACR y la ACPC son ramas de la AO. El flujo fundamental de la circulación sanguínea de la papila o cabeza del nervio óptico (NO) proviene de la ACPC; la ACR nutre la retina.

El índice de resistencia (IR), es un parámetro ampliamente utilizado para medir la resistencia al flujo vascular a través del eco Doppler. El diámetro vascular es un factor que tiene gran influencia en la resistencia al flujo, pequeñas variaciones provocan cambios en la resistencia. Se conoce que la mayor resistencia al flujo se produce en las arteriolas con un radio de 10-25 micras. La hipertensión arterial (HTA) modifica la resistencia vascular ocular y constituye el mayor riesgo de arterioesclerosis, la cual se incrementa con la edad. Su hallazgo es un indicador de la duración de HTA. (Sánchez L, 2016)

La ecografía nos permite evaluar diversas anomalías en las estructuras del globo ocular como las cataratas, la degeneración vítrea, el hemovítreo y las alteraciones vasculares que afectan al globo ocular como el síndrome isquémico ocular crónico y oclusión arterial. (Solís LS, 2018)

Se ha observado que existe una asociación estadísticamente significativa de patologías oculares con enfermedades crónicas; siendo de relevancia la hipertensión arterial como precipitante de enfermedades oculares encontrando relación en el desarrollo de cataratas y alteraciones ecográficas oculares. (Dr. José Herminio Vargas García, Octubre-Diciembre 2011)

2. Antecedentes

No se cuenta con estudios a nivel nacional e internacional donde se aborde los cambios ecográficos y al Doppler color según el tiempo de evolución de los pacientes con Hipertensión Arterial.

Sin embargo, se han realizados diferentes estudios en los cuales se abordan los cambios ecográficos y al Doppler con enfoques similares encontrando, en la ciudad de la Habana, Cuba en el Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Amejeiras" en el año 2020, Zhao Runze et al, realizaron un estudio sobre Evaluación de la dinámica de la circulación arterial ocular por eco Doppler en pacientes con hipertensión arterial sistémica esencial, encontrando que la ecografía Doppler color es un método no invasivo para la evaluación de la hemodinámica vascular de los vasos retinianos. Ofrece una valiosa información vascular y morfológica sobre el sistema circulatorio ocular en varias enfermedades como la HTA esencial. (Runze, 2020)

Lesly Solís Alfonso y Milagros Mata Ramírez, realizaron estudio de eco Doppler orbitario y valores de referencia del flujo sanguíneo arterial de una población cubana, en Instituto Cubano de oftalmología Ramon Pardo Ferrer, La Habana, Cuba en el año 2018.

Evaluaron 315 pacientes mayores de 18 años, sin antecedentes personales de diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, tabaquismo o enfermedades hematológicas ni síntomas o afecciones oftalmológicas conocidas.

La media de sujetos estudiados fue de 30.4 años, el 51.7% correspondió al sexo masculino. Se demostró una débil correlación lineal, positiva y significativa entre la edad y los índices de resistencia y pulsatilidad, mientras que con las velocidades pico sistólicas y al final de la diástole, resultó negativa. En relación con la edad, los valores velocimétricos no expresaron diferencias relevantes entre hombres y mujeres. Finalmente, los valores de referencia para

el flujo sanguíneo de las arterias orbitarias determinados en una población cubana, permitirán sospechar cuándo la hemodinámica de una órbita se aparta de la normalidad. (Lesly Solís Alfonso, 2018)

En el departamento de radiología e imagen del Hospital San José, Tec. de Monterrey y Hospital Metropolitano Bernardo Sepúlveda, en octubre-diciembre del año 2011, Dr. José Herminio Vargas y colaboradores, realizaron ultrasonido Doppler orbitario y carotídeo a 54 pacientes con factores de riesgo para enfermedad carotídea obstructiva y evento cerebrovascular; esto es diabetes mellitus, hipertensión, dislipidemia y obesidad, referidos por los servicios de consulta externa de medicina interna y oftalmología.

Demostraron que existe una asociación estadísticamente significativa entre 50% de obstrucción carotídea superior y alteración del flujo de la arteria oftálmica; entre diabetes mellitus y la alteración del flujo de arteria oftálmica y arteria central de la retina, así como, la presencia de cataratas o hemovítreo. Finalmente existe relación entre hipertensión arterial y las cataratas. (Dr. José Herminio Vargas García, Octubre-Diciembre 2011)

3. Justificación

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) constituyen en la actualidad uno de los mayores retos que enfrentan los sistemas de salud a nivel mundial. Lo son por varias razones, el gran número de casos afectados con sus consabidas tasas de incidencia cada vez más crecientes, su gradual contribución a la mortalidad general, porque son la causa más frecuente de discapacidad, por el costo elevado de la hospitalización, el de su tratamiento médico y el de su posterior rehabilitación. Su emergencia como problema de salud pública sigue siendo el resultado de varios factores, cambios sociales, culturales, políticos y económicos que modificaron el estilo y condiciones de vida de un gran porcentaje de la población (M., Jul 2017).

La morbilidad y mortalidad por ECNT se incrementa prácticamente por años, no solo con el envejecimiento poblacional al aumentar la expectativa de vida, sino que se incrementa en edades muy activas de la vida. Según las estadísticas de la OMS, más de 40 millones de personas mueren anualmente por ECNT y son las principales causas de fallecimiento, las enfermedades cardiovasculares (17,7 millones cada año), seguidas del cáncer (8,8 millones), las enfermedades respiratorias (3,9 millones) y la diabetes (1,6 millones). Estos cuatro grupos de padecimientos son responsables de más del 80% de todas las muertes prematuras por ECNT. Estas enfermedades se ven favorecidas por factores de riesgo, principalmente metabólicos (hipertensión arterial, hiperglucemia, hiperlipidemia, el sobrepeso y la obesidad) lo cual está demostrado en numerosos estudios, hasta en las investigaciones publicadas recientemente (OMS O. M., Enero 2018).

El problema que representan en la actualidad las ECNT y el reto que implica su tratamiento para los próximos años, obligan a trazar estrategias concretas para el abordaje de la enfermedad y complicaciones de nuestros pacientes, por tanto, se hace importante y útil encontrar medidas diagnosticas de las complicaciones de forma precoz en nuestro sector.

Con los avances tecnológicos en los métodos de diagnóstico por imágenes, nos acercamos cada vez más al diagnóstico del paciente asintomático y nos permite brindar una mejor atención de manera integral al paciente con enfermedades crónicas.

Así retoma una vital importancia el uso adecuado de medios diagnósticos que se pueden realizar y aplicar en nuestras unidades partiendo del principio de bajo costo y reproducibilidad de la prueba diagnóstica, sumado al actual equipamiento de las unidades de salud de nuestro país con equipos de ecografía con gran resolución en escala de grises con aplicación de Doppler color y espectral.

Tomando en cuenta lo anterior, éste estudio dará una pauta para la aplicación de la ecografía ocular como prueba imagenológica de bajo costo y de gran eficacia para el diagnóstico de pacientes con enfermedad ocular asociado a Hipertensión arterial, siendo así que nos enfocaremos en pacientes ambulatorios en los cuales se estudiarán los cambios y alteraciones ecográficas y al Doppler color según el tiempo de evolución de la enfermedad, dando una pauta para poder incidir de forma temprana para evitar las complicaciones a largo plazo a nivel ocular, así el Hospital Escuela Roberto Calderón Gutiérrez será pionero a nivel nacional en la reproducibilidad del estudio dando un aporte importante en mejorar la calidad de vida de nuestro paciente y un gran impacto en la morbi- mortalidad de nuestra población.

4. Planteamiento del problema

¿Cuáles son los hallazgos por ecografía Doppler color y espectral de órbita en pacientes con Hipertensión arterial de menos de 10 años de evolución atendidos en el servicio de Radiología e imagen del Hospital Escuela Doctor Roberto Calderón Gutiérrez durante el período de octubre 2020 a enero 2021?

5. Objetivos

Objetivo general:

Conocer los hallazgos por ecografía Doppler color y espectral de órbita en pacientes con Hipertensión arterial de menos de 10 años de evolución atendidos en el servicio de Radiología e imagen del Hospital Escuela Doctor Roberto Calderón Gutiérrez durante el período de octubre 2020 a enero 2021.

Objetivos específicos:

1. Determinar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
2. Describir los hallazgos ecográficos en escala de grises, Doppler color y espectral de órbita encontrados en la población de estudio.
3. Enumerar las patologías oculares encontradas en los pacientes en estudio.
4. Mencionar los principales diagnósticos radiológicos encontrados según el tiempo de evolución de Hipertensión arterial en los pacientes en estudio.

6. Hipótesis de Investigación

1. Se pueden evidenciar alteraciones oculares por ecografía en todos los pacientes con Hipertensión Arterial según el tiempo de evolución de la enfermedad.

7. Marco teórico

Las enfermedades crónicas, no transmisibles (ENT) son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo. El término enfermedades no transmisibles se refiere a un grupo de enfermedades que no son causadas principalmente por una infección aguda, dan como resultado consecuencias para la salud a largo plazo y con frecuencia crean una necesidad de tratamiento y cuidados a largo plazo. Estas condiciones incluyen cánceres, enfermedades cardiovasculares, diabetes y enfermedades pulmonares crónicas. Muchas enfermedades no transmisibles se pueden prevenir mediante la reducción de los factores de riesgo comunes, tales como el consumo de tabaco, el consumo nocivo de alcohol, la inactividad física y comer alimentos poco saludables. Muchas otras condiciones importantes también se consideran enfermedades no transmisibles, incluyendo lesiones y trastornos de salud mental. (OPS, 2020)

En términos de muertes atribuibles, el principal factor de riesgo metabólico es el aumento de la presión arterial (al que se atribuyen el 19% de las muertes a nivel mundial), seguido por el sobrepeso, la obesidad y el aumento de la glucosa sanguínea. (OPS, 2020)

Según la OMS, las enfermedades crónicas no se transmiten de persona a persona, son de larga duración y por lo general evolucionan lentamente. Los 4 tipos principales de enfermedades crónicas son las enfermedades cardiovasculares (como infartos del miocardio y accidentes cerebrovasculares), el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas (como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma) y la diabetes. Recientemente la misma OMS aceptó a la obesidad como una enfermedad crónica no transmisible.

La hipertensión arterial sistémica (HTA) es una de las enfermedades más frecuentes en los países industrializados, llegando su incidencia hasta un 30%, cifra que va en aumento por la mayor esperanza de vida de la población. Esta elevación de la presión arterial ocasiona o acelera los cambios en la pared vascular de los órganos diana como el riñón, cerebro, corazón y ojo.

A nivel ocular, la HTA produce lesiones en la retina, la coroides y cabeza del nervio óptico, pudiendo abarcar un amplio rango de lesiones, desde un estrechamiento vascular leve hasta una pérdida visual severa por neuropatía óptica isquémica.

La respuesta primaria de las arterias retinianas a la hipertensión arterial sistémica es un estrechamiento vascular y los signos que aparecen en el fondo de ojo en la retinopatía hipertensiva son la vasoconstricción difusa o focal, la extravasación por permeabilidad vascular aumentada y la arteriosclerosis con engrosamiento de la pared de los vasos. Estas tres entidades son las responsables de la aparición de diferentes lesiones que van a caracterizar los estadios de la enfermedad retiniana como son, los cruces arteriovenosos, exudados duros y algodinosos, trombosis, embolias, hemorragias en el parénquima retiniano, desprendimiento seroso de retina, edema de papila y neuropatía óptica isquémica en los casos más severos como el caso de la hipertensión arterial maligna. (N. A. Rodríguez, 2008)

Las alteraciones de la HTA a nivel de los vasos retinianos se producen a través de dos vías:

1. Vía de la hipertonía: da lugar a vasoconstricción, hiperplasia muscular y necrosis fibrinoide como respuesta automática y generalizada ante la HTA.

2. Vía de la esclerosis: por acumulación de material hialino en la íntima y en la elástica interna que se extiende hacia la túnica media asociándose a atrofia de la capa muscular que es sustituida por material hialino en un proceso denominado arterioesclerosis con lo que la arteria se vuelve rígida dejando de ser contráctil.

Ecografía Ocular

Las imágenes ecográficas obtenidas en escala de grises permiten el estudio del globo ocular y otras estructuras orbitarias, mientras que el análisis con Doppler color y espectral

permite la evaluación de las estructuras vasculares retro bulbares y la vascularización de tumores.

El examen se realiza con un transductor lineal de alta frecuencia (7-9 MHz) con el paciente en decúbito dorsal con los ojos cerrados. El abordaje es transpalpebral con visualización de imágenes longitudinales y transversales, generalmente en forma bilateral y comparativa.

Técnica Ecográfica

Se requiere un ecógrafo que disponga de sondas de alta frecuencia y Doppler color. Debe disminuir la potencia acústica al 64% con el fin de evitar el riesgo de producir lesiones iatrogénicas (Belden CJ, Color doppler US of the orbit., 1995). El estudio se realiza en tiempo real, en modo B con sonda lineal multifrecuencia de 7,5-10 MHz y frecuencias fundamentales para las estructuras más superficiales, utilizando una sonda sectorial de 4-10 MHz para el estudio retro ocular y aplicando posteriormente los armónicos (THI) para el estudio de la cámara vítrea y el fluido que la ocupa. El estudio se inicia con el paciente en sedestación o en decúbito supino con el cabezal incorporado unos 45 grados y los ojos cerrados (Berrocal & Rodríguez-Vigil, 2005). Deben retirarse las lentes de contacto en los pacientes que las lleven. Se coloca abundante pasta conductora sobre el ojo cerrado, aplicando el transductor (7,5-10 MHz) sin presionar para evitar colapsar la cámara anterior (Lorente-Ramos RM, 2012).

Anatomía Radiológica del globo ocular

El globo ocular se caracteriza por ser una estructura redondeada, bien delimitada con las paredes lisas y contenido anecoico debido a su condición líquida. La retina, coroides y esclerótica, se visualizan como una única línea ecogénica y curvada debido a que ecográficamente no se pueden diferenciar entre ellas. Se realiza el estudio mediante recorrido axial y longitudinal donde la cápsula anterior y posterior del cristalino identificados como ecos curvilíneos cuyo interior en el ojo sano es anecoico (fig. 1).

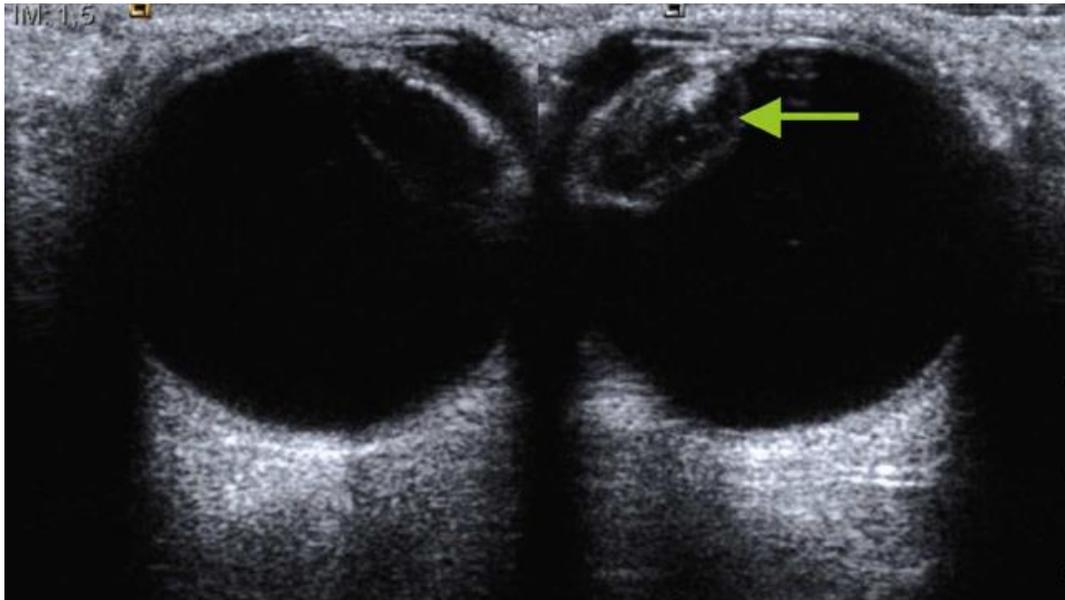


Fig. 1. Comparación del cristalino normal (derecha), con el aumento de ecogenicidad y grosor (izquierda) que se corresponde con catarata (flecha).

Se sigue el estudio mediante la medición de ambos globos oculares, desde la córnea hasta la retina, (en el ojo sano las medidas son entre 23-25 mm aproximadamente) (Lorente-Ramos RM, 2012) (fig. 2).

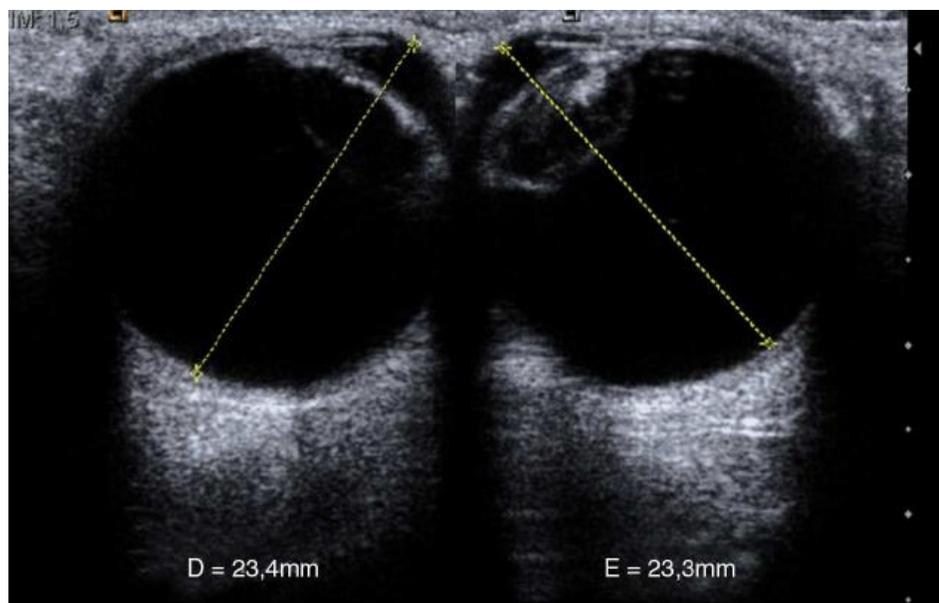


Fig. 2. Medidas normales de ambos globos oculares, desde la córnea hasta la retina.

La visualización de las paredes óseas aparece como bandas hiperecogénicas con sombra acústica posterior a ambos lados. La grasa retro bulbar se identifica como un área hiperecogénica homogénea detrás del globo ocular. Los músculos extraoculares tienen una configuración fusiforme e hipoeicoicos. El nervio óptico, situado en la parte posterior de globo ocular, se visualiza como una estructura tubular hipoeicoica (Berrocal Frutos T, 2013) (figs. 3 y 4). En algunas ocasiones es necesario bascular el transductor para la correcta visualización del nervio, así como, su inserción en la papila, que se visualiza como puntos hiperecogénicos. Debe incluirse la medición del nervio en un corte transversal comparándolo con el contralateral. El área media del disco óptico normal varía desde 2,1 a 2.9 mm. (Font, 2013)

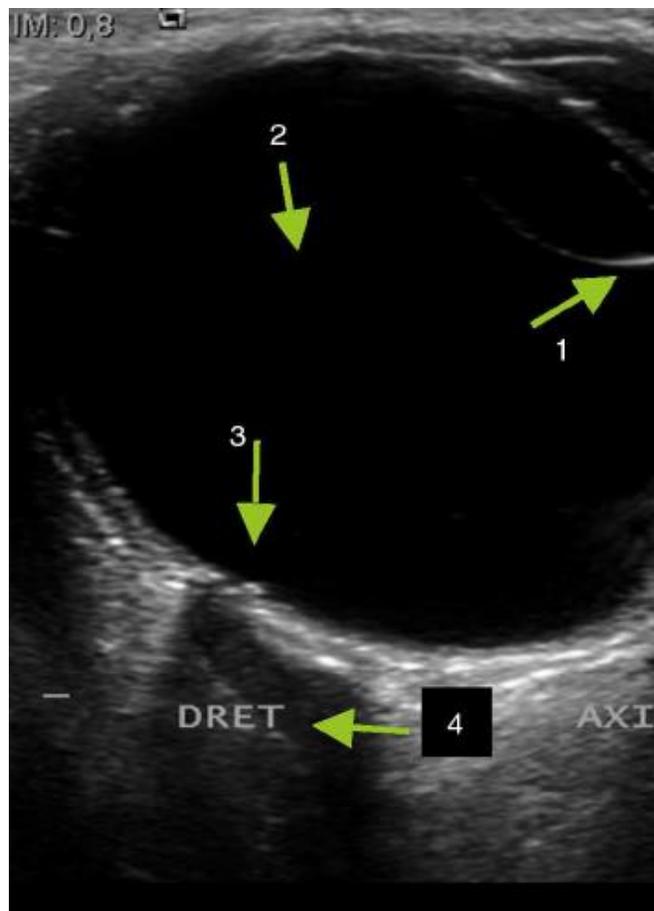


Fig. 3. Anatomía ecográfica ocular: 1. Cristalino, 2. Cámara vítrea. 3. Mácula. 4. Nervio óptico.

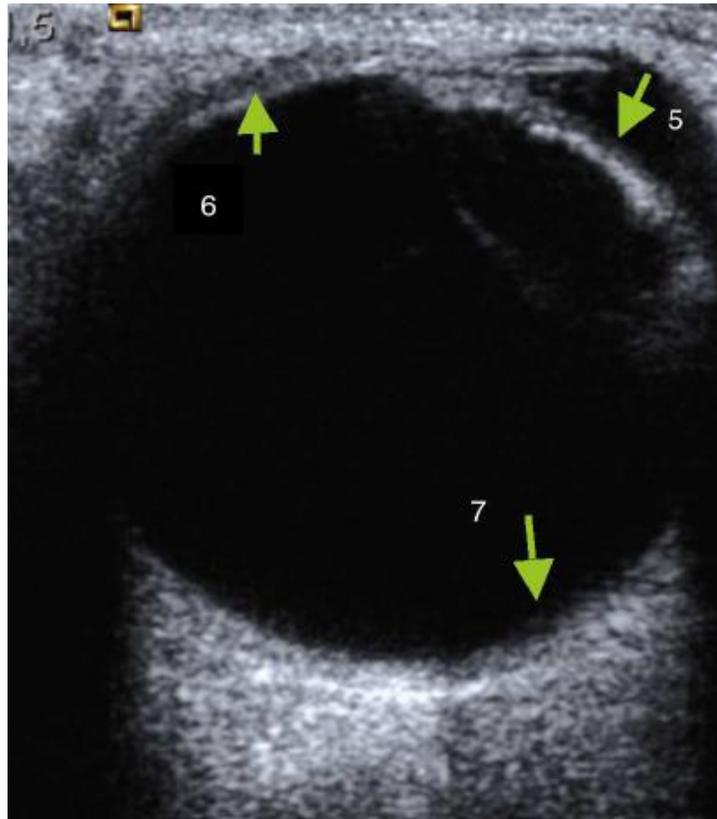


Fig. 4. 5. Cámara anterior. 6. Esclera, coroides y retina (indistinguible), 7. Pared posterior.

El estudio prosigue mediante la técnica de «las agujas del reloj», cambiando para ello a sonda sectorial (4-10 MHz). Manteniendo los ojos cerrados, y apoyando el transductor en el lado interno (nasal) del ojo, el paciente debe mirar hacia el lado contralateral al transductor (externo o temporal). Esta imagen se marcará con el número «9» (fig. 5); luego apoyando el transductor en el lado temporal o externo, debe mirar hacia el lado contralateral (interno o nasal), marcando la imagen como «3». (fig. 6). Cuando se hace referencia al ojo izquierdo, las localizaciones nasal y temporal se invierten.



Fig. 5. Corte longitudinal (imagen de las 9).



Fig. 6. Corte longitudinal (imagen de las 3).

A continuación, se coloca el transductor de la zona más superior del párpado y el paciente ---sin abrir los ojos--- simulará que mira hacia abajo, marcándolo con el «6», (fig. 7). Finalmente, y ya con los ojos abiertos mirar hacia el techo, colocando el transductor en la zona más baja del parpado inferior y marcando esta imagen con el número «12» (fig. 8).



Fig. 7. Corte transversal (imagen de las 6).



Fig. 8. Corte transversal (imagen de las 12).

Esta técnica tiene por objetivo obtener imágenes de todos los ángulos del globo ocular realizando barridos completos. Después de realizar el estudio anatómico se realiza el estudio dinámico, con la misma sonda sectorial (4-10 MHz) pero utilizando los armónicos (THI) ya que debido a su condición líquida permite visualizar mejor el interior de las paredes del globo ocular. Sin abrir los ojos el paciente debe moverlos de forma rápida en todas las

direcciones (derecha e izquierda, arriba y abajo). Durante estos movimientos, el transductor se sitúa en longitudinal y posteriormente en transversal. Esto permitirá visualizar el desplazamiento del humor vítreo y descartar lesiones intraoculares (Berrocal Frutos T, 2013).

Diámetros normales de las estructuras anatómicas del globo ocular

Estructura Anatómica	Diámetros	
Globo Ocular	Diámetro AP (anteroposterior)	25 mm
	Diámetro Transverso	23 mm
Grosor del cristalino	AP (anteroposterior) 4 mm	
Ecogenicidad de humor vítreo	Anecoico	Con ecos de mediano nivel
	Con ecos de bajo nivel	Con ecos de alto nivel
Vaina del nervio óptico	Diámetro Transverso 5 mm	

Doppler color y espectral

A continuación, deberá valorarse el flujo de la arteria y vena oftálmica que se localiza en la zona medial al nervio óptico, volviendo a las frecuencias fundamentales. La onda del Doppler pulsado de la arteria oftálmica es típica de una arteria de alta resistencia (Belden CJ, Color doppler US of the orbit., 1995) por lo que deberá ajustarse la velocidad y aplicar la

máxima ganancia posible, el PRF y el filtro de pared a los valores mínimos que permita el equipo (Lorente-Ramos RM, 2012)(fig. 9).

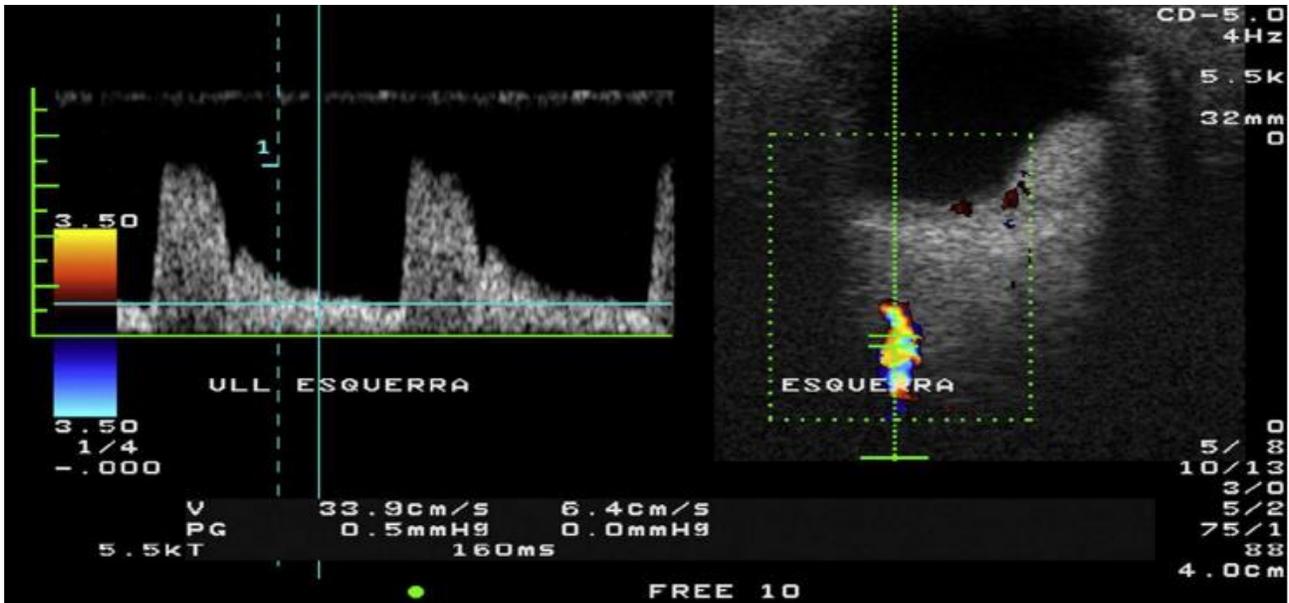


Fig. 9. Arteria Oftálmica (Doppler pulsado típico, flujo normal).

En la vena, la morfología de la onda es variable, pudiendo mostrar modificaciones debido a movimientos cardiacos y respiratorios (Berrocal Frutos T, 2013) (fig. 10). El Doppler color pulsado además del estudio propio del vaso también permite visualizar procesos patológicos que tienen manifestaciones vasculares (Belden CJ, Color doppler US of the orbit., 1995).

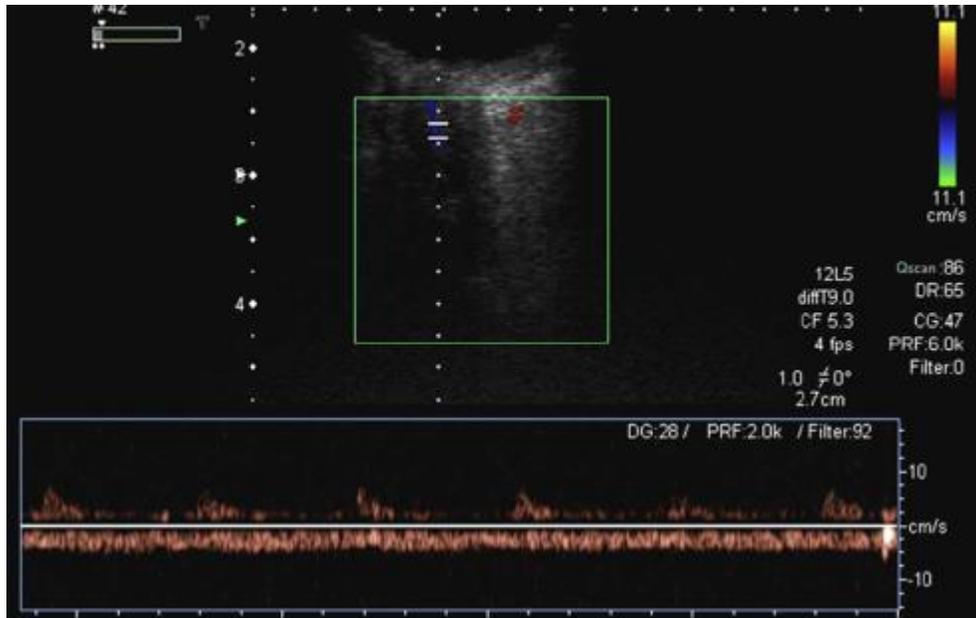


Fig. 10. Vena Oftálmica (se aprecian modificaciones debido a movimientos cardíacos y respiratorios).

La arteria oftálmica es la única colateral de la arteria carótida interna, se ubica medial al nervio óptico desde el ápex en sentido anterior, es de baja resistencia (IR 0,75) y su velocidad pico sistólica normal es de 37 ± 7 cm/seg. La arteria central de la retina se ubica en el centro de la vaina del nervio óptico, es de baja resistencia (IR 0,72) y su velocidad pico sistólica normal es de $9,5 \pm 1,51$. (Cejas C, 2004)

Las arterias ciliares posteriores largas (visibles) se ubican posteriores al margen posterior del globo ocular y cercanas al nervio óptico; presentan normalmente un índice de resistencia menor al de la arteria central de la retina (IR 0,68) y sus velocidades pico sistólicas normales son $11,3 \pm 2,2$. El drenaje venoso se realiza a través de la vena central de la retina, venas oftálmicas superior e inferior y de las venas vorticosas.

Valores de referencia del flujo sanguíneo arterial por eco Doppler orbitario (cm/s):
(Lesly Solís Alfonso, 2018)

Arteria	VPS	VFD	IR	IP
Arteria Oftálmica	27 - 35	4 - 10	0.6 - 0.9	0.9 - 2.7
Arteria central de la retina	5 - 15	1 - 7	0.5 - 0.8	0.7 - 2.1
Arterias ciliares posteriores cortas	5 - 8	2 - 5	0.5 - 0.7	0.6 - 2

*VPS: Velocidad pico sistólica. *VFD: Velocidad al final de a diástole. *IR: Índice de resistencia. *IP: Índice de pulsatilidad.

Clasificación del flujo de los vasos retro oculares según velocimetría

Doppler

Arterias	Flujo normal		Flujo bajo		Flujo alto	
	VPS	VFD	VPS	VFD	VPS	VFD
Arteria oftálmica (AO)	27 - 35	4 - 10	< 27	< 4	> 35	> 10
	0.6 - 0.9	0.5 - 0.8	< 0.6	< 0.5	> 0.9	> 0.8
	0.9 - 2.7	0.7 - 2.1	< 0.9	< 0.7	> 2.7	> 2.1
	IP	IP	IP	IP	IP	IP
Arteria central de la retina (ACR)	5 - 15	1 - 7	< 5	< 1	> 15	> 7
	0.5 - 0.8	0.5 - 0.8	< 0.5	< 0.5	> 0.8	> 0.8
	0.7 - 2.1	0.7 - 2.1	< 0.7	< 0.7	> 2.1	> 2.1
	IP	IP	IP	IP	IP	IP
Arterias ciliares posteriores cortas (ACPC)	5 - 8	2 - 5	< 5	< 2	> 8	> 5
	0.5 - 0.7	0.5 - 0.7	< 0.5	< 0.5	> 0.7	> 0.7
	0.6 - 2	0.6 - 2	< 0.6	< 0.6	> 2	> 2
	IP	IP	IP	IP	IP	IP

Patologías oculares

Desprendimiento de retina

Consiste en la separación de la retina neurosensorial del epitelio pigmentario de la retina. Puede ser por paso de líquido desde el vítreo a través de una ruptura (regmatógeno), por acumulación de líquido por procesos inflamatorios o vasculares (seroso) o por tracción por membranas y bandas adherenciales presentes en las retinopatías (traccional). Con ecografía la retina se visualiza como una membrana hiperecogénica y ligeramente gruesa, lo que la diferencia del desprendimiento posterior del vítreo. Puede ser lisa o con ondulaciones. La presencia de vascularización de la membrana también confirma su origen (Berrocal Frutos T, 2013).

Hemorragia vítrea

Puede ser secundaria a ruptura de vasos retinales, traumatismo, retinopatías o tumores. Ecográficamente se evidencian finos ecos internos que van aumentando progresivamente su ecogenicidad hasta formar coágulos de fibrina. Estos se adhieren a la pared posterior perdiendo movilidad (fig. 2) (Amorós Olivero F, 2001).

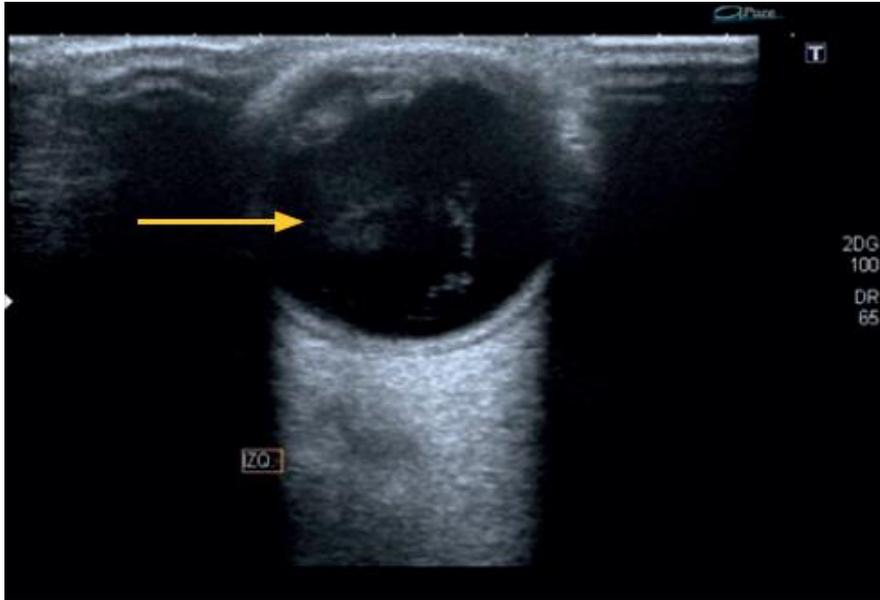


Fig. 2. Hemorragia vítrea en evolución: se observan membranas de mediana ecogenicidad que corresponden a coágulos de fibrina.

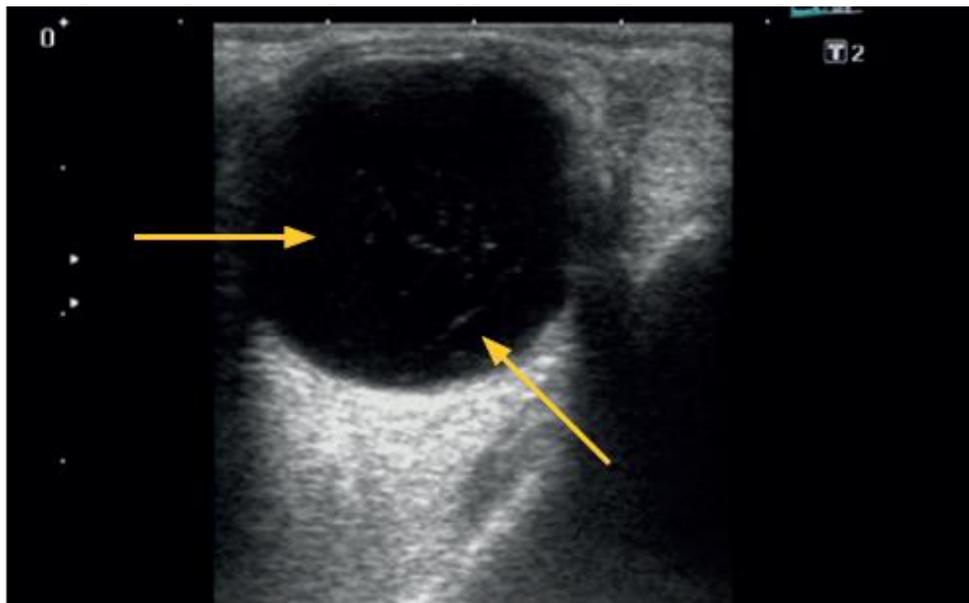


Fig. 3. Hemovítreo y desprendimiento posterior del vítreo en paciente con retinopatía diabética. Se observan ecos de membrana con tendencia a la adherencia posterior.

Patología papilar

Dentro de las lesiones que comprometen a la papila óptica, la más importante es su sobre-elevación, que protruye hacia la cámara vítrea y generalmente se debe a edema de papila, el cual constituye un signo presente en pacientes con hipertensión arterial, sin embargo, obliga a descartar la presencia de un tumor que comprima al nervio óptico (Berrocal & Rodríguez-Vigil, 2005).

Patologías vasculares

Síndrome isquémico ocular crónico

Es la hipoperfusión ocular crónica secundaria a enfermedad oclusiva carotídea, la cual tiene que ser cercana al 90% para producirla. El hallazgo característico es la inversión de la onda de flujo de la arteria oftálmica al Doppler espectral, secundaria al flujo colateral proveniente de la arteria carótida externa (fig. 4).

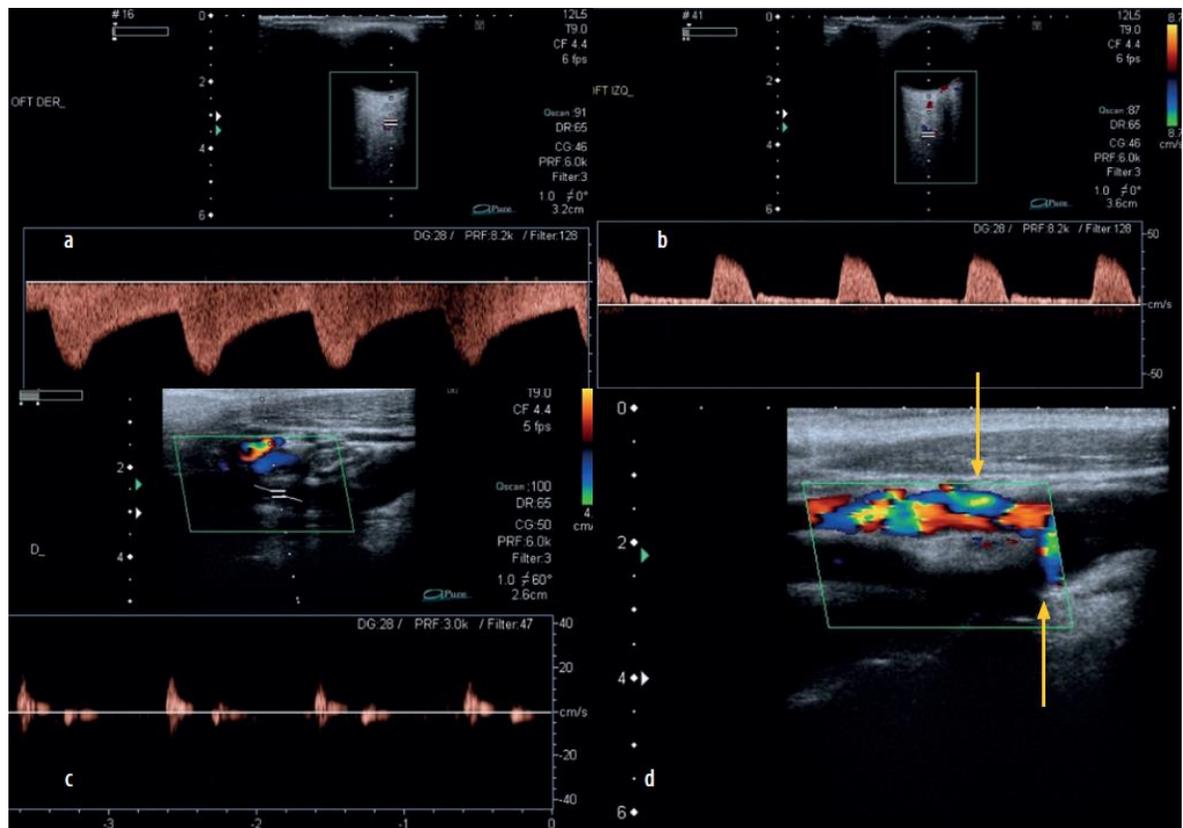


Fig. 4. Oclusión de la arteria carótida interna. Se reconoce inversión del flujo de la arteria oftálmica derecha (a) en comparación con su contralateral (b), en consecuencia, a una ausencia de flujo a nivel de la ACI compatible con oclusión total (c) y presencia de flujo turbulento a nivel de la ACE (d).

Neuropatía óptica isquémica

Resulta secundaria al compromiso aterosclerótico de la circulación ciliar posterior con infarto parcial del nervio óptico. El hallazgo característico al Doppler color es la disminución o ausencia de flujo con aumento del índice de resistencia a nivel de las arterias ciliares posteriores. Los vasos centrales de la retina permanecen conservados (fig. 5).

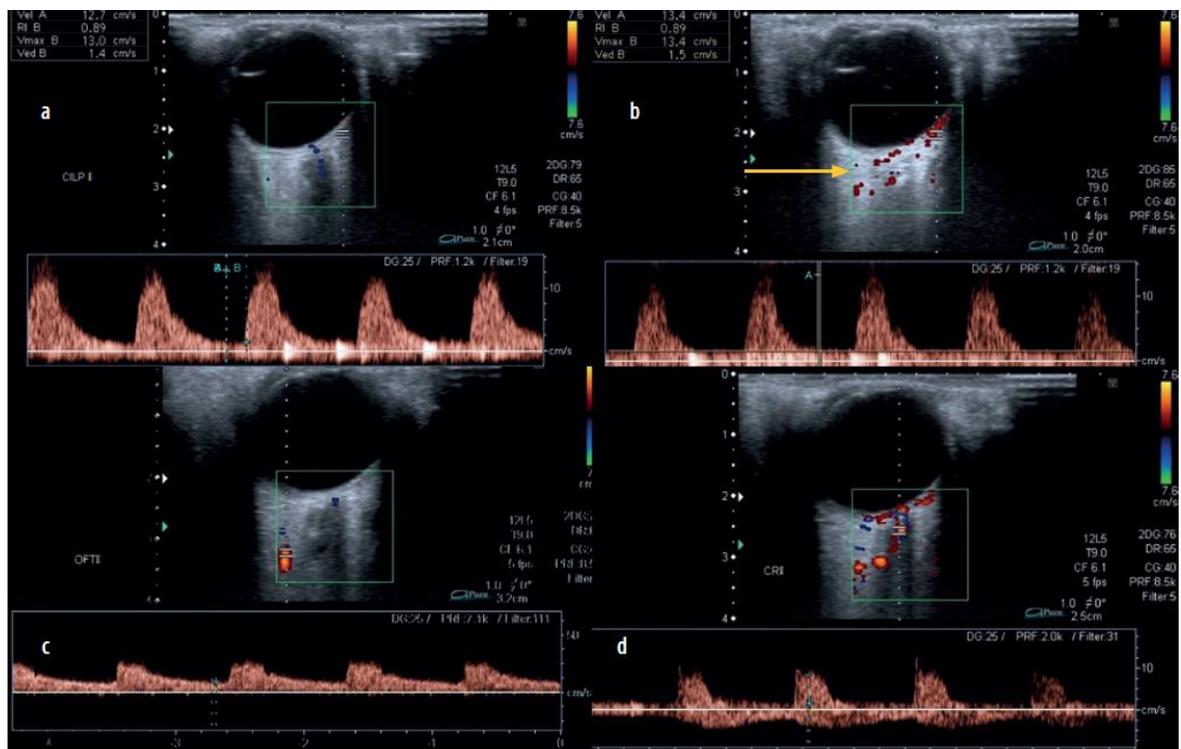


Fig. 5. Neuritis óptica isquémica. Se observa aumento del índice de resistencia en las arterias ciliares posteriores de 0,89 (a y b) con espectro normal en la arteria oftálmica (c) y arteria central de la retina (d).

Glaucoma

Es el aumento de la presión intraocular que genera una neuropatía óptica. Se clasifican en primarios y secundarios, y dentro de los primarios se dividen en los de ángulo abierto o de ángulo cerrado. Ecográficamente se observa alteración de la circulación retro bulbar. En los de evolución aguda se reconoce una incisura proto diastólica y disminución de la velocidad del flujo diastólico a nivel de la arteria central de la retina y de las arterias ciliares posteriores con aumento del índice de resistencia; en los de evolución crónica disminuyen las velocidades sistólicas y diastólicas (fig. 6) (Frazier Byrne S, 2002).

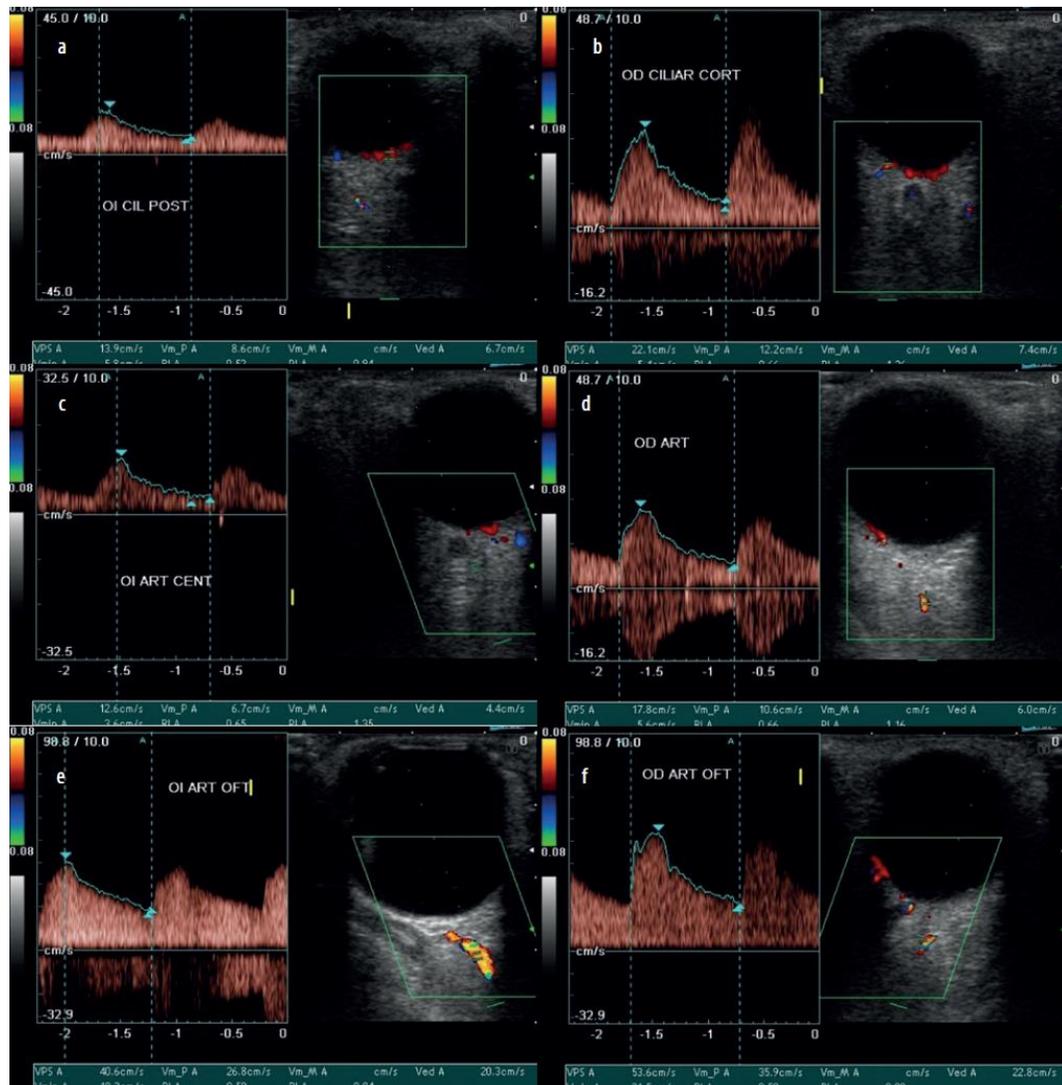


Fig. 6. Glaucoma. Se observan bajas velocidades en las arterias retrobulbares del ojo izquierdo (a, c y e) con incremento de las mismas a nivel del ojo derecho en tratamiento con vasodilatadores (b, d y f) respectivamente.

Oclusión de arteria central de la retina

Puede ser de origen embólico o no embólico y se asocia a pérdida permanente de la visión en forma frecuente. El material embólico puede identificarse como hiperecogénico retro bulbar, ya sea dentro de la arteria central de la retina o en las ciliares posteriores. Se observa disminución o ausencia de flujo a nivel de los vasos comprometidos (fig. 7).

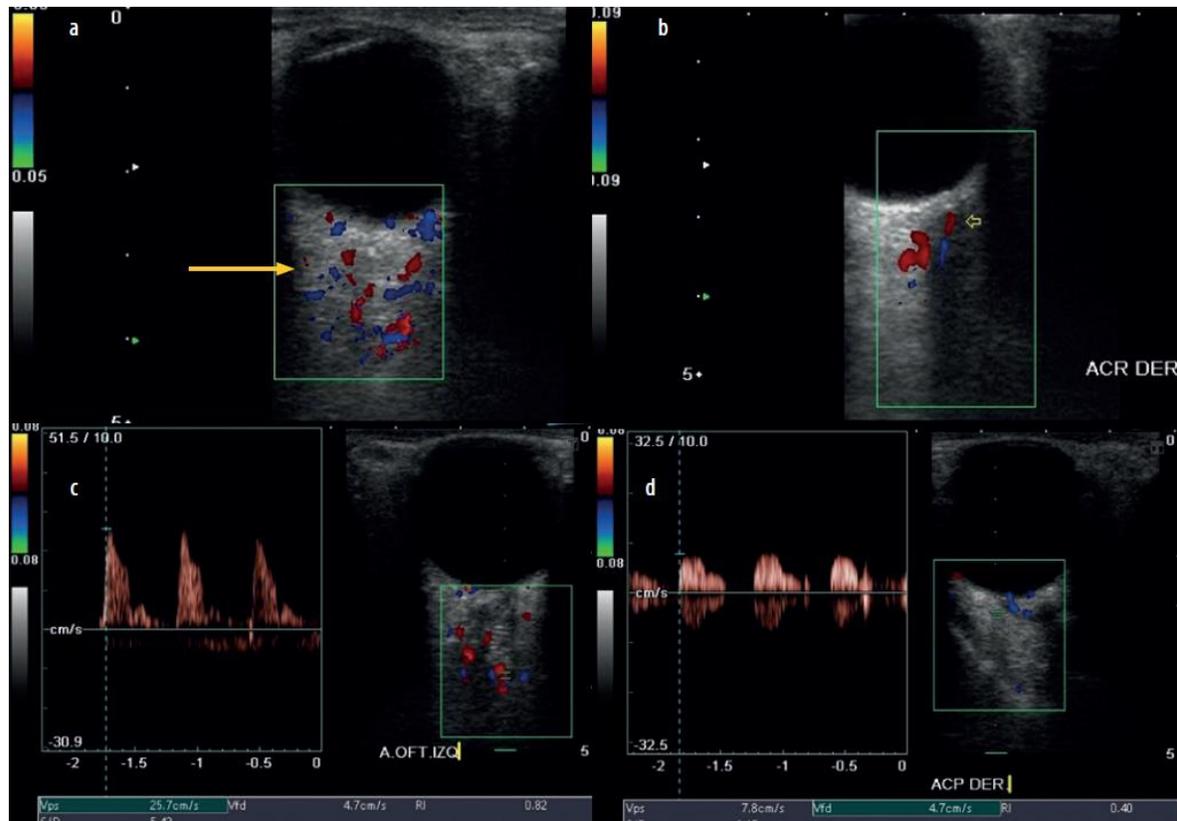


Fig. 7. Oclusión de la arteria central de la retina. Se observa ausencia de flujo a nivel de la ACR izquierda con presencia de circulación colateral múltiple (a) en forma comparativa con su contralateral (b), con consecuente aumento del flujo a nivel de la AO izquierda (c) en comparación con su contralateral (d).

Catarata

Tres patrones ecográficos: presencia de ecos en el cristalino, aumento de la ecogenicidad de forma difusa y engrosamiento de la cápsula posterior o de ambas, Fig. 8.

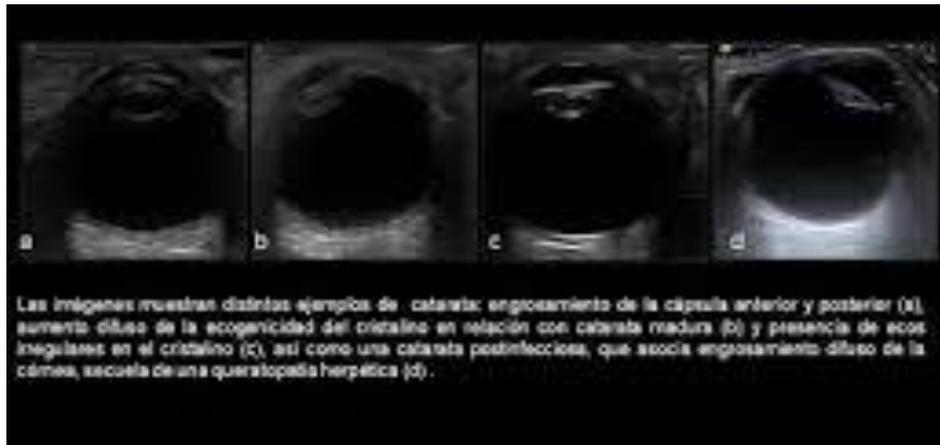


Fig. 8. A. Engrosamiento de la cápsula anterior y posterior. B. Aumento difuso de la ecogenicidad del cristalino. C. Presencia de ecos irregulares en el cristalino. D. Engrosamiento difuso de la córnea.

Hialosis Asteroidea (Sinqüisis Centelleante)

Es otra forma de degeneración vítrea asociada a enfermedades sistémicas como la hiperlipemia, hipertensión y diabetes mellitus, en la que existen depósitos de lípidos y fosfato cálcico en el humor vítreo. Ecos puntiformes de muy alta reflectividad en cuerpo vítreo que persisten, aunque se disminuya la ganancia del ecógrafo.

8. Material y método

Área de Estudio:

El estudio se realizó en el servicio de Radiología e imagen del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, Departamento de Managua, Nicaragua.

Tipo de Estudio

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, de corte transversal en el servicio de Radiología e imagen del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, Departamento de Managua, Nicaragua, durante octubre 2020 a enero 2021.

Universo

El universo del estudio estuvo conformado por pacientes diagnosticados con Hipertensión arterial que acudan al servicio de radiología e imagen del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, Departamento de Managua, Nicaragua, durante octubre 2020 a enero 2021.

Muestra

Será de tipo no probabilístico, tipo por conveniencia.

Se tomará el 100% de los pacientes que cumplan con los criterios establecidos para la realización del estudio, captados durante el período de investigación.

Criterios de inclusión

1. Pacientes con diagnóstico clínico de Hipertensión Arterial de menos de 10 años de evolución.
2. Paciente que acepte la realización de la ecografía ocular.
3. Pacientes ambulatorios.

Criterios de Exclusión

1. Paciente diagnosticado con otra enfermedad crónica (DM, Obesidad, Enfermedad pulmonar obstructiva crónica).
2. Pacientes con diagnóstico clínico de hipertensión arterial > 10 años.
3. Paciente que no acepten la realización de ecografía ocular.
4. Pacientes hospitalizados.
5. Pacientes con antecedentes de cirugía ocular.
6. Pacientes en los que no sea posible evaluar el flujo de arteria oftálmica y central de la retina.
7. Pacientes con fistula carótido-cavernosa.

Unidad de Análisis

Pacientes con diagnóstico de Hipertensión arterial que se les realice ecografía y Doppler color orbitario en el servicio de Radiología e imagen del Hospital Dr. Escuela Roberto Calderón Gutiérrez, del Departamento de Managua, Nicaragua, durante el período de octubre 2020 a enero 2021.

Fuente de información

Primaria, mediante la realización de ecografía ocular en escala de grises, Doppler color y espectral en tiempo real se obtendrá la información.

Técnicas y procedimientos

Para obtener la información se procederá a realizar las siguientes actividades:

1. Se realizarán coordinaciones con las autoridades hospitalarias, para un desarrollo óptimo de la investigación en cada uno de los procesos del mismo.
2. Se elaborará un instrumento de recolección de la información, donde se recopilarán las variables de los objetivos específicos del presente estudio, se realizará prueba piloto previo a la recolección de información del estudio.

3. El estudio se realiza con ecógrafo marca Philips, modelo Affiniti 70, en tiempo real, modo B, con sonda lineal multifrecuencia de 7,5-10 MHz y sectorial de 4-10 MHz para el estudio retro ocular, inicialmente en escala de grises aplicando posteriormente los armónicos (THI) para el estudio de la cámara vítrea y el fluido que la ocupa. Se aplicará Doppler color y espectral midiendo las velocidades pico sistólicas, índice de resistencia y de pulsatilidad de la arteria oftálmica y arteria central de la retina a los pacientes en estudio.

Plan de análisis

La información obtenida a través de la aplicación del instrumento será introducida en una base de datos utilizando el programa SPSS 24.0 versión para Windows (SPSS Inc). Se representarán los resultados en tablas y gráficos.

Consideraciones éticas

El presente estudio no modificará ninguna conducta de los pacientes en estudio, los datos serán obtenidos directamente del paciente al realizar a ecografía ocular respetando en todo momento la privacidad de los mismos; se considera como una investigación sin riesgo, por tanto, el consentimiento informado se tomó al momento de realizar el estudio. Como toda investigación médica, prevaleció el criterio del respeto a la dignidad y la protección de los derechos y bienestar de los pacientes de acuerdo a la Ley General de Salud.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI)

Objetivo Específico N° 1	Variable Conceptual	Subvariables, o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
Determinar las características sociodemográficas	Conjunto de características biológicas, Socioeconómicas, culturales que están presentes en la población sujeta a estudio	Edad	Años cumplidos por los pacientes al momento de realizar las mediciones	Entrevista y llenado Ficha de Recolección de información.	Cuantitativa Discreta	<ol style="list-style-type: none"> 1. 20 a 34 años 2. 35 a 50 años 3. 50 a 65 años 4. > 65 años
		Sexo	Conjunto de peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos por género.	Entrevista y llenado Ficha de Recolección de información.	Cualitativa Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masculino 2. Femenino
		Procedencia	Origen o área geográfica de donde una persona vive habitualmente	Entrevista y llenado Ficha de Recolección de información.	Cualitativa Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urbana 2. Rural
		Profesión	Actividad realizada por el paciente.	Entrevista y llenado Ficha de Recolección de información.	Cualitativa Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obrero. 2. Comerciante. 3. Técnico. 4. Profesional.

Objetivo Específico N° 2	Variable Conceptual	Subvariables, Dimensiones	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
Describir los hallazgos ecográficos en escala de grises, Doppler color y espectral de órbita encontrados en la población de estudio.	Hallazgos Ecográficos en escala grises.	Medida de globo ocular.	Diámetros adquiridos al medir el globo ocular.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía.	Cuantitativa Continua	1. Diámetro AP 2. Diámetro transverso
		Grosor del Cristalino.	Diámetros Adquirido al medir el Cristalino.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía	Cuantitativa Continua	1. Diámetro AP
		Ecogenicidad del humor vítreo.	Ecogenicidad adquirida por el humor vítreo al momento de la ecografía.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía	Cualitativa Ordinal	1. Anecoico. 2. Focos Ecogénicos de bajo nivel en su interior. 3. Focos Ecogénicos de

						<p>mediano nivel en su interior.</p> <p>4. Focos Ecogénicos de alto nivel en su interior.</p>
		Medida de la vaina del nervio óptico.	Diámetros adquiridos al medir la vaina del nervio óptico.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía.	Cuantitativa Continua	1. Diámetro Transverso
Hallazgos al Doppler Color		Flujo de arteria oftálmica.	Ondas sonoras para medir el flujo de la sangre a través de un vaso sanguíneo.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía.	Cualitativa Ordinal	<p>1. Alto</p> <p>2. Normal</p> <p>3. Bajo</p>
		Flujo de arteria central de la retina	Ondas sonoras para medir el flujo de la sangre a través de un vaso sanguíneo.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía.	Cualitativa Ordinal	<p>1. Alto</p> <p>2. Normal</p> <p>3. Bajo</p>

		Flujo de la Arteria Ciliares Posteriores cortas.	Ondas sonoras para medir el flujo de la sangre a través de un vaso sanguíneo.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía.	Cualitativa Ordinal	1. Alto 2. Normal 3. Bajo
Hallazgos al Doppler espectral.		Velocidades de la arteria oftálmica.	Grafico del flujo de velocidades registradas a lo largo del tiempo en un vaso.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía.	Cuantitativa Continua	1. VPS 2. VFD 3. IR 4. IP
		Velocidades de la arteria central de la retina	Grafico del flujo de velocidades registradas a lo largo del tiempo en un vaso.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía.	Cuantitativa Continua	1. VPS 2. VFD 3. IR 4. IP
		Velocidades de la Arteria Ciliares Posteriores cortas.	Grafico del flujo de velocidades registradas a lo largo del tiempo en un vaso.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía.	Cuantitativa Continua	1. VPS 2. VFD 3. IR 4. IP

Objetivo Específico Nº 4	Variable Conceptual	Subvariables, Dimensiones o Dimensiones	Variable Operativa o Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías de Estadísticas	Categorías Estadísticas
Mencionar los principales	Tiempo de Evolución de Hipertensión	Tiempo de Evolución de Hipertensión	Tiempo de años padecer	Entrevista y Ficha de llenado de Datos e Información	Cuantitativa y Discreta		1. < 5 años. 2. 5 a 10 años.
Enumerar los diagnósticos radiológicos de patologías encontradas oculares según el tiempo de evolución de los pacientes en hipertensión arterial en estudio.	Patologías Arteriales Oculares	Patologías Arteriales Oculares encontradas	Conjuntos de trastornos anatómicos del órgano ocular que afectan sus tejidos y funciones.	Ficha de Recolección de información / Realización de Ecografía	Cualitativa politómica	1.	Hemorragia Vítrea. 2. Hialosis Asteroidea. 3. Cataratas. 4. Desprendimiento de retina.
						5.	Oclusión Arterial. 6. Glaucoma. 7. Neuropatía Óptica Isquémica. 8. Síndrome Isquémico

						ocular crónico. 9. Edema de Papila
--	--	--	--	--	--	---

9. Resultados

En el estudio sobre hallazgos por ecografía Doppler color y espectral de órbita en pacientes con Hipertensión arterial de menos de 10 años de evolución atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Escuela Doctor Roberto Calderón Gutiérrez durante el período de octubre 2020 a enero 2021, se encontró los siguientes resultados:

Características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

La tabla 1 muestra el grupo etario de 20 a 34 años representaron el 45.5% de los pacientes en estudio siendo este el grupo mayoritario, seguido de un 20 % en los grupos de 35 a 50 años y > 65 años; en menor cantidad de 50 a 65 años con un 8 % de pacientes en este grupo.

Tabla 1. Edad

		Frecuencia	Porcentaje
Grupo Etario	20 a 34 años	25	45.5
	35 a 50 años	11	20.0
	50 a 65 años	8	14.5

>65 años	11	20.0
Total	55	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

La tabla 2 nos detalla el sexo de los pacientes en estudio encontramos que un 54.5% de los pacientes fueron masculino y un 45.5 % eran de sexo femenino.

Tabla 2. Sexo

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	30	54.5
Femenino	25	45.5
Total	55	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

La tabla 3 nos evidencia la procedencia de los pacientes, encontrando que en un 89.1% de los pacientes son de área urbana y un 10.9 % de los pacientes de procedencia rural.

Tabla 3. Procedencia

		Frecuencia	Porcentaje
Procedencia	Urbano	49	89.1
	Rural	6	10.9
	Total	55	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

La tabla 4 nos aporta en cuanto a la profesión se encontraron un 52.7 % de los pacientes eran profesionales, un 18.2 % comerciantes y un 14.5% de los pacientes eran obreros y técnicos.

Tabla 4. Profesión

		Frecuencia	Porcentaje
Profesión	Obrero	8	14.5
	Comerciante	10	18.2
	Técnico	8	14.5
	Profesional	29	52.7
	Total	55	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Hallazgos ecográficos en escala de grises, Doppler color y espectral de órbita encontrados en la población de estudio.

La tabla 5 nos muestra las medidas del globo ocular en los pacientes en estudio se encontró que los diámetro AP del globo ocular derecho tuvieron una media de 23.19 mm, con un valor

mínimo de 20 mm y un valor máximo de 26 mm con una desviación estándar de 1.12, en el diámetro transversal una media de 22.5 mm, con un valor mínimo de 20 mm y un valor máximo de 25 mm con una desviación estándar de 1.39; en los diámetro del globo ocular izquierdo en AP se encontró una media de 23.43 mm, con un valor mínimo de 20 mm y un valor máximo de 25.20 mm con una desviación estándar de 1.23 y en su diámetros transversos una media de 22.51 mm, con un valor mínimo de 20 mm y un valor máximo de 25 mm con una desviación estándar de 1.25.

Tabla 5. Medidas del Globo Ocular

	Medida		Medidas	
	Medida AP de	Transversa de	Medidas AP de	Transversa de
	Globo ocular	Globo ocular	Globo Ocular	Globo Ocular
	Derecho	Derecho	Izquierdo	Izquierdo
# Pacientes	55	55	55	55
Mínimo	20.00	20.00	20.00	20.00
Máximo	26.00	25.00	25.20	25.00
Media	23.19	22.50	23.43	22.51
Desv. Desviación	1.12797	1.39111	1.23219	1.25817

Fuente: Ficha de recolección de datos.

La tabla 6 detalla el grosor del cristalino que se encontró en el ojo derecho con una media de 1.78 mm, con un valor mínimo de 1 mm y máximo de 6 mm y a nivel del ojo izquierdo con una media de 1.77 mm, con valores máximo de 5.20 mm y valores mínimo de 1 mm.

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 6. Grosor del Cristalino

	Grosor AP del Cristalino	Grosor AP del Cristalino
	D	I
N	55	55
Mínimo	1.00	1.00
Máximo	6.00	5.20
Media	1.7873	1.7745
Desv. Desviación	1.28856	1.20742

En la tabla 7 se detalla La ecogenicidad del humor vítreo que se encontró un 89.9 % de los casos anecoico, focos ecogénicos de bajo y mediano nivel en un 5.5 % de los casos respectivamente.

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 8 se representa la medida de la vaina del nervio óptico se encontró una media en el ojo derecho de 3.2 mm con valores mínimos de 1 mm y máximos de 4 mm y en ojo izquierdo de 3.44 mm con valores mínimos de 1.3 mm y máximos de 4.5 mm.

Tabla 8. Medida de la Vaina del Nervio Óptico

Tabla 7. Ecogenicidad Ocular

	O. D		O.I	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Anecoico	49	89.1	49	89.1
Focos Ecogénicos de bajo nivel en su interior	3	5.5	1	1.8
Focos Ecogénicos de mediano nivel en su interior	3	5.5	2	3.6
Focos Ecogénicos de alto nivel en su interior	0	0	3	5.5
Total	55	100.0	55	100.0

	Medida de la vaina del nervio óptico	Medida de la vaina del nervio óptico
	Derecho	izquierdo
# Pacientes	55	55
Mínimo	1.00	1.30
Máximo	4.00	4.50
Media	3.2091	3.4473
Desv. Desviación	.68402	.65880

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 9 se evidencian los flujos arteriales presentes en los pacientes en estudio, encontrando alteraciones en el flujo de las 3 arterias estudiadas con flujo alto en el 12.7 % de los casos de la arteria oftálmica derecha y 14.5 % de la izquierda; 23.6 % de la arteria central de la retina del ojo derecho y 25.5 % de la arteria central de la retina izquierda; 23.6 % de flujo alto de las arterias ciliares posteriores cortas en el ojo derecho y 20 % en la misma arteria del lado izquierdo. Además, se encontró flujo bajo en la arteria oftálmica derecha en 9.1% de los casos y 14.5 % en ojo izquierdo; se evidenció bajo flujo en las arterias ciliares posteriores cortas en el 3.5% de los casos; el resto de los flujos se encontraron en valores normales.

Tabla 9. Flujos Arteriales

	Alto	Normal	Bajo	Total	Porcentaje
Flujo de la arteria oftálmica en Ojo Derecho	7(12.7%)	43 (78.2%)	5 (9.1%)	55	100%
Flujo de la arteria oftálmica en Ojo Izquierdo	8(14.5%)	39 (70.9%)	8 (14.5%)	55	100%
Flujo de la arteria Central en Ojo Derecho	13 (23.6%)	42 (76.4%)	0 (0%)	55	100%
Flujo de la arteria Central en Ojo Izquierdo	14 (25.5%)	41(74.5%)	0 (0%)	55	100%

Flujo de la arteria ciliares posteriores cortas en Ojo Derecho	13 (23.6%)	40 (72.7%)	2 (3.6%)	55	100%
Flujo de la arteria ciliares posteriores cortas en Ojo izquierdo	11 (20 %)	44 (80%)	0 (0 %)	55	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 10 se detalla la velocimetría Doppler que se obtuvo a partir de la arteria oftálmica derechas e izquierda, cuyas medias nos evidenciaron en la arteria oftálmica derecha VPS 28.65, VFD 7.9, IR 1.2, IP 2.17 y en la arteria oftálmica izquierda VPS 28.81, VFD 7.78, IR 1.02, IP 1.75

Tabla 10. Velocimetría Doppler de la arteria oftálmica

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
VPS de la arteria oftálmica OD	55	10.40	62.00	28.6545	7.98978
VFD de la arteria oftálmica OD	55	4.00	18.00	7.9055	2.47262
IR de la arteria oftálmica OD	55	.20	12.00	1.2011	1.73470

IP de la arteria oftálmica	55	.80	9.00	2.1727	1.89233
OD					
VPS de la arteria oftálmica OI	55	9.00	59.50	28.8164	8.04268
VFD de la arteria oftálmica OI	55	2.00	17.00	7.7836	2.84506
IR de la arteria oftálmica OI	55	.10	8.00	1.0240	1.21301
IP de la arteria oftálmica OI	55	.50	6.00	1.7545	1.04080

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 11 se describe la velocimetría Doppler a nivel de la arteria central de la retina, donde se encontró como media en el ojo derecho VPS 25.85, VFD 6.29, IR 0.99, IP 4.83 y en el ojo izquierdo se encontró media con un VPS 24.58, VFD 5.57, IR 0.35 y un IP 2.32.

Tabla 11. Velocimetría Doppler Arteria Central

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
VPS de la arteria central OD	55	8.30	49.00	15.8545	6.84727
VFD de la arteria central OD	55	2.00	19.00	6.1927	3.12759

IR de la arteria central OD	55	.10	3.80	.9040	.62134	55
IP de la arteria central OD	55	.70	36.00	2.7667	4.83892	
VPS de la arteria central OI	55	8.80	28.00	14.5818	4.60085	
VFD de la arteria central OI	55	.60	17.00	5.5745	2.83400	
IR de la arteria central OI	55	.10	2.00	.8104	.35678	
IP de la arteria central OI	55	.70	18.00	2.3182	2.59280	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la table 12 se detalla la velocimetría Doppler a nivel de las arterias ciliares posteriores cortas se evidenció a nivel del ojo derecho como media un VPS de 8.65, VFD 4.3, IR 1.04, IP 2.24 y en el lado izquierdo como media un VPS de 9.28, VFD 4.76, IR 0.9 y un IP de 1.3.

Tabla 12. Velocimetría Doppler Arterias Ciliares Posteriores Cortas

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
VPS de la arteria ciliar posterior cortas OD	55	3.00	28.00	8.6545	5.45384
VFD de la arteria ciliar posterior cortas OD	55	.30	17.00	4.2000	2.62283

IR de la arteria ciliar posterior cortas OD	55	.10	8.50	1.0429	1.37348
IP de la arteria ciliar posterior cortas OD	55	.60	5.00	1.2485	.76509
VPS de la arteria ciliar posterior cortas OI	55	3.00	45.00	9.2800	7.72256
VFD de la arteria ciliar posterior cortas OI	55	.70	27.00	4.7636	3.71416
IR de la arteria ciliar posterior cortas OI	55	.20	9.00	.9065	1.15376
IP de la arteria ciliar posterior cortas OI	55	.70	12.00	1.3167	1.53340

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Patologías oculares encontradas en los pacientes en estudio.

La tabla 13 enumeramos las patologías oculares se encontraron a nivel del ojo izquierdo en un 32.7 % de los pacientes estudiados, siendo la más común hialosis asteroidea en 12.7 % de los casos, 10.9 % de los casos cataratas y en el ojo derecho en un 40% de los casos estudiados, siendo la patología más encontrada síndrome isquémico ocular crónico en el 12.7 %, 10.9 % cataratas, 7.3 % hialosis asteroidea, 3.6 % oclusión arterial y edema de papila.

Tabla 13. Patologías Oculares por Ecografía

	OD		O.I	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje

				57	
Patologías	Hialosis Asteroidea	4	7.3	7	12.7
	Catarata	6	10.9	6	10.9
	Oclusión Arterial	2	3.6	0	0
	Glaucoma	1	1.8	0	0
	Síndrome Isquémico ocular crónico	7	12.7	5	9.1
	Edema de Papila	2	3.6	0	0
	Total	22	40.0	18	32.7
	Sin Patologías	33	60.0	37	67.3
Total	55	100.0			

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Principales diagnósticos radiológicos encontrados según el tiempo de evolución de Hipertensión arterial en los pacientes en estudio.

En la Tabla 14 se describe el tiempo de evolución 61.8% de los pacientes tenían una evolución de 5 a 10 años mientras que un 38.2 % de los pacientes tenían menos de 5 años de evolución de hipertensión.

Tabla 14. Tiempo de Evolución de Hipertensión Arterial

	Frecuencia	Porcentaje	
Tiempo de Evolución	< 5 años	21	38.2

5 a 10 años	34	61.8
Total	55	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

La tabla 15 detalla las alteraciones del flujo de la arteria oftálmica derecha e izquierda, con flujo alto en el 22.7 % de las patologías encontradas, en 31.8 % en la arteria central y ciliares posteriores cortas derecha, al lado izquierdo se encontró alto flujo en el 11.11% en la arteria oftálmica, 22.22 % en la arteria central de la retina y un 11.11% en la arterias ciliares posteriores cortas del lado izquierdo; se encontró bajo flujo izquierdo en el 8.69 % en la arteria central de la retina y ciliares posteriores cortas, al lado izquierdo en la arteria oftálmica en el 11.11%.

Tabla 15. Patologías Oculares Según Flujos Arteriales

Flujo Arteriales	Patologías Oculares							Total
	Hialosis	Catarata	Oclusión	Glaucoma	Síndrome	Edema de		
Flujo de la arteria oftálmica en Ojo								
Alto	1	0	2	1	1	0	5	
Derecha								
Normal	3	6	0	0	6	2	17	
Bajo	0	0	0	0	0	0	0	

Flujo de la arteria Central en Ojo	Alto	1	1	2	1	2	0	7
Derecha	Normal	2	4	0	0	5	2	13
	Bajo	1	1	0	0	0	0	2
Flujo de las arterias Ciliares	Alto	1	1	2	1	2	0	7
Posteriores Cortas en Ojo Derecho	Normal	2	4	0	0	5	2	13
	Bajo	1	1	0	0	0	0	2
Flujo de la arteria oftálmica en Ojo	Alto	0	1	0	0	1	0	2
Izquierdo	Normal	5	5	0	0	4	0	14
	Bajo	2	0	0	0	0	0	2
Flujo de la arteria Central en Ojo	Alto	2	1	0	0	1	0	4
Izquierdo	Normal	5	5	0	0	4	0	14
	Bajo	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de las arterias Ciliares	Alto	0	1	0	0	1	0	1
Posteriores Cortas en Ojo Izquierdo	Normal	7	5	0	0	4	0	16
	Bajo	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 16 , se describe las patologías oculares según el tiempo de evolución de la hipertensión arterial, se evidenció que apenas un 4.76 % de los casos de patologías presentes en los pacientes en estudio se encontraron en pacientes con menos de 5 años en el ojo derecho y a nivel del ojo izquierdo no se evidenció ninguna patología, en contraste con el 95.24 % de los casos en el ojo derecho y 100 % en el ojo izquierdo de los pacientes con 5 a 10 años de padecer hipertensión arterial.

Tabla 16. Patologías Oculares por Ecografía Ojo Según Tiempo de Evolución de Hipertensión Arterial

	Ojo Derecho			Ojo Izquierdo		
	5 a 10		Total	5 a 10		Total
	< 5 años	años		< 5 años	años	
Hialosis	0	4	4	0	7	7
Asteroidea						
Catarata	0	6	6	1	5	6
Oclusión	0	2	2	0	0	0
Arterial						
Glaucoma	0	1	1	0	0	0
Síndrome	1	6	7	0	5	5
Isquémico						
ocular						
crónico						
Edema de	0	2	2	0	0	0
Papila						
Total	1	21	22	1	17	18

Fuente: Ficha de recolección de datos.

La tabla 17 representa la relación del flujo arterial según el tiempo de evolución de padecer hipertensión arterial en los paciente en estudio si se encontró alteraciones en el flujo en pacientes con menos de 5 años de hipertensión arterial siendo alto en la arteria oftálmica en el 9.5 %, 14.28 % en la arteria central de la retina y 28.57 % de la arteria ciliares posterior corta en el ojo derecho; a nivel del ojo izquierdo encontramos flujo alto en la arteria oftálmica y arteria central de la retina en el 23.8 %, así como, un 33.33% en las arterias ciliares

posteriores cortas izquierda. En cambio en pacientes con 5 a 10 años de evolución de la hipertensión arterial encontramos flujo alto en la arteria oftálmica en el 14.7 %, 29.41 % en la arteria central de la retina y 20.58 % de la arteria ciliares posterior corta en el ojo derecho; a nivel del ojo izquierdo encontramos flujo alto en la arteria oftálmica 8.82 %, 26.47 % arteria central de la retina y un 22.76% en las arterias ciliares posteriores cortas izquierda.

Tabla 17. Flujo arterial en Ojo Derecho Según Tiempo de Evolución de Hipertensión Arterial

		Tiempo de Evolución de Hipertensión Arterial		
		< 5 años	5 a 10 años	Total
Flujo de la arteria oftálmica en Ojo Derecho	Alto	2	5	7
	Normal	18	25	43
	Bajo	1	4	5
Flujo de la arteria Central en Ojo Derecho	Alto	3	10	13
	Normal	18	24	42
	Bajo	0	0	0
Flujo de la arteria ciliar posterior corta en Ojo Derecho	Alto	6	7	13
	Normal	15	25	40
	Bajo	0	2	2
Flujo de la arteria oftálmica en Ojo Izquierdo	Alto	5	3	8
	Normal	14	25	39
	Bajo	2	6	8
	Alto	5	9	14

Flujo de la arteria Central en Ojo Izquierdo	Normal	16	25	41
	Bajo	0	0	0
Flujo de la arteria ciliar posterior corta en Ojo Izquierdo	Alto	7	4	11
	Normal	14	30	44
	Bajo	0	0	0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 18 se describe la relación de profesión con las patologías encontradas, podemos evidenciar que los pacientes con nivel profesional son los más afectados por patologías oculares 45.45 % de los casos, seguido de los comerciantes con un 22.72 %, obreros en un 18.18 % y 13.6 % en los técnicos.

Tabla 18. Profesión según Patologías Oculares por Ecografía

Profesión	Patologías Oculares por Ecografía										Total
	Hialosis	Asteroidea	Catarata	Oclusión	Arterial	Glaucoma	Síndrome	Isquémico	Edema de	Papila	
Obrero	1	2	0	0	1	0	0	0	0	4	
Comerciante	0	3	1	0	0	0	0	1	0	5	

								63
Técnico	2	0	0	0	1	0	3	
Profesional	1	1	1	1	5	1	10	
Total	4	6	2	1	7	2	22	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 19 se evidencia la relación de la edad según las patologías oculares por ecografía se encontró en ojo derecho que se presentó en > 65 años el 36.36% de las patologías, un 31.81 % en edades de 20 a 34 años y en menor proporción en el resto de grupo etarios.

Tabla 19. Patologías Oculares por Ecografía Ojo

		Derecho								Total	
		Hialosis	Asteroides	Catarata	Oclusión	Arterial	Glaucoma	Síndrome	Isquémico		Edema de papila
Edad	20 a 34 años		2	0	0	0			4	1	7
	35 a 50 años		0	2	0	0			1	0	3
	50 a 65 años		0	1	1	0			1	1	4
	>65 años		2	3	1	1			1	0	8
Total			4	6	2	1			7	2	22

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 20 represente las patologías en el ojo izquierdo según el grupo etario, encontrando que un 33 % de las patologías se encontró en el grupo de 35 a 50 años y un 27% en los grupos etarios de 20 a 34 años y > 65 años.

Tabla 20. Edad según Patologías Oculares por Ecografía Ojo Izquierdo

		Patologías Oculares por Ecografía Ojo Izquierdo			
		Hialosis		Síndrome Isquémico	
		Asteroidea	Catarata	ocular crónico	Total
Edad	20 a 34 años	2	1	2	5
	35 a 50 años	3	2	1	6
	50 a 65 años	0	1	1	2
	>65 años	2	2	1	5
Total		7	6	5	18

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 21 se detalla la relación de las patologías presentes en el ojo derecho según en el sexo de los pacientes en estudio, donde se encontró un 59.09% de las patologías se presentó en el sexo masculino.

Tabla 21. Sexo Según Patologías Oculares por Ecografía Ojo Derecho

		Patologías Oculares por Ecografía Ojo Derecho					
		Hialosis		Oclusión		Síndrome Isquémico	
		Asteroidea	Catarata	Arterial	Glaucoma	ocular crónico	Edema de Papila
		Total					
Sexo	Masculino	2	3	2	1	3	2
		13					

							65
	Femenino	2	3	0	0	4	9
	Total	4	6	2	1	7	22

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 2221 se describe la relación de las patologías presentes en el ojo izquierdo según en el sexo de los pacientes en estudio siendo así que el 55 % de las patologías se presentó en el sexo femenino.

Tabla 22. Sexo según las Patologías Oculares por Ecografía Ojo Izquierdo

		Patologías Oculares por Ecografía Ojo Izquierdo			
		Hialosis		Síndrome Isquémico	
		Asteroidea	Catarata	ocular crónico	Total
Sexo	Masculino	2	3	3	8
	Femenino	5	3	2	10
	Total	7	6	5	18

Fuente: Ficha de recolección de datos

10. Discusión de los resultados

La ecografía convencional y Doppler color es un método no invasivo para la evaluación morfológica y hemodinámica vascular del globo ocular y vasos retinianos. Nos aporta información valiosa sobre el sistema circulatorio ocular en varias enfermedades crónicas como la HTA.

Los estudios citados de la literatura internacional versan sobre los resultados de la ecografía Doppler color en pacientes hipertensos, diabéticos con y sin retinopatía; nuestro estudio evalúa los hallazgos encontrados mediante ecografía convencional y Doppler color en dos grupos de pacientes hipertensos, en relación al tiempo de evolución de la enfermedad (menos de 5 y de 5 a 10 años) sin contar con precedentes publicados a la fecha.

Se determinó que la mayoría corresponden al sexo masculino entre la segunda y tercera década de la vida, en contraste con otros reportes donde existe predominio del sexo femenino entre la cuarta y quinta década de la vida, reflejándonos que en nuestro medio el diagnóstico de HTA se está presentando en pacientes jóvenes.

Podemos describir que la mayoría de los pacientes estudiados proceden del área urbana y son profesionales, los cuales mostraron mayor número de alteraciones del flujo arterial de los tres vasos (AO, ACR y ACPC), con valores velocimétricos alterados según los estándares y presencia de patologías oculares asociadas con HTA. De igual manera, se obtuvieron resultados sobre la morfología del globo ocular en cuanto a sus diámetros normales (AP y transversal), los cuales al estar alterados pueden asociarse a la presencia de patologías como miopía, sin embargo, en nuestra población todos se encontraron en parámetros normales. El diámetro AP del cristalino tampoco es valorado por otros autores y en nuestro estudio se encontraron alteraciones que traducen una impresión diagnóstica radiológica de cataratas la cual representa una patología asociada con HTA. La ecogenicidad del humor vítreo es otro hallazgo importante que, dependiendo de sus características y la aplicación de maniobras de movimiento ocular realizadas durante la técnica ecográfica, pueden traducirnos una conclusión radiológica que se incline hacia hemorragia o datos de degeneración vítrea, patologías que también están asociadas con HTA y que fueron evidentes en nuestros pacientes estudiados, predominando en el sexo masculino de 50 a 65 años.

Se demostraron únicamente dos casos de pacientes con abombamiento papilar hacia el humor vítreo, sugerente de edema con flujos arteriales normales. Un caso sugerente de glaucoma agudo en paciente con diagnóstico de HTA de 5 a 10 años de evolución, que mostró elevación de las velocidades pico sistólica y final de diástole (alto flujo). Y finalmente, pero no menos importante, el diámetro de la vaina del nervio óptico, el cual se encontró normal en todos los pacientes evaluados.

Según los resultados obtenidos el flujo arterial fue normal en la mayoría de los casos, sin embargo, se encontraron alteraciones del flujo, predominando los flujos altos en arterias central de la retina y ciliares posteriores cortas derechas e izquierdas.

Los valores promedio de la VPS, la VFD y el IR detectados en los tres vasos (AO, ACR y ACPC) son similares a los obtenidos por autores internacionales que evaluaron un grupo de pacientes con diagnóstico de HTA esencial, lo que facilita la comparación y reproducibilidad de los resultados obtenidos a pesar de no ser el mismo grupo poblacional estudiado y servirán como base para nuestro país al no contar con estudios nacionales.

En un estudio realizado en Bélgica en el año 2011 (Stalmans I, 2011), se registraron los siguientes valores: VPS 37,5, VFD 8,6, IR 0,8 los cuales coinciden con los resultados obtenidos en nuestro estudio para los pacientes que no mostraron alteraciones clasificándose como flujo normal. De igual manera evidenciamos similitudes con otros autores que determinaron una tendencia al incremento de la VPS, VFD e IR en pacientes hipertensos (Runze, 2020) y de manera particular en nuestro caso dichas alteraciones son más notorias en pacientes que tienen 5 a 10 años de evolución de la enfermedad.

Según plantean Stalmans y otros, el incremento de la VPS en la arteria oftálmica podría estar relacionado con áreas de obstrucción vascular localizada, lo cual coincide con los resultados obtenidos y planteados en la tabla 9, 10 y 11 los cuales nos expresan las alteraciones de los valores velocimétricos que van desde un rango normal a valores promedios elevados y máximos según el tiempo de evolución de la enfermedad, encontrando flujos elevados de predominio en pacientes que tienen 5 a 10 años de ser hipertensos.

Existen pocos artículos científicos que estudien el IR en pacientes con HTA. Basturk (Basturk T, 2012) y otros, reportan valores elevados del IR, medidos en la AO, ACR y ACPC. Similares resultados fueron encontrados en nuestro estudio demostrando relación entre IR elevado y daño vascular en pacientes con HTA.

Akal (Akal A, 2014) y otros detectaron que los valores del IR en las ACPC son mayores en los pacientes hipertensos, hallazgo también demostrable en nuestro estudio lo cual enfatiza el valor diagnóstico y pronóstico de este parámetro en el seguimiento de los pacientes.

Las patologías oculares encontradas fueron, hialosis asteroidea, síndrome isquémico ocular crónico, cataratas, oclusión arterial, glaucoma y edema papilar, las cuales son de afectación principalmente derecha con el 40% y ojo izquierdo 32.7%, siendo las tres primeras las de mayor frecuencia y en el mismo orden en el que fueron descritas.

La ecografía Doppler ofrece valiosa información sobre la hemodinámica vascular, morfología del globo ocular y nervio óptico en pacientes con HTA. El incremento de la VPS en la AO y del IR en todos los tres vasos estudiados, puede estar relacionado con áreas de obstrucción vascular localizada o vasoespasmo.

11. Conclusiones

1. El presente estudio fue conformado principalmente por pacientes del sexo masculino en edades jóvenes de 20 a 34 años, procedentes del área urbana y profesionales.
2. Mediante la evaluación en escala de grises no se encontraron alteraciones en los diámetros (AP y transverso) del globo ocular ni vaina de nervio óptico. La ecogenicidad del humor vítreo y diámetro AP del cristalino fue normal en la mayoría de los pacientes, encontrando algunas alteraciones a partir de los 35 años de edad. Se evidenciaron flujos arteriales alterados, predominando los flujos altos en los tres vasos estudiados lo cual se relaciona con la presencia de patologías oculares.
3. Se encontraron patologías oculares a través de la ecografía Doppler tales como hialosis asteroidea, síndrome isquémico ocular crónico, cataratas, oclusión arterial, glaucoma y edema papilar, predominando la mayor afectación en el ojo derecho.

4. El tiempo de evolución de la enfermedad influyo directamente en el diagnóstico de patologías oculares por ecografía Doppler, se presentan con más frecuencia en los pacientes que tienen 5 a 10 años de ser hipertensos.

12. Recomendaciones

1. Al paciente, realizar modificaciones en su estilo de vida, adoptar hábitos alimenticios saludables, realizar ejercicio físico que permita un adecuado control metabólico para disminuir las complicaciones de la enfermedad a corto y largo plazo.
2. Asistir periódicamente a sus consultas médicas, tomar el medicamento indicado a la hora indicada y medir sus cifras tensionales al menos una vez por semana.
3. Manejo integral y multidisciplinario, en la medida de lo posible consultas con un especialista en nutrición para que le brinde una mayor educación nutricional y aporte herramientas que permitan un cambio satisfactorio.
4. Al personal de salud que atiende día a día a los pacientes con enfermedad crónica (HTA) gestionar al menos una vez al año una valoración oftalmológica de los pacientes, así como, la indicación de ecografía Doppler ocular principalmente en pacientes jóvenes.

5. Al ministerio de salud, generar acciones y campañas de valoración ocular mediante ecografía Doppler en coordinación con especialistas en oftalmología para que los resultados sean interpretados adecuadamente, iniciando por los pacientes jóvenes que ya cursan con diagnóstico de HTA para incidir de manera oportuna disminuyendo la morbilidad, el número de cirugías oculares por cataratas y las tasas de ceguera en nuestro país.

13. Bibliografía

1. Amorós Olivero F, L. Z. (2001). La ecografía por armónico. *Medicina General Extraordinario*, 121-125.
2. Belden CJ, A. P. (1995). Color doppler US of the orbit. *Radiographics*.
3. Berrocal Frutos T, P. T. (2013). Avances en el diagnóstico ecográfico de la patología orbitaria. <http://www.oftalmo.com/publicaciones/cap52.htm>.
4. Berrocal, T., & Rodríguez-Vigil, B. (2005). Ecografía ocular. *Contin. vol. 3 núm 3*.
5. Carrasco Font C, G. M.-M. (2015). Doppler-Duplex-Color orbitario: técnica y anatomía vascular normal. *Arch Soc Esp Oftalmol*.
6. Cejas C, B. S. (2004). Ecografía y Doppler ocular y. *Buenos Aires: Ediciones Journal*.

7. Dr. José Herminio Vargas García, D. I. (Octubre-Diciembre 2011). Utilidad del Ultrasonido Doppler orbitario en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas. *Anales de Radiología Mexico*, 233.
8. Font, C. (2013). A Importancia del tamaño papilar en el diagnóstico. *Oftalmología Estudio*.
9. Frazier Byrne S, G. R. (2002). *Ultrasound of the eye and orbit. 2da. edición. St Louis: Mosby.*
10. Jurgens, D. I. (Agosto 2020). Ecografía Ocular y Orbitaria. *ICR Institut Catalá de Retina, Centro Oftalmológico de Barcelona.*
11. Lesly Solís Alfonso, M. M. (2018). EcoDoppler orbitario y valores de referencia del flujo sanguíneo arterial en una población cubana. *Revista Cubana de Oftalmología, Volumen 31, Número 3.*
12. Lorente-Ramos RM, A. J.-H. (2012). US of the eye made easy: A comprehensive how-to review with ophthalmoscopic correlation Radiographics. *Radiographics*, 32:E175--200, 0.
13. M., S. (Jul 2017). Las enfermedades crónicas no transmisibles: una mirada actual ante el reto. *Finlay*.
14. Mehdi Karami1, M. J. (2012). Orbital Doppler Evaluation of Blood Flow Velocities. *The Review of DIABETIC STUDIES vol 9 No 2-3.*
15. N. A. Rodríguez, A. Z. (2008). Manifestaciones oftalmológicas de la hipertensión arterial. *Anales Sis San Navarra* , vol.31 supl.3 Pamplona 2008.

16. OMS. (2020). *OMS, Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de [https://www.ovsalud.org/boletines/salud/enfermedades-cronicas/#:~:text=Los%204%20tipos%20principales%20de,el%20asma\)%20y%20la%20diabetes.](https://www.ovsalud.org/boletines/salud/enfermedades-cronicas/#:~:text=Los%204%20tipos%20principales%20de,el%20asma)%20y%20la%20diabetes.)
17. OMS, O. M. (Enero 2018). *Enfermedades no transmisibles. . Nota Descriptiva. Washington DC: OMS.*
18. OPS. (2020). *OPS, Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>
19. Runze, Z. (2020). Evaluación de la dinámica de la circulación arterial ocular por eco Doppler en pacientes con hipertensión arterial sistémica esencial. *Rev Cubana Oftalmol* , vol.33 no.2 Ciudad de la Habana abr.-jun. 2020.
20. Sánchez L, D. M. (2016). Ecografía y Doppler oftálmicos. *Oftalmol Clin Exp*. 2016;9(3):88-97., 9(3):88-97.
21. Sanguil LL. Pedro MD, C. O. (s.f.). ECOGRAFÍA DOPPLER ESPECTRAL DE LA ARTERIA CENTRAL DE LA RETINA Y ARTERIA OFTÁLMICA EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE RETINOPATIA DIABETICA. *Radiodiagnóstico e Imagen Hospital Eugenio Espejo Quito - Ecuador.*
22. Solís LS, M. M. (2018). Eco Doppler orbitario y valores de referencia del flujo sanguíneo arterial en una población cubana. *Rev Cubana Oftalmol.*, 31(3):1-10.

Anexos:



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Hallazgos por ecografía Doppler color y espectral de órbita en pacientes con Hipertensión arterial de menos de 10 años de evolución atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Escuela Doctor Roberto Calderón Gutiérrez durante el período de octubre 2020 a enero 2021.

I.- Características Sociodemográficas

1. **Edad**

- 1) 20 a 34 años _____
- 2) 35 a 50 años _____
- 3) 50 a 65 años _____
- 4) > 65 años _____

2. Sexo:

1) Masculino _____

2) Femenino _____

3. Procedencia:

1) Urbana _____

2) Rural _____

4. Profesión:

1) Obrero _____

2) Comerciante _____

3) Técnico _____

4) Profesional _____

II.- Hallazgos Ecográficos En Escala De Grises, Doppler Color Y Espectral De Órbita

5. Medida de globo ocular:

Diámetros	OD	OI
1) AP		
2) Transverso		

6. Grosor del Cristalino:

Diámetros	OD	OI
1) AP		

7. Ecogenicidad del humor vítreo:

Ecogenicidad	OD	OI
1) Anecoico		
2) Focos Ecogénicos de bajo nivel en su interior		
3) Focos Ecogénicos de mediano nivel en su interior		
4) Focos Ecogénicos de alto nivel en su interior		

8. Medida de la vaina del nervio óptico:

Diámetros	OD	OI
1) Transverso		

9. Flujo de arteria oftálmica:

Flujo	OD	OI
1) Alto		
2) Normal		
3) Bajo		

10. Flujo de arteria central de la retina:

Flujo	OD	OI
1) Alto		
2) Normal		
3) Bajo		

11. Flujo de la Arteria Ciliares Posteriores cortas:

Flujo	OD	OI
1) Alto		
2) Normal		
3) Bajo		

12. Velocidades de la arteria oftálmica:

Velocidades	OD	OI
1) VPS		
2) VFD		
3) IR		
4) IP		

13. Velocidades de la arteria central de la retina:

Velocidades	OD	OI
1) VPS		
2) VFD		
3) IR		
4) IP		

14. Velocidades de la Arteria Ciliares Posteriores cortas

Velocidades	OD	OI
-------------	----	----

1) VPS		
2) VFD		
3) IR		
4) IP		

III.- Patologías Oculares diagnosticadas por Ecografía.

13. Patologías Oculares encontradas:

Patología	OD	OI
1) Hemorragia Vítrea		
2) Hialosis asteroidea		
3) Cataratas		
4) Desprendimiento de retina		
5) Oclusión Arterial		
6) Glaucoma		
7) Neuropatía óptica isquémica		
8) Síndrome isquémico ocular crónico		
9) Edema de papila		

IV. Patologías Crónicas que padecen los pacientes en estudio.

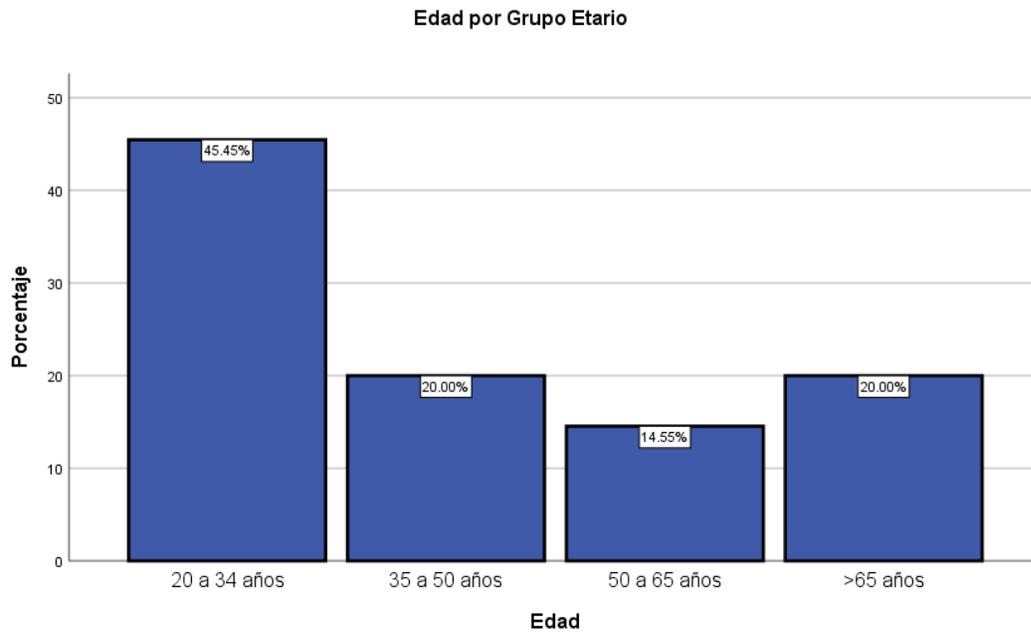
14. Tiempo de Evolución de Hipertensión Arterial:

- 1) >5 años _____
- 2) 5 a 10 años _____

OBSERVACIONES:

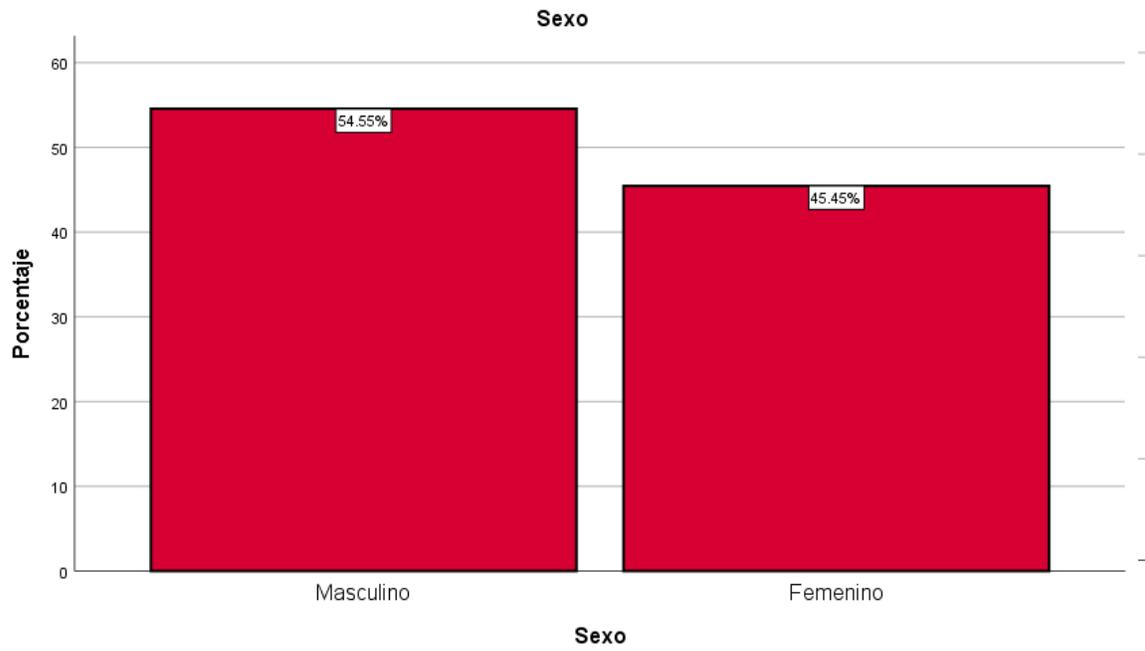
Fecha de Realización: _____

Figura 1:



Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 2:

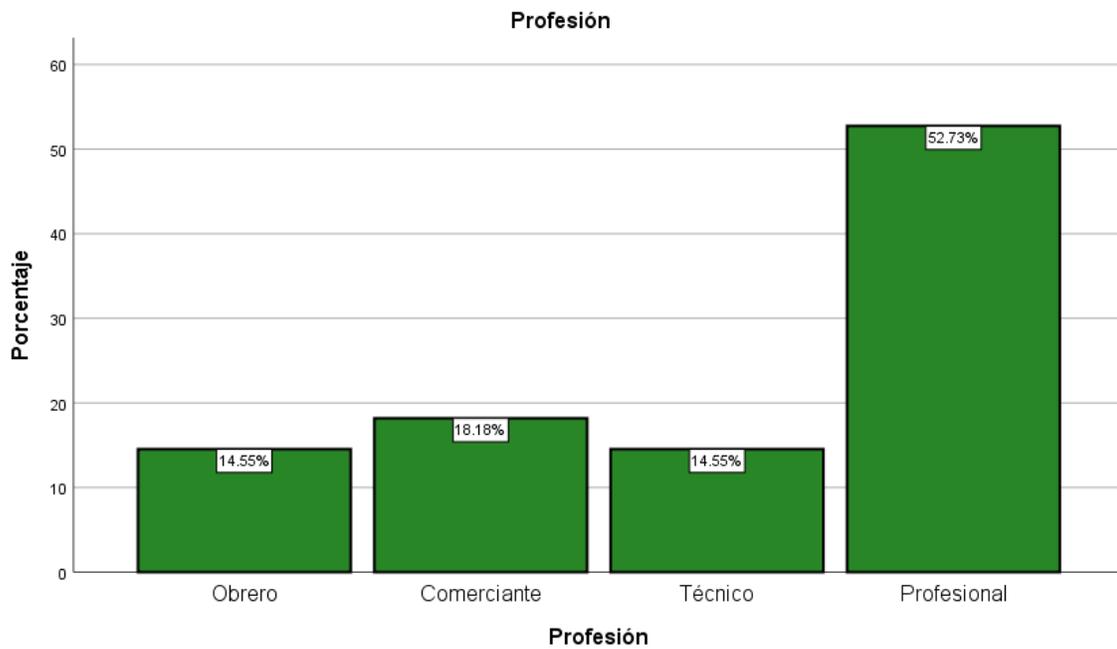


Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 3:

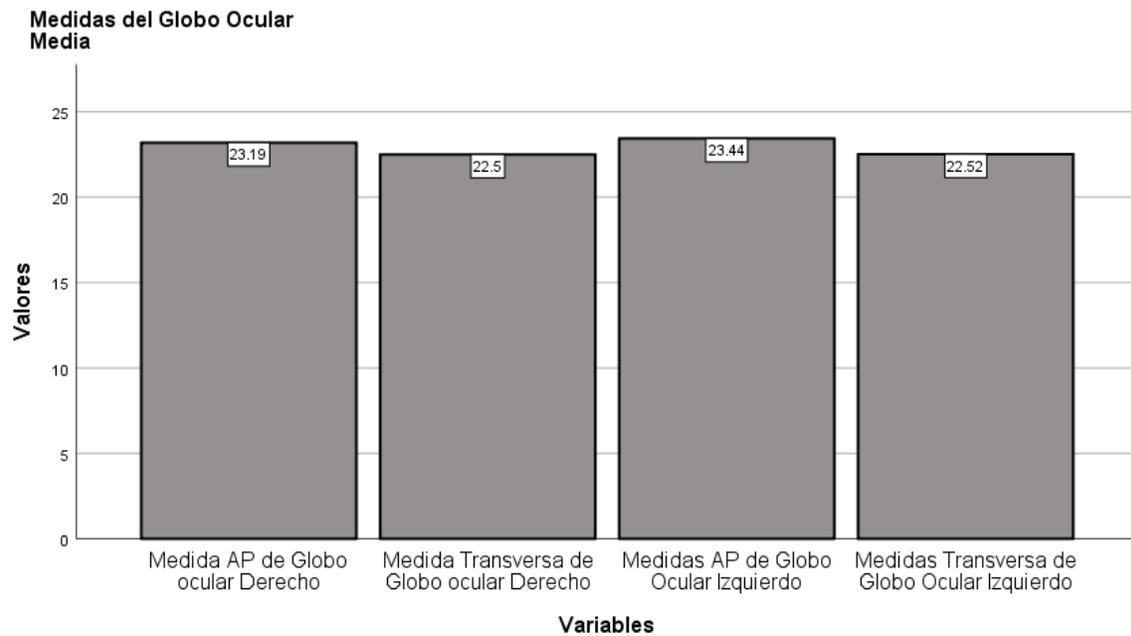
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 4



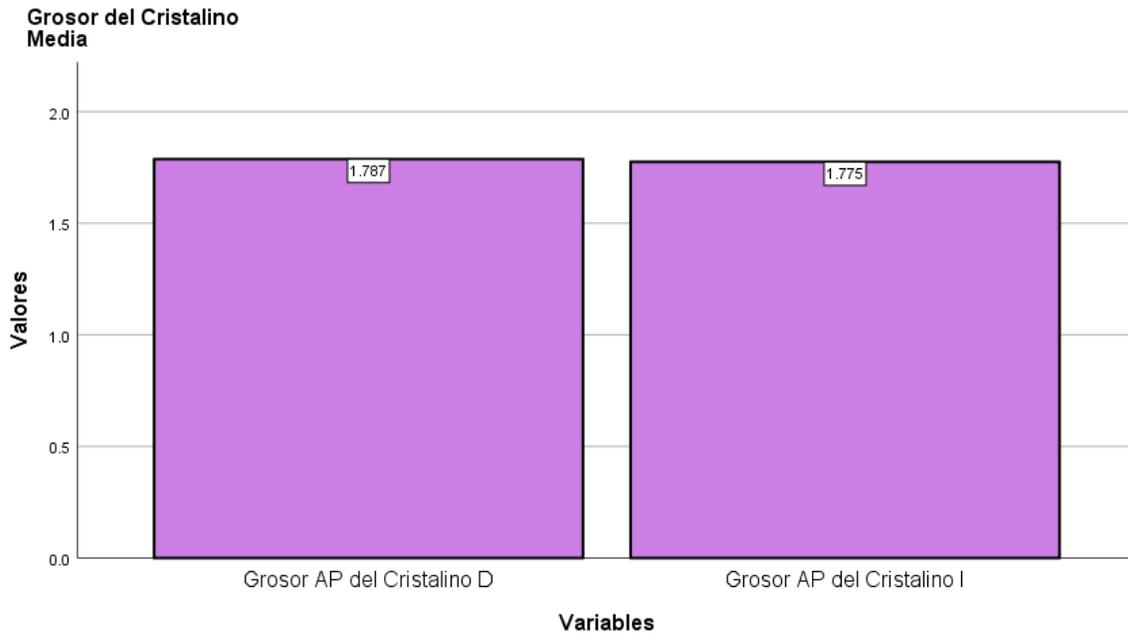
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 5:



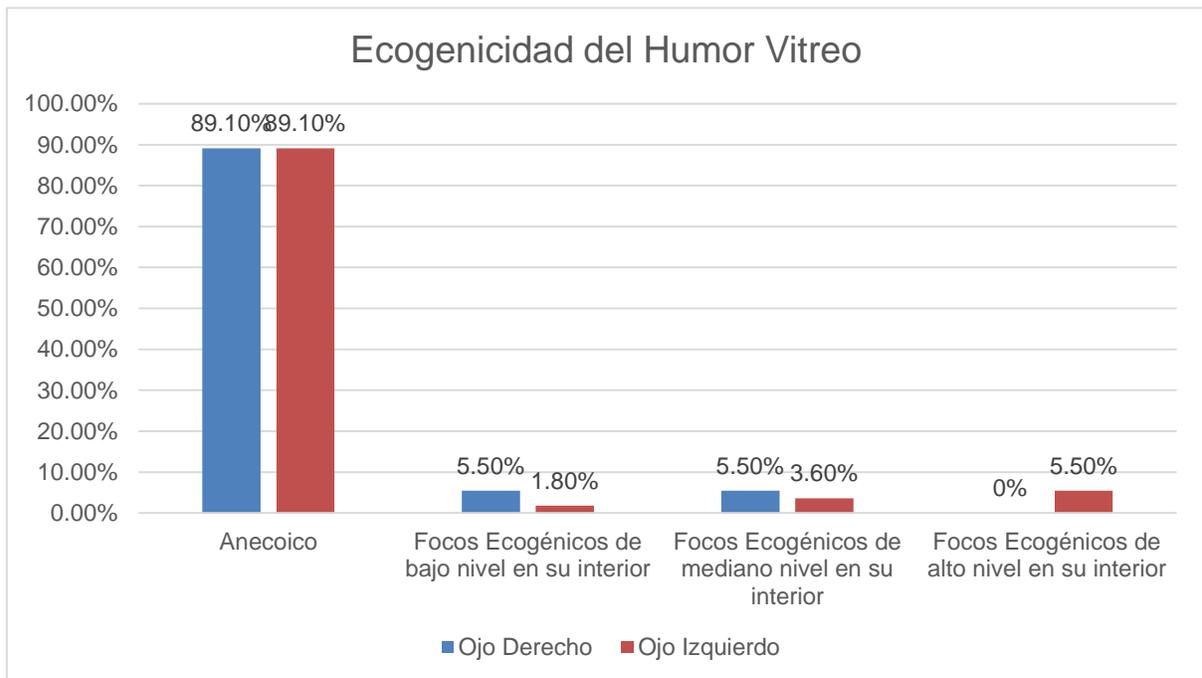
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 6:



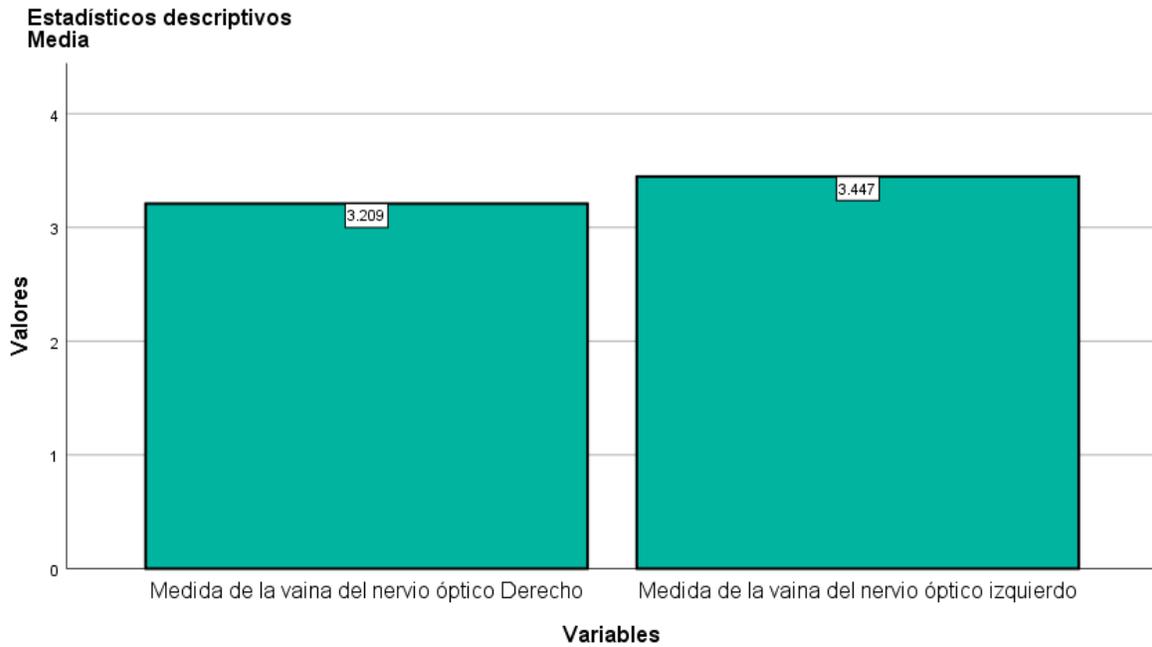
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 7:



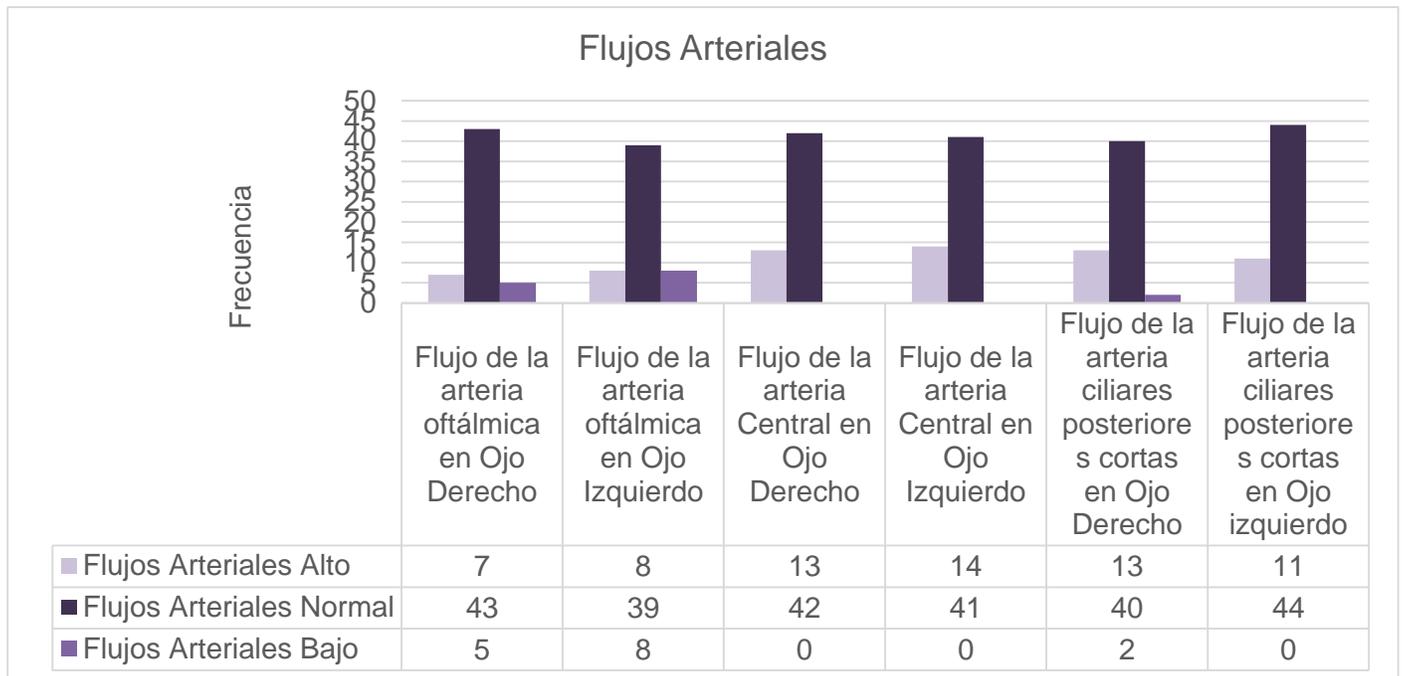
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 8:



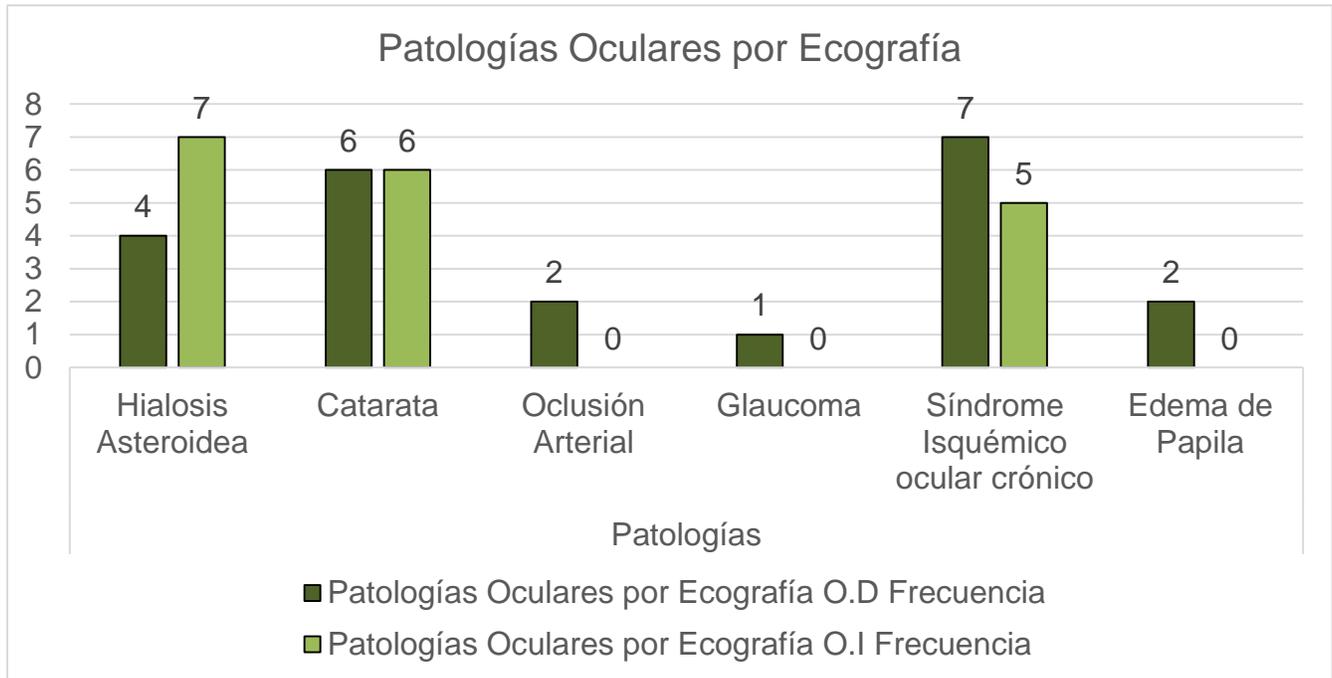
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 9:



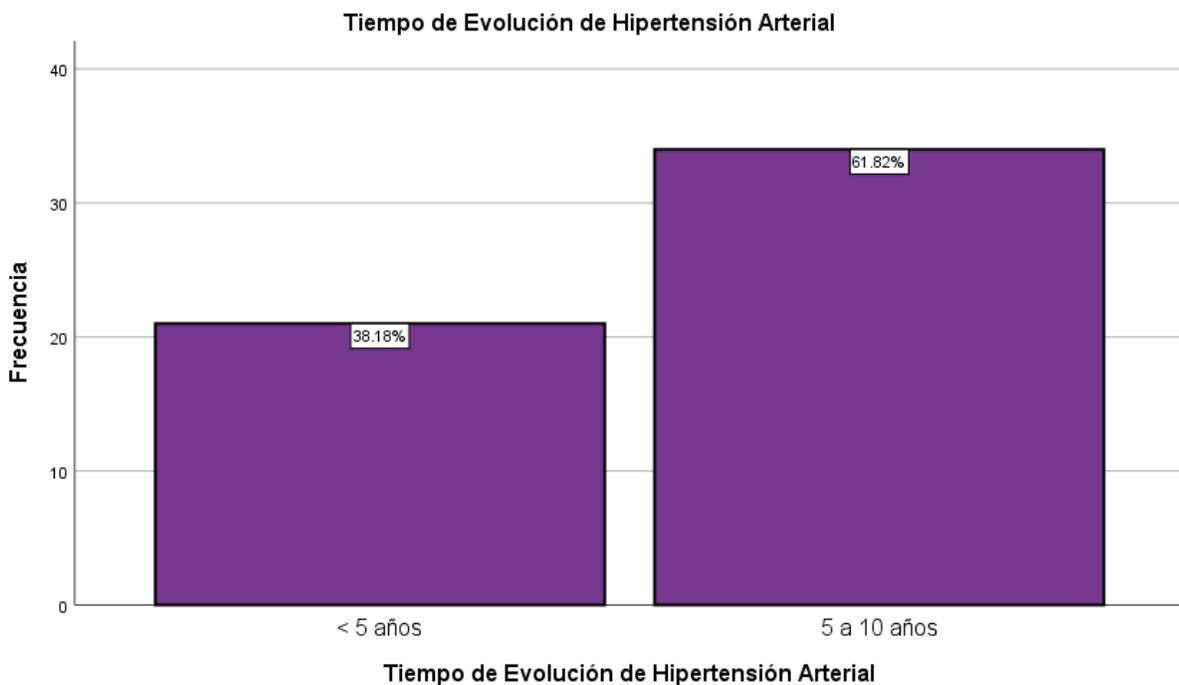
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 10:



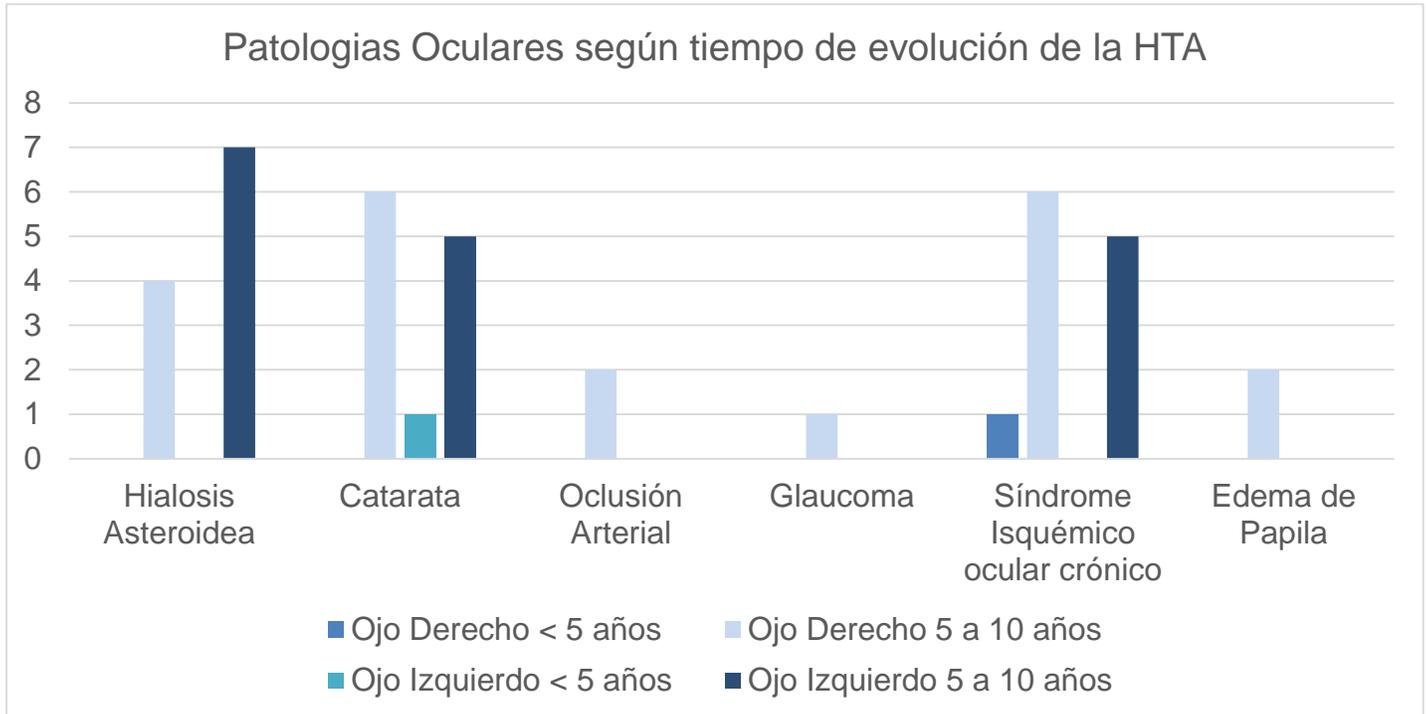
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 11:



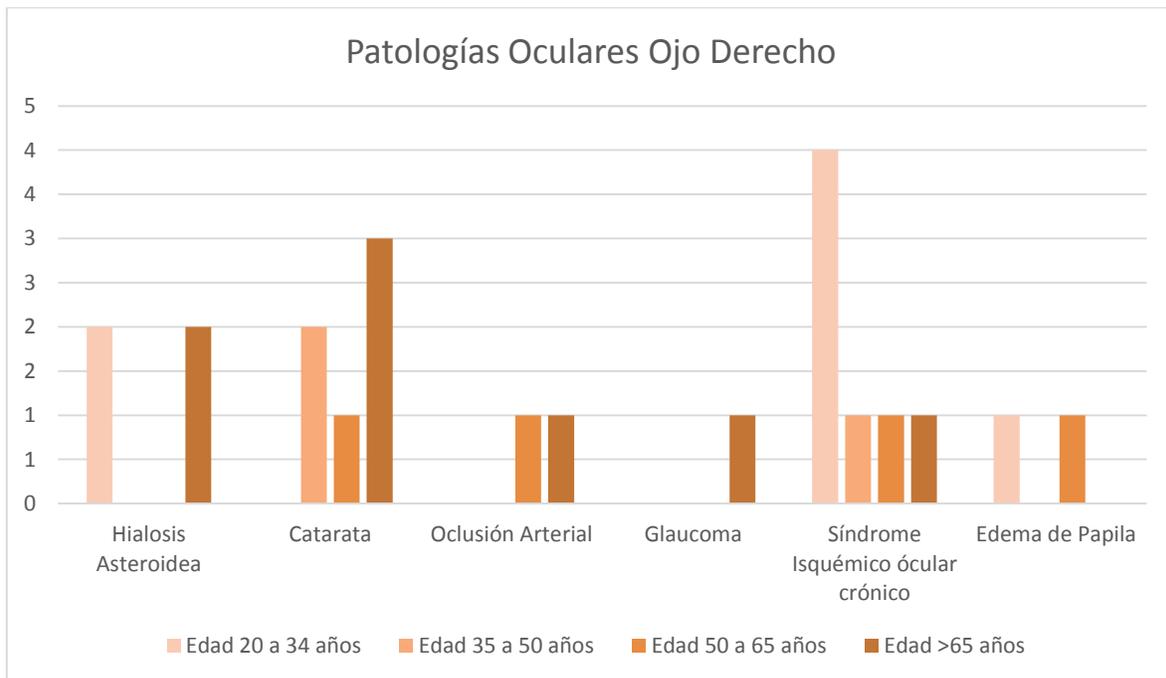
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 12:



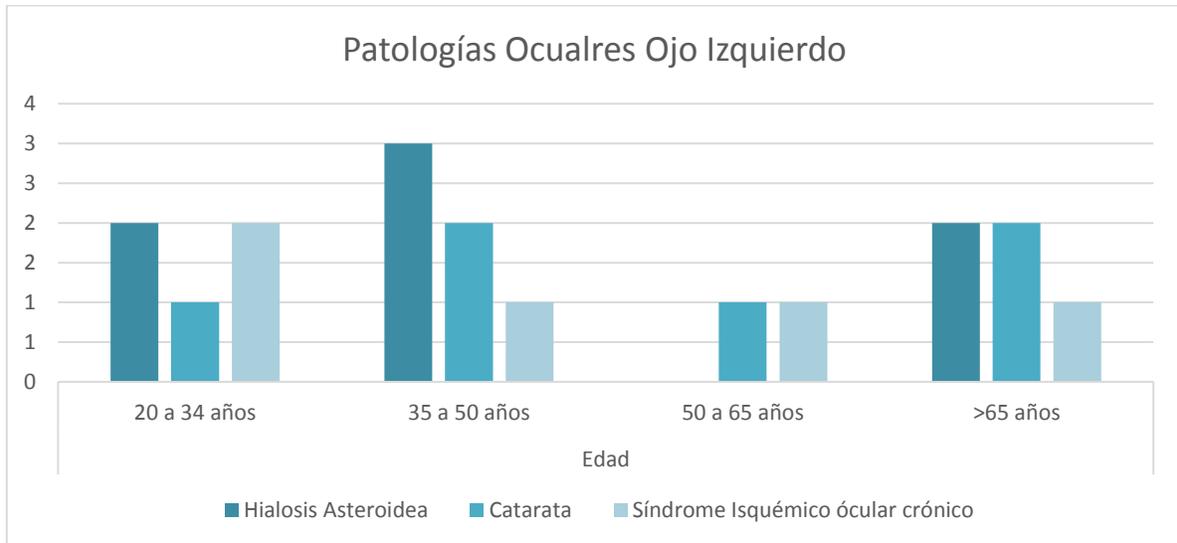
Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 13:



Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

Figura 14:



Fuente: Ficha de Recolección de Datos.