



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

POSTGRADO DE RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

**COMPORTAMIENTO DEL FLUJO DE ARTERIAS  
RENALES EN PACIENTES HIPERTENSOS ATENDIDOS  
EN EL INSTITUTO AUTONOMO HOSPITAL  
UNIVERSITARIO DE LOS ANDES, ESTADO MERIDA**

**Autor:** Dra. Lizbeidy del Carmen Vinaja Andrade.

**Tutora:** Dra. Reyna C Uzcátegui S.

Mérida – Venezuela, 2020

C.C.Reconocimiento



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

POSTGRADO DE RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

**COMPORTAMIENTO DEL FLUJO DE ARTERIAS  
RENALES EN PACIENTES HIPERTENSOS ATENDIDOS  
EN EL INSTITUTO AUTONOMO HOSPITAL  
UNIVERSITARIO DE LOS ANDES, ESTADO MERIDA.**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO POR LA MÉDICO, LIZBEIDY DEL CARMEN VINAJA ANDRADE CI V.- 17.340.487 ANTE EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, COMO CREDENCIAL DE MÉRITO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES.

**AUTOR:**

Dra. Lizbeidy Del Carmen Vinaja Andrade.

C.I. V- 17.340.487

Residente de tercer año del Postgrado de Radiología y Diagnóstico por Imágenes.

Facultad de Medicina. Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela.

**TUTORA:**

Dra. Reyna Carolina Uzcátegui Salazar

Médico Especialista en Radiología y Diagnóstico por Imágenes.

Profesora asistente de la Universidad de Los Andes.

Jefe de Servicio de Radiología del IAHULA.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida y por esta gran oportunidad.

A mis padres en especial a mi madre, quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos.

A mi pareja por la comprensión, paciencia y apoyo brindado en el transcurrir de esta meta.

A mis compañeros de estudio, a mis amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis.

A mis profesores que con su enseñanza logre adquirir los conocimientos necesarios.

A la ilustre Universidad de Los Andes y al IAHULA por darme la oportunidad de profundizar en mis conocimientos y compartir los saberes.

A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

## INDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>I. Introducción</b>	1
<b>II Antecedentes</b>	5
<b>III. Objetivos</b>	9
<b>IV. Definiciones Estandarizadas</b>	10
<b>V. Métodos de Procedimientos</b>	14
<b>VI. Sistemas De Variables</b>	16
<b>VII Análisis Estadístico</b>	17
<b>VIII. Aspectos Éticos</b>	17
<b>IX Análisis de los Resultados</b>	18
<b>X Discusión</b>	29
<b>XI Conclusión</b>	31
<b>XII Recomendaciones</b>	32
<b>Bibliografía</b>	33
<b>Anexos</b>	37

**Universidad de Los Andes  
Facultad de Medicina  
Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes  
Especialidad Radiología y Diagnóstico por Imágenes**

**COMPORTAMIENTO DEL FLUJO DE ARTERIAS RENALES EN PACIENTES  
HIPERTENSOS ATENDIDOS EN EL INSTITUTO AUTONOMO HOSPITAL  
UNIVERSITARIO DE LOS ANDES, ESTADO MERIDA.**

**Autor: Dra. Lizbeidy Vinaja  
Tutor: Dra. Reyna Uzcátegui**

**RESUMEN**

El vínculo entre Hipertensión Arterial (HTA) y Enfermedad Renal Crónica (ERC) tiene particularidades con consecuencias diagnósticas, terapéuticas y pronósticas. El incremento de la presión arterial (PA) condiciona cambios funcionales, dado por la elevación de la resistencia vascular renal. El Objetivo General: Determinar el comportamiento del patrón del flujo sanguíneo de las arterias renales en pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, en edad comprendida entre 21 y 60 años, atendidos en Consulta de Ecografía Doppler del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes del estado Mérida, en el periodo de noviembre 2019 a junio 2020. Diseño General del Estudio: Estudio observacional, de corte transversal. Resultados: la muestra del estudio estuvo constituida por 45 pacientes, donde la edad predominante fue de 51 a 60 años que representan el 31,1% del total. El 68,9% de los pacientes fueron diagnosticados hace 5 años de HTA. El índice de resistencia (IR) por encima de 0,70 se observaron en las arterias de origen de manera bilateral representando el 44,4% (en el riñón derecho) y el 46,7% (en el riñón izquierdo). Conclusiones: Las medidas de los riñones presentaron valores mayores en las mujeres en longitud y anteroposterior. En relación a la categoría de la PA presentó valores de IR más altos para el grado 1 y 2. La relación entre el tiempo de diagnóstico de HTA, categoría de PA y el IR mostraron que, al incrementarse el tiempo de diagnóstico de la enfermedad, presentaban IR más elevados.

Palabras Claves: HTA, Flujo Sanguíneo Renal, Índice de Resistencia Renal (IR).

**Universidad de Los Andes**  
**Facultad de Medicina**  
**Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes**  
**Especialidad Radiología y Diagnóstico por Imágenes**

**RENAL ARTERY FLOW BEHAVIOR IN HYPERTENSIVE PATIENTS TREATED  
AT THE INSTITUTO AUTONOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES,  
STATE MERIDA.**

**Author: Dra. Lizbeidy Vinaja**  
**Tutor: Dra. Reyna Uzcátegui**

**ABSTRACT**

The link between Arterial Hypertension (HT) and Chronic Kidney Disease (CKD) has peculiarities with diagnostic, therapeutic and prognostic consequences.

The increase in arterial pressure (BP) conditions functional changes, given by the elevation of renal vascular resistance. The General Objective: To determine the behavior of the blood flow pattern of the renal arteries in patients with a diagnosis of arterial hypertension, aged between 21 and 60 years, attended in the Doppler Ultrasound Consultation of the Autonomous Institute Hospital Universitario de Los Andes of the state of Mérida, in the period from November 2019 to June 2020. General Study Design: Observational, cross-sectional study. Results: the study sample consisted of 45 patients, where the predominant age was 51 to 60 years, representing 31.1% of the total. 68.9% of the patients were diagnosed with HT 5 years ago. The resistance index (IR) above 0.70 was observed in the arteries of origin bilaterally, representing 44.4% (in the right kidney) and 46.7% (in the left kidney). Conclusions: Kidney measurements presented higher values in women in length and anteroposterior. Regarding the BP category, it presented higher RI values for grade 1 and 2. The relationship between the time of diagnosis of HT, AP category and RI showed that, as the time of diagnosis of the disease increased, they had higher IRs.

Key Words: HBP, Renal Blood Flow, Renal Resistance Index (RI).

## I. INTRODUCCION

### I.I Formulación y delimitación del problema.

El vínculo entre Hipertensión Arterial (HTA) y Enfermedad Renal Crónica (ERC) tiene particularidades con consecuencias diagnósticas, terapéuticas y pronósticas.

En los años cincuenta múltiples estudios se pusieron en marcha para determinar las causas de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica. El icono de estos estudios clínicos es la cohorte Framingham Heart Study. Al acuñar la expresión “factor de riesgo”, el Framingham Heart Study facilitó un cambio en el ejercicio de la medicina<sup>(1)</sup>.

En 2008, se habían diagnosticado, a nivel mundial, aproximadamente un 40% de hipertensos en adultos mayores de 25 años; el número de personas afectadas aumentó de 600 millones en 1980 a 1000 millones en 2008. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010. En América Latina uno de cada 3 adultos padece hipertensión arterial. Esto es, unos 250 millones de personas sufren esta condición<sup>(2)</sup>.

Klag y cols estudiaron de forma prospectiva el desarrollo de enfermedad renal vinculado a diferentes niveles de HTA en 332.544 hombres enrolados en el estudio MRFIT (Multiple Risk Factor Intervention Trial) entre 1973 y 1975, y seguidos durante 16 años. En ese periodo de seguimiento 816 individuos desarrollaron ERC-extrema.

Encontraron una fuerte asociación entre el grado de HTA sistólica y diastólica y el desarrollo de ERC-extrema, independientemente de la edad, raza, uso de



medicación para diabetes mellitus, historia de infarto de miocardio, concentraciones de colesterol sérico y tabaquismo<sup>(3)</sup>.

Tozawa y cols. Valoraron de forma prospectiva el desarrollo de ERC-extrema con necesidad de tratamiento sustitutivo de la función renal en una población de 98.759 individuos (46.881 hombres y 51.878 mujeres). En un periodo de 17 años 400 individuos (231 hombres y 169 mujeres) desarrollaron ERC-extrema. Cuando se comparó el riesgo relativo de desarrollo de ERC-extrema entre aquellos con cifras de normotensión y aquellos con diferentes grados de HTA objetivaron que el mismo se incrementaba acorde aumentaba el estadio de HTA<sup>(4)</sup>.

Se recomienda la búsqueda activa de ERC en pacientes con factores para desarrollar la enfermedad: HTA, diabetes mellitus, presencia de enfermedad cardiovascular, infección por el virus de la inmunodeficiencia humana, infección por el virus de la hepatitis C e historia familiar de ERC<sup>(5)</sup>.

Dado el vínculo recíproco entre HTA, enfermedad cardiovascular y ERC, la presencia de las primeras debe sugerir fuertemente la existencia de una ERC no diagnosticada<sup>(6)</sup>.

Las enfermedades no transmisibles ocasionaron 35 millones de fallecidos; 60% de todas las muertes ocurridas en el 2005 en el mundo y la mayoría fue por enfermedades que afectan el sistema vascular<sup>(7)</sup>.

Cuando se estima la carga global de morbilidad y mortalidad por algunas de las enfermedades no transmisibles con daño vascular y su tendencia para los próximos años en el mundo: 10.6 millones de fallecidos por ECV, 154 millones de pacientes con DM, 972 millones de pacientes con HTA y se ha hecho un estimado de 60 millones de pacientes con ERC; pero el Dr. Miguel Almaguer López y

colaboradores (Habana 2007) consideran que esta morbilidad está subestimada, teniendo en cuenta que la encuesta NHANES III 1988-1994 en USA reportó una prevalencia de 11% en la población general mayor de 20 años y de ellos 0.2% en el estadio 5 de la ERC, o sea, con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT); y el más reciente informe de NHANES 1999-2004, reportó una prevalencia aún mayor de 16.8%; si extrapolamos (sin estandarizar) esos resultados a la población mundial del 2004 que era de 6 385 millones de habitantes, el número de pacientes con ERC podría alcanzar aproximadamente más de 600 millones, y de ellos 12 millones con IRCT<sup>(8)</sup>.

En relación con los pacientes con tratamientos sustitutivos de la función renal (TSFR), más de 1.1 millones se encuentran en diálisis y de ellos el 80-90% corresponden a los países desarrollados. Anualmente, ingresan en diálisis 250 000 nuevos pacientes<sup>(9)</sup>.

En el contexto regional los datos del Programa de Salud Renal del Uruguay (PSR), de los 8877 pacientes registrados en el 2011 (con filtrado glomerular estimado menor de 60ml/ min o con proteinuria, o diabéticos con albuminuria mayor de 30mg/d en forma persistente), 92,9% de los mismos eran hipertensos al momento de ingresar al programa, lo que demuestra la fuerte asociación entre la enfermedad renal crónica y la hipertensión arterial. Del total de pacientes incluidos, 85% conocían que tenían antecedentes de hipertensión arterial, recibían antihipertensivos 81%, y presentaban cifras de hipertensión arterial definida como cifras en el consultorio mayores o iguales a 140 y/o 90 mmHg al momento de la consulta, 47,5% de los pacientes al momento del registro<sup>(10)</sup>.

Los diferentes comités, responsables de política sanitaria y otros organismos de Salud Pública (OMS, JOIN Committe) han elaborado protocolos de actuación recomendables para el estudio y tratamiento de la Hipertensión arterial<sup>(11)</sup>.

En dichos protocolos se aconseja la valoración y realización de diferentes pruebas diagnósticas encaminadas principalmente al estudio de la repercusión en los órganos diana y al cribado de otras enfermedades que puedan desarrollar o agravar la patología cardiovascular (diabetes, hiperlipidemias) más que a la búsqueda de la etiología de la Hipertensión arterial. Esto es así porque la Hipertensión arterial es de origen esencial o primaria en más del 95% de las situaciones y curable solamente en el 1-2% de los pacientes<sup>(12)</sup>.

Los estudios diagnósticos que se aconseja son una analítica elemental de sangre, orina y una evaluación cardiológica a través de un electrocardiograma, pero no incluye la ecografía renal como una exploración útil, aunque hasta ahora no ha habido estudios que apoyen o desaconsejen su utilidad. Sin embargo, numerosos médicos, sobre todo en los centros hospitalarios, solicitan una ecografía renal de un modo rutinario basándose en el hecho de que es una exploración inocua y que, dentro de un razonamiento empírico, podría aportar datos de interés en lo que se refiere a descubrir la afectación renal de la misma o a contribuir al descubrimiento de una causa renal de la hipertensión o de alguna patología renal que la acompañe<sup>(13)</sup>.

En Venezuela, dentro del grupo de las enfermedades crónicas, la HTA representa una de las tres causas más importantes de mortalidad. La tasa de mortalidad por HTA en los últimos doce años pasa de 14,38 a 17 por cada 100 000

habitantes. La tasa de incidencia de la HTA ha evolucionado a través del tiempo para tener un valor promedio de 15,66 pacientes por cada 1000 habitantes<sup>(14)</sup>.

## **I.II. JUSTIFICACION**

Las enfermedades renales se pueden prevenir conociendo los factores de riesgos asociados y estudiando el patrón de flujo de los vasos sanguíneos y sus velocidades, siendo útil para calcular el índice de resistencia renal que pueden presentar los pacientes hipertensos y así poder tener conocimiento de la posible afectación renal. La HTA es una de las principales enfermedades que ocasiona repercusión a nivel renal, por consiguiente, su seguimiento y control es importante, sobre todo utilizando métodos y procedimientos que apoyen la revisión y diagnóstico del estado de los riñones, donde se busca conocer el comportamiento del patrón del flujo sanguíneo de las arterias renales en pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, para ello, la Ecografía Doppler juega un papel importante ya que proporciona información acerca del flujo sanguíneo renal en hipertensos y la afectación de dichos órganos, ayudando a la prevención de enfermedades renales.

## **II. ANTECEDENTES**

Como antecedentes de nuestro estudio podemos destacar las investigaciones realizadas por:

Petersen y colaboradores en 1997, estudiaron el índice de pulsatilidad (IP) y el índice resistivo (IR) en arterias renales y su asociación con la progresión a largo plazo en la insuficiencia renal crónica, en Dinamarca<sup>(16)</sup>. En el mismo evaluaron a veintidós pacientes (8 mujeres; 13 hombres, edad media 58 años (36-75) con

insuficiencia renal crónica <sup>(15)</sup>. Los exámenes Doppler se realizaron en las arterias segmentarias. El IP y el IR se calcularon a partir de las velocidades del flujo sanguíneo. Concluyeron que el IP y el IR se correlaciona con la gravedad de la enfermedad renal, como se refleja en la tasa de disminución de la creatinina sérica recíproca durante el tratamiento antihipertensivo. El valor medio de IR o IP podría separar a los pacientes en grupos, uno de progresión lenta y otro de progresión rápida <sup>(15)</sup>.

Doi Y, Iwashima y colaboradores en el 2012, estudiaron el índice de resistencia renal asociados a resultados cardiovasculares y renales en hipertensión esencial, en Japón. Donde se demostró que el aumento del índice de resistencia renal (IR) medido mediante ecografía Doppler se correlaciona con el grado de insuficiencia renal en pacientes hipertensos. Investigaron el papel pronóstico del IR en los resultados cardiovasculares y renales. Un total de 426 sujetos hipertensos esenciales (edad media, 63 años; 50% mujeres). Donde se concluyó que el deterioro de la hemodinámica renal evaluada por el aumento del IR se asocia con un mayor riesgo de compuestos primarios, y la combinación de alto IR y bajo filtrado glomerular es un poderoso predictor de estas enfermedades en la hipertensión esencial<sup>(16)</sup>.

Vigna C, Perna GP en 1996, estudiaron la velocidad de flujo Doppler de las arterias renales en la disfunción ventricular izquierda, en Italia, donde estudiaron a 53 pacientes con disfunción ventricular izquierda (FEVI por eco 2D  $\leq$  40%) y sin hipertensión sistémica, diabetes, nefropatía parenquimatosa, niveles de creatinina sérica  $>$  150 mmol / l, ni estenosis de la arteria renal <sup>(17)</sup>.

Los resultados de IR y IP fueron mayores en pacientes con disfunción ventricular izquierda que en controles normales y donde se concluyó que en pacientes con disfunción ventricular izquierda, mediante el análisis Doppler PW de la arteria renal es posible detectar de forma no invasiva una reducción en la velocidad de flujo regional y un aumento en los índices de resistencia vascular derivados de Doppler.

Estos cambios Doppler dependen principalmente de la gravedad de la disfunción ventricular izquierda y menos de la edad de los pacientes <sup>(17)</sup>.

Prejbisz A, Warchoń-Celińska E y colaboradores en el 2016 evaluaron el Índice de resistencia renal en pacientes con hipertensión resistente verdadera en Polonia; donde estudiaron a 204 pacientes con hipertensión resistente verdadera (HRV) en un estudio denominado RESIST-POL <sup>(18)</sup>.

Todos los pacientes se caracterizaron por una tasa de filtración glomerular estimada > 60 ml / min y sin antecedentes de diabetes antes del estudio. Como grupo control incluyeron a 50 pacientes con hipertensión primaria bien controlada <sup>(18)</sup>.

Se obtuvo como resultado que los pacientes con HRV se caracterizaron por un IR más alto en comparación con el grupo con hipertensión bien controlada. Donde se concluyó que los pacientes con HRV se caracterizaron por valores de IR significativamente más altos en comparación con los sujetos con hipertensión bien controlada. También sugirieron que en los sujetos con HRV la resistencia vascular renal está relacionada con los valores de presión arterial, las anomalías ecocardiográficas seleccionadas y algunos marcadores sustitutos de eventos metabólicos y cardiovasculares, incluida la concentración plasmática de glucosa en ayunas, respectivamente <sup>(18)</sup>.

Por todo lo expuesto con anterioridad me he planteado el siguiente problema científico: ¿Cuál es el comportamiento del patrón del flujo sanguíneo de las arterias renales en pacientes hipertensos en edades comprendidas entre 21 y 60 años atendidos en consulta de ecografía Doppler en el Instituto Autónomo Hospital universitario de Los Andes del estado Mérida en el periodo comprendido de noviembre 2019 a junio 2020?

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

### III. OBJETIVOS

#### General

Determinar el comportamiento del patrón del flujo sanguíneo de las arterias renales en pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, en edad comprendida entre 21 y 60 años, atendidos en Consulta de Ecografía Doppler en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes del estado Mérida, en el periodo de noviembre 2019 a junio 2020.

#### Específicos

- Determinar la velocidad máxima sistólica y velocidad final diastólica.
- Determinar el índice de resistencia de las arterias renales en los pacientes incluidos en la muestra.
- Relacionar los resultados del índice de resistencia de las arterias renales con: tiempo de diagnóstico de la enfermedad, clasificación según categoría de la PA y adhesión al tratamiento.
- Relacionar las velocidades, con los resultados clínicos y con los resultados del IR.



#### IV. DEFINICIONES ESTANDARIZADAS

La hipertensión arterial (HTA) es definida como la elevación de la presión arterial sistólica a 140 mmHg o más, presión arterial diastólica a 90 mmHg o más, o ambos valores inclusive. Esta definición es solo aplicable para los adultos <sup>(19)</sup>.

La relación entre la presión arterial (PA) y las complicaciones cardiovasculares y renales es continua, lo que hace que la distinción entre normotensión e hipertensión basada en valores de corte de la PA sea en cierto modo arbitraria <sup>(20)</sup>.

La HTA se clasifica teniendo en cuenta la magnitud de las cifras tensionales. Guía ESC/ESH 2018 presenta categorías como se observa en la tabla N 1 <sup>(20, 21)</sup>

Tabla N 1: cifras tensionales

Categoría	Sistólica mmHg	Diastólica mmHg
Optima	< 120	< 80
Normal	120-129	80-84
Normal-alta	130-139	85-89
Grado 1	140-159	90-99
Grado 2	160-179	100-109
Grado 3	>180	>110
HTA sistólica aislada	>140	<90

Fuente: Guía ESC/ESH 2018

El índice de resistencia (IR) de las arterias renales es un factor medible que se correlaciona con las resistencias vasculares renales, y con la fracción de filtración y flujo plasmático renal efectivo en la ERC <sup>(15)</sup>.

Guyton, en la década de 1970, establecía que el riñón funcionaba como un sistema de infinita ganancia para adaptar la excreción de sodio a modificaciones de la presión arterial en la relación conocida como natriuresis por presión.

Inicialmente, la elevación de la presión arterial condiciona, a nivel arteriolar, cambios funcionales, expresado en la elevación de la resistencia vascular renal secundaria a un aumento del tono vascular, que son reversibles con un adecuado control de la presión arterial. La persistencia en el tiempo de cifras tensionales elevadas, unida a la edad y en algunos casos la herencia, condiciona cambios estructurales vasculares irreversibles, lo que se ha dado en llamar nefroesclerosis.

Las alteraciones iniciales de la nefroesclerosis tienen lugar fundamentalmente en la microvasculatura pre-glomerular; la lesión microscópica más característica es la hialinosis de las arteriolas aferentes, también llamada arterioloesclerosis. En las arterias interlobulillares y en las arcuatas, además de las lesiones hialinas, puede observarse engrosamiento fibroso de la íntima, hipertrofia de las células musculares lisas y reduplicación de la lámina elástica interna <sup>(22)</sup>.

En la actualidad existen métodos diagnósticos que nos permiten evaluar los cambios producidos a nivel vascular de diferentes estructuras del organismo, uno de ellos por ser de fácil acceso, no conlleva radiaciones ionizantes y ser económico es la ultrasonografía.

El ultrasonido es un término que se utiliza para describir vibraciones de un medio material, que posee frecuencias tan altas que no son audibles por el oído humano; se ha documentado que aves como los guacharos (*Steatornis caripensis*) en ambientes con poca luz, emiten unos click de entre 6 kHz y 10 Khz para navegar en la oscuridad.

Puede definirse como un medio diagnóstico basado en la detección y representación de la energía acústica reflejada por inter fases en el interior del organismo. Estas interacciones proporcionan la información necesaria para generar

imágenes del organismo de alta resolución en escala de grises, así como para representar información relacionada con el flujo sanguíneo <sup>(23)</sup>.

La ecografía bidimensional se basa en el uso de los ultrasonidos para producir una imagen anatómica en blanco y negro. Aporta datos sobre la morfología renal como tamaño, contorno, espesor del parénquima, delimitación cortico – medular, etc.

La ecografía Doppler puede proporcionar un mapa funcional en forma de imagen en color, que refleja el flujo sanguíneo en arterias y venas. El análisis espectral Doppler permite registrar la morfología de las ondas Doppler del flujo de los vasos sanguíneos.

Por consiguiente, es posible detectar los cambios en el patrón de flujo de los vasos sanguíneos y calcular velocidades, lo que da la posibilidad de estudiar la vasculatura y el flujo sanguíneo parenquimatoso renal, mediante la determinación del índice de resistencia y otros parámetros, y poder cuantificar la gravedad de la enfermedad vascular <sup>(24)</sup>.

El índice de resistencia (IR) se obtiene de los valores de la velocidad sistólica máxima menos la velocidad diastólica final entre la velocidad sistólica máxima. La velocidad sistólica pico de la arteria renal es inferior a 100 cm/s (rango entre 100 – 180 cm/s) <sup>(25)</sup>.

Para la toma del IR en el parénquima renal hay que tener en cuenta la anatomía del mismo, el cual, cada arteria renal suele dividirse en cinco arterias segmentarias que penetran en el hilio del riñón. De cada una de estas arterias se proyectan las arterias lobares, una para cada pirámide renal. Antes de ingresar en

la sustancia del riñón, cada arteria lobar emite dos o tres arterias interlobulares, que siguen en la corteza en cada lado de la pirámide renal.

En la unión de la corteza y la medula, las arterias interlobulares dan lugar a las arterias arcuatas y estas emiten ramas más pequeñas, las llamadas arterias corticales radiales o arterias interlobulillares<sup>(26)</sup>.

El IR parenquimatoso es uno de los valores más útil, medido a nivel de las arterias interlobares, el cual refleja la resistencia al flujo arterial originada por el lecho microvascular distal al sitio de la medición a consecuencia de la rigidez arterial. Los valores aceptados como normales varían entre 0,58 y 0,64 y el límite alto de la normalidad en adultos es de 0,70<sup>(25, 27, 28)</sup>.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## V. METODOS DE PROCEDIMIENTOS

**Diseño General del Estudio:** Estudio observacional, de corte transversal, llevado a cabo en el IAHULA en el periodo de noviembre 2019 a junio 2020.

**Población de Estudio:** estuvo constituido por 45 pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial en edad comprendida entre 21 a 60 años que acudieron a consulta de ecografía Doppler en el IAHULA en el periodo de estudio, referidos de los diferentes servicios.

### **Criterios de Inclusión**

Pacientes en edades comprendidas entre 21 a 60 años. Pacientes con el diagnóstico de hipertensión arterial. Pacientes que deseen participar en el estudio y hayan firmado el consentimiento informado.

### **Criterios de Exclusión**

Pacientes que se encuentran fuera del rango de edad comprendida para el estudio. Pacientes que padecen de otras enfermedades crónicas a parte de la hipertensión arterial.

### **Procedimiento**

Se solicitó la autorización correspondiente al jefe de departamento de Radiología y Diagnóstico por imágenes del IAHULA, estado Mérida, República Bolivariana de Venezuela, para llevar a cabo la realización del estudio, así como a los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y fueron referidos de las

diferentes consultas se les explico el objetivo del estudio y se les suministró un formato de consentimiento informado (Anexo 1), el cual fue firmado por los mismos. La primera actividad fue informar a los médicos residentes y adjuntos de todos los servicios, acerca de la importancia que para su actividad clínica aportará la realización de este estudio. Se les orientó acerca de la necesidad de que a todos los pacientes con hipertensión arterial le sea realizado el examen ultrasonográfico Doppler renal para conocer cómo se comporta el IR en los grados de HTA.

Previo a la elaboración del examen ecográfico, se realizó la explicación pertinente acerca del procedimiento y se pasó al llenado de una encuesta, la cual consta de varios apartados entre los que se pueden mencionar: datos de identificación y demográficos, datos clínicos y resultados del ultrasonido Doppler renal. (Anexo 2).

En la investigación, en aras de lograr la homogeneidad en el criterio imagenológico todos los aspectos relacionados con las condiciones externas de los estudios, en lo referente a equipos y personal encargado de su manipulación se encontró debidamente estandarizado, los cuales estuvieron a cargo de un solo examinador manteniendo todos los criterios dentro de lo exigido para los estudios.

Para la realización de la ecografía Doppler renal se tuvieron en cuenta varios acápite como:

- El paciente acudió con ayuno de 8 horas.
- Para la evaluación completa de los riñones se colocó al paciente en la camilla en decúbito supino, el cual se utilizó una capa de gel sobre la piel.
- Se exploró con equipo ALOKA ARIETTA S70 con transductor Cónvex de 3,5 MHz, en modo B, con cortes transversales y longitudinales para evaluar la

morfología renal como ecogenicidad, grosor del parénquima, relación cortico-medular y el tamaño renal.

- Luego se evaluaron las arterias renales con ecografía de flujo en color desde su origen hasta el parénquima renal, incluidas las ramas hiliares principales. Se buscaron zonas de flujo de velocidad alta, indicadas por cambios de color, alteraciones del flujo relacionadas con turbulencias, que pueden estar en relación a estenosis.
- Se determinó la medición de la velocidad sistólica máxima, velocidad telediastólica e índice de resistencia de las arterias renales.

Para el registro de ondas en los diferentes vasos se realizó el ajuste del ángulo de insoniación a 60 grados.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## VI. SISTEMAS DE VARIABLES

### Selección de Variables

#### ***Variables demográficas:***

- Edad del paciente
- Genero

#### ***Variables Independientes:***

Presencia HTA

#### ***Variables Intervinientes:***

Características clínicas:

- Antecedentes personales: Tiempo de evolución de la enfermedad
- Adhesión al tratamiento
- Factores de riesgo: Fuma, consumo de alcohol

***Variables Dependientes:***

- Flujo de arterias renales.

## **VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos cuantitativos se representaron a través de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda); los datos cualitativos se mostraron en tablas de frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). La asociación estadística de datos cualitativos (análisis bivariados) se evaluó aplicando la prueba chi cuadrado, la diferencia estadística de datos cuantitativos se evaluó a través de la prueba de Mann Whitney; la significancia estadística se consideró para valores de  $p < 0,05$ . Los análisis estadísticos y los gráficos se realizaron con los programas SPSS versión 21 (IBM Corporation, New York, US), Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, US).

## **VIII. ASPECTOS ÉTICOS**

Esta es una investigación de diseño observacional que no involucra intervenciones en el proceso de atención médica o en el paciente. La identidad de los pacientes y el personal de salud encargado de su cuidado son confidenciales, la información obtenida con la investigación sólo será empleada con fines académicos. El investigador y su tutor contemplaran en todo momento los aspectos bioéticos que



sustentan los principios de responsabilidad, no maleficencia, justicia, beneficencia, autonomía y precaución. Los resultados finales de esta investigación serán informados al personal de salud tratante al presentar el trabajo especial de grado ya concluido, tanto a los pacientes como a los familiares sí así lo requieren.

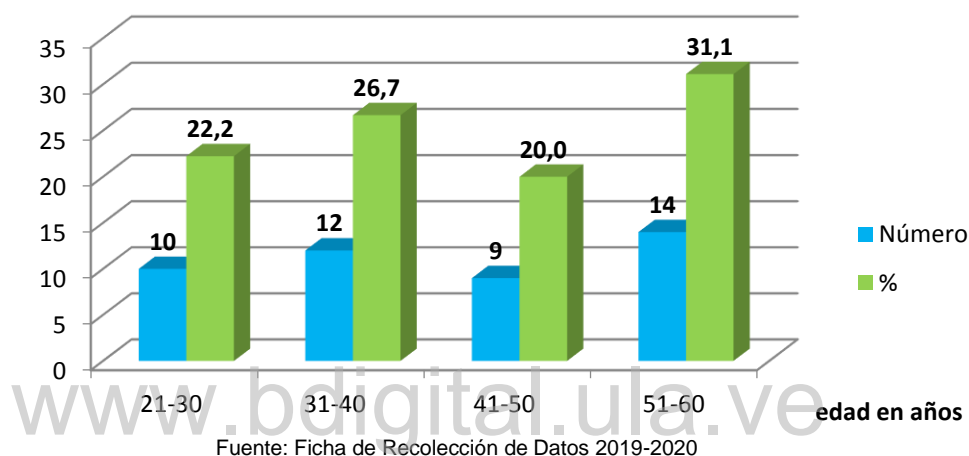
Los procedimientos planteados en esta investigación se sujetan a las normas éticas de la "Declaración de Helsinki", esta investigación será presentada a la comisión encargada de la evaluación de TEG (Trabajo Especial de Grado) del Departamento de Radiología y Diagnóstico por Imágenes, dejando a criterio de esta comisión si el mismo debe presentarse ante la comisión de bioética de la División de Estudios de Postgrados Clínicos de la Universidad de Los Andes.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## IX. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

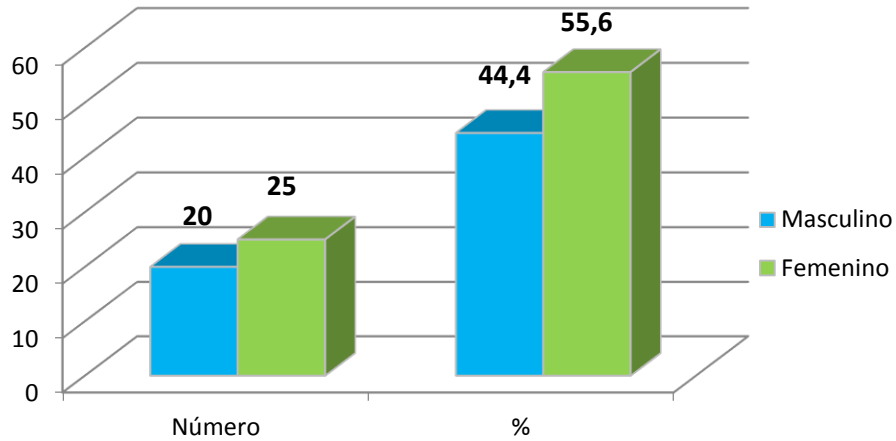
Durante el periodo de noviembre 2019 a junio 2020 se incluyeron 45 pacientes del Instituto autónomo Hospital Universitario de los Andes.

Gráfico N 1: Distribución por edades de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020.



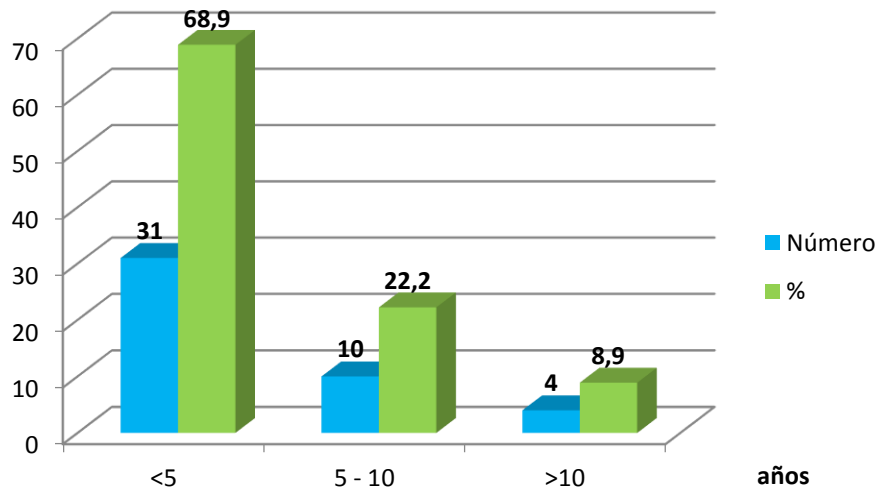
Los pacientes que participaron en el estudio presentaron edades máximas de 60 años y mínima de 21 años, en promedio de  $41,6 \pm 11,1$  años de edad. La edad predominante fue de 51 a 60 años con un porcentaje del 31,1%, seguido de 31 a 40 años con un porcentaje de 26,7%. En relación al género el 44,4% fueron masculinos y el 55,6% femeninas.

Gráfico N 2: Distribución por genero de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020.



Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020

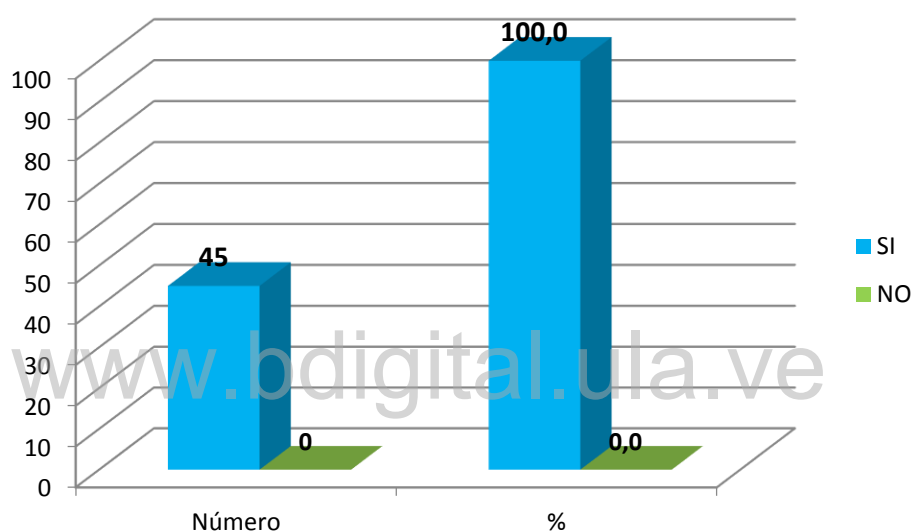
Gráfico N 3: Distribución por tiempo de diagnóstico de HTA de los pacientes con dicha enfermedad que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020.



Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020

El estudio arroja que el mayor porcentaje de pacientes que padecen hipertensión arterial fueron diagnosticados hace 5 años representando el 68,9%, seguido del 22,2% entre 5 y 10 años y el 8,9% fueron hace más de 10 años.

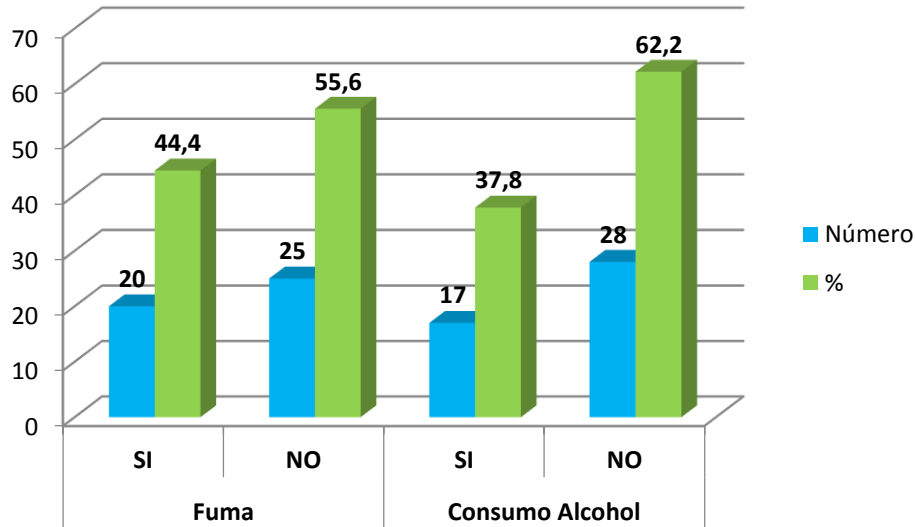
Gráfico N 4: Distribución por cumplimiento con el tratamiento medicamentoso indicado por el médico tratante de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020.



Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020

Por otra parte, el cumplimiento con el tratamiento medicamentoso indicado por el médico tratante de los pacientes hipertensos es del 100% lo que resulta en que todos siguen las indicaciones recibidas.

Gráfico N 5: Distribución por factores de riesgo de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020.



Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020

En relación a los factores de riesgos asociados el 44,4% es fumador mientras que el 55,6% no lo es, de igual manera el 37,8% consume alcohol y el 62,2% no tienen este hábito.

Tabla N 2: Distribución por cifras de tensión arterial de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020

Categoría	Sistólica mmHg	Diastólica mmHg	Número	%
<b>Óptima</b>	< 120	< 80	8	17,8
<b>Normal</b>	120-129	80-84	8	17,8
<b>Normal-alta</b>	130-139	85-89	13	28,9
<b>Grado 1</b>	140-159	90-99	13	28,9
<b>Grado 2</b>	160-179	100-109	3	6,7
<b>Grado 3</b>	>180	>110	0	0,0
<b>HTA sistólica aislada</b>	>140	<90	0	0,0
<b>TOTAL</b>			<b>45</b>	<b>100,0</b>

Como se puede observar en la tabla 2 los mayores porcentajes de los pacientes se ubica en las categorías de normal alta y grado 1 con el 28,9% respectivamente, mientras que las categorías optima y normal presentaron el 17,8% cada una, quedando el 6,7% representando al grado 2.

Tabla N 3: Distribución por medidas en el ultrasonido renal en modo B de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020

Medidas	Longitud (cm)				Anteroposterior (cm)				Transverso (cm)				
	Riñón derecho	%	Riñón izquierdo	%	Riñón derecho	%	Riñón izquierdo	%	Riñón derecho	%	Riñón izquierdo	%	
<7	0	0	0	0	<3	0	0	0	0	0	0	0	0
≥7 y <10	16	35,6	11	24,4	≥3 y <6	42	93,3	44	97,8	34	75,6	31	68,9
≥10 y <13	27	60,0	32	71,1	>6	3	6,7	1	2,2	11	24,4	14	31,1
≥13	2	4,4	2	4,4									

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020

Tabla N 4: Distribución por valores mínimo, máximo, media, desviación estándar en el ultrasonido renal en modo B de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020

	Longitud (cm)		Anteroposterior (cm)		Transverso (cm)	
	Riñón derecho	Riñón izquierdo	Riñón derecho	Riñón izquierdo	Riñón derecho	Riñón izquierdo
<b>MINIMO</b>	8,3	7,8	3,4	3,2	4,0	4,5
<b>MAXIMO</b>	17,4	17,8	9,1	7,6	10,9	8,5
<b>MEDIA</b>	10,6	10,7	4,8	5,0	5,5	5,6
<b>Desviación</b>	1,1	0,9	0,5	0,5	0,7	0,5
<b>Media F</b>	10,8	11,0	4,8	5,0	5,6	5,6
<b>Media M</b>	10,3	10,2	4,7	5,0	5,4	5,7

Leyenda: F=Femenino, M=Masculino

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020

Con respecto a la medición de ultrasonido renal en modo B de los pacientes hipertensos se pudo observar que la medida máxima de longitud del riñón derecho fue de 17,4 cm y el mínimo 8,3 cm, mientras que la media fue de  $10,6 \pm 1,1$  cm. Asimismo el riñón izquierdo presentó un valor máximo de 17,8 cm, mínimo 7,8 cm, media  $10,7 \pm 0,9$  cm.

Las medidas de anteroposterior para el riñón derecho en el estudio fueron la máxima de 9,1 cm, mínima de 3,4 cm con media de  $4,8 \pm 0,5$ . El riñón izquierdo su valor máximo fue de 7,6 cm y la mínima de 3,2 cm, la media fue de  $5,0 \pm 0,5$  cm. La medición de transverso fue del riñón derecho máxima de 10,9 cm y 4,0 cm como su mínima, la media fue de  $5,5 \pm 0,7$  cm. En relación al riñón izquierdo los valores máximo o mínimo fueron 8,5 cm y 4,5 cm respectivamente, la media se ubicó en  $5,6 \pm 0,5$  cm.

En las diferentes medidas entre los riñones derecho e izquierdo no existe diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

El promedio de las medidas de los riñones presentó los mayores valores en las mujeres para la longitud con 10,8 cm el derecho y 11 el izquierdo a diferencia los hombres con 10,3 cm y 10,2 cm respectivamente. En relación al anteroposterior las mujeres presentaron mayor promedio en el riñón derecho con 4,8 cm a diferencia de los hombres con 4,7 cm y en el transverso los hombres presentaron mayores medidas que las mujeres.

Tabla N 5: Distribución por hallazgos casuales en el Ultrasonido Renal en Modo B de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020

Hallazgos	Número	%
Parénquima Homogéneo	45	100,00
Ecogenicidad Adecuada	45	100,00
Conservación de la Relación Cortico Medular	45	100,00
Litos	16	35,56
Quistes Simples	3	6,67

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020

Las características observadas a través del ultrasonido renal mostraron que el 100% de los pacientes presentaron parénquima homogéneo, ecogenicidad adecuada al igual que conservación de la relación cortico medular. En relación a la presencia de litos el 35,56% mostraron de manera bilateral y tan solo el 6,67% quistes renales.

Tabla N 6: Distribución por Velocidad Máxima Sistólica (VPS) y Velocidad Pico Diastólica (VPD) de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020

Riñón	Arteria	VPS (cm/ seg)				VPD (cm/ seg)			
		Media	Desviación	Máximo	Mínimo	Media	Desviación	Máximo	Mínimo
Derecho	Origen	57,18	22,15	120,00	12,00	18,89	11,11	53,00	3,00
	Hilio	51,07	18,78	122,00	10,00	20,58	9,44	62,00	4,00
	Segmentaria	38,27	14,05	110,00	10,00	16,42	7,63	50,00	5,00
	Interlobular	27,44	9,53	52,00	10,00	10,73	3,89	21,00	4,00
Izquierdo	Origen	59,38	22,54	132,00	15,00	18,93	10,45	62,00	2,00
	Hilio	53,78	22,19	129,00	13,00	21,24	9,80	50,00	4,00
	Segmentaria	40,22	14,46	109,00	11,00	16,71	7,08	43,00	5,00
	Interlobular	30,49	11,83	99,00	9,00	11,29	3,97	22,00	4,00

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020



Con respecto a la Velocidad Máxima Sistólica (VPS) se observaron valores para el riñón derecho promedios de las diferentes arterias en origen  $57,18 \pm 22,15$  cm/seg, siendo el valor más alto entre las arterias. En relación a los valores máximos alcanzados fue 122 cm/seg en hilio y mínimo con 10 cm/seg, en segmentaria e interlobular. En el riñón izquierdo el promedio más alto de las arterias fue en origen  $59,38 \pm 22,54$  cm/seg. En relación a los valores máximos alcanzados fue 132 cm/seg en la de origen y mínimo de 9 cm/seg en interlobular.

Asimismo, la Velocidad Pico Diastólica (VPD) se observaron valores para el riñón derecho promedios de las diferentes arterias en hilio  $20,58 \pm 9,44$  cm/seg, siendo el valor más alto entre la arteria hiliar, así como el valor máximo encontrado entre pacientes con 62 cm/seg, el valor mínimo fue de 3 cm/seg en la de origen. En el riñón izquierdo el promedio más alto de las arterias fue en hilio  $21,24 \pm 9,8$  cm/seg. En relación a los valores máximo y mínimo alcanzado fue en la de origen con 62 cm/seg y 2 cm/seg respectivamente.

Tabla N 7: Distribución por Índice de Resistencia Renal (IR) de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020

Arterias	IR								Mínimo	Máximo	Media	p	
	<0,65		0,65 y 0,70		>0,70		Total						
	N	%	N	%	N	%	N	%					
<b>Derecho</b>	Origen	15	33,3	10	22,2	20	44,4	45	100,0	0,41	0,90	0,68	0,00
	Hilio	34	75,6	4	8,9	7	15,6	45	100,0	0,34	0,83	0,59	
	Segmentaria	33	73,3	7	15,6	5	11,1	45	100,0	0,30	0,81	0,58	
	Interlobular	37	82,2	4	8,9	4	8,9	45	100,0	0,25	0,79	0,55	
<b>Izquierdo</b>	Origen	18	40,0	7	15,6	20	44,4	45	100,0	0,38	0,95	0,68	0,00
	Hilio	27	60,0	11	24,4	7	15,6	45	100,0	0,30	0,79	0,61	
	Segmentaria	36	80,0	6	13,3	3	6,7	45	100,0	0,30	0,86	0,58	
	Interlobular	35	77,8	7	15,6	3	6,7	45	100,0	0,25	0,75	0,56	

Leyenda: N=Número

El índice de resistencia presentado por los pacientes del estudio se enmarcó en los siguientes valores de arterias en el riñón derecho: por debajo de 0,65 interlobular 82,2%; hilio 75,6%, segmentaria 73,3% y origen el 33,3%, entre 0,65 y 0,70 los valores son origen 22,2%, segmentaria 15,6%, hilio e interlobular con 8,9%. Los valores de IR mayores de 0,70 fueron para las arterias origen con el 44,4%, hilio 15,6%, segmentaria 11,1%, interlobular 8,9%.

En relación al IR del riñón izquierdo sus valores en las arterias son por debajo de 0,65 están: segmentaria con el 80%, interlobular con el 77,8%, hilio con el 60% y origen con el 37,8%. Los valores entre 0,65 y 0,70 fueron: en hilio un 24,4%, origen e interlobular con 15,6%, y segmentaria con el 13,3%. En relación a los valores por encima de 0,70 se presentaron para las arterias origen con el 46,7%, hilio con el 15,6% y con el 6,7% para segmentaria e interlobular respectivamente.

Existe diferencia significativa en los valores entre arterias en cada riñón ( $p < 0,05$ ) y no significativa entre las mismas arterias en cada riñón.

Tabla N 8: Distribución por Índice Aorto Renal de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido en el IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020

Riñón	Índice Aorto Renal			
	≤3,5		>3,5	
	Número	%	Número	%
<b>Derecho</b>	45	100,0	0	0,0
<b>Izquierdo</b>	45	100,0	0	0,0

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020

En relación al índice aorto renal en ambos riñones los valores están en un 100% por debajo de 3,5. Asimismo no existe diferencia significativa entre los índices de cada riñón ( $p>0,05$ ).

Tabla N 9: Relación Índice de Resistencia Renal, por tiempo de diagnóstico HTA y categoría de PA, de los pacientes hipertensos que acudieron a consulta de ultrasonido del IAHULA periodo de noviembre 2019 a junio 2020

		IR	Edad Promedio	Pearson	p
<b>Tiempo de Diagnostico HTA</b>	<b>&lt;5</b>	0,59	36	0,89	0,3
	<b>5 - 10</b>	0,62	52		
	<b>&gt;10</b>	0,65	53		
<b>Categoría</b>	<b>Optima</b>	0,6	29	0,59	0,294
	<b>Normal</b>	0,59	39		
	<b>Normal-alta</b>	0,6	43		
	<b>Grado 1</b>	0,61	51		
	<b>Grado 2</b>	0,61	46		
	<b>Grado 3</b>	0	0		

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2019-2020

El tiempo de diagnóstico de HTA mostró valores de IR de 0,59 en pacientes diagnosticado en menos de 5 años, 0,62 para pacientes con la enfermedad desde más de 5 años y menos de 10 años y 0,65 para aquellos que tienen más de 10 años con la enfermedad, con una correlación de 0,89 ( $p>0,05$ ). En relación a la categoría de la PA presentó valores de IR más altos para grado 1 y 2, con una correlación de 0,59 ( $p>0,05$ ).

## X. DISCUSION

En los resultados obtenidos en el estudio realizado se pudo observar que la edad estuvo entre los 21 y 60 años de edad, siendo el promedio de  $41,6 \pm 11,1$  años de edad predominando el género femenino con el 55,6%, valores similares observados en Salgado, Bacallao y Gutiérrez 2014<sup>(29)</sup> donde el promedio de edad fue de  $39,8 \pm 12,2$  años y al género femenino mostró el 56,5%.

El tiempo de diagnóstico de la hipertensión arterial en los pacientes se realizó en los 5 años anteriores al estudio representando el 68,9% del total de pacientes que participaron en la investigación.

Las medidas de longitud en promedio obtenida en el estudio fue del riñón derecho  $10,6 \pm 1,1$  cm, siendo menor a la del riñón izquierdo con un valor de  $10,7 \pm 0,9$  cm, resultados similares a los estudios de Salgado, Bacallao y Gutiérrez 2014<sup>(29)</sup> y Murlimanju, Kumar, Kumar, Prashanth, Rao, Guru, Prabhu y Kumar 2014<sup>(30)</sup> mostrando longitudes mayores en el riñón izquierdo en sus dimensiones, no teniendo diferencias significativas entre los mismos. En relación al género las mujeres presentaron mayor tamaño de longitud de los riñones con respecto a los hombres, resultados similares al estudio de Salgado, Bacallao y Gutiérrez 2014<sup>(30)</sup>.

La Velocidad Máxima Sistólica (VPS) y Velocidad Pico Diastólica (VPD) de los pacientes hipertensos que participaron en el estudio estuvo por debajo de los 200cm/s siendo la arteria origen la que mostró mayor valor promedio en VPS (55,38%) y la del hilio en VPD (21,24%) como indica Sánchez, Hernández, Sánchez, Barcina, Díaz, Amengual 2012<sup>(30)</sup> que se considera el VPS normal por debajo de 180-200 cm/s.

El índice de resistencia renal (IR) presentó valores por cada arteria en donde el mayor porcentaje fue menor de 0,70, solo en la arteria de origen donde se pudo observar el mayor porcentaje con IR mayor de 0,70, esto en ambos riñones (44% riñón derecho y 47%riñón izquierdo) aunque en promedio está cercano al límite superior (IR  $0,68\pm 0,12$ ) esto puede acarrear a futuro problemas en la perfusión sanguínea del riñón. En relación a cada riñón presentan diferencias significativas entre los valores que cada arteria presenta ( $p < 0,05$ ), mientras que entre los riñones no es significativa ( $p > 0,05$ ). Doi, Iwashima, Yoshihara, Kamide, Hayashi, Kubota y otros (2012)<sup>(15)</sup> en su estudio del índice de resistencia renal y resultados cardiovasculares de la hipertensión arterial explica que valores por encima del 0,7 son evidencia de problemas renales.

En relación al índice aorto renal los valores obtenidos están por debajo del valor 3,5 indicando que no existen problemas de estenosis en los pacientes.

La relación entre el tiempo de diagnóstico de HTA, categoría de PA y el IR se mostraron que al incrementarse el tiempo de diagnóstico presentaban IR más elevados como indica Aguirre 2013<sup>(31)</sup> que el flujo sanguíneo renal también tiene un descenso, de aproximadamente 50 % a los 20 a 90 años, esto sin significancia estadística.

## XI. CONCLUSIONES

La Hipertensión Arterial y los problemas que ésta puede ocasionar en el flujo sanguíneo renal puede conllevar a serios daños, es por ello que es importante conocer los diferentes métodos para poder predecirlos, entonces el papel que juega el ultrasonido renal es fundamental ya que se puede utilizar como un método para el diagnóstico seguimiento y detección de patologías, y así referir a las especialidades pertinentes (nefrología, urología entre otras) que ayuden a generar un tratamiento acorde para disminuir los daños que produce la HTA sobre los riñones.

Ahora bien en cuanto al patrón del flujo sanguíneo de las arterias renales en pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, en edad comprendida entre 21 y 60 años, atendidos en Consulta de Ecografía Doppler del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes del estado Mérida, en el periodo de noviembre 2019 a junio 2020 se determinaron la velocidad máxima sistólica y velocidad final diastólica, indicando un comportamiento normal del flujo sanguíneo estando por debajo de 180 cm/s como medida máxima normal .

Se determinó el índice de resistencia (IR) de las arterias renales en los pacientes que participaron en el estudio, donde se logró observar valores por encima del límite normal (0,70) esto puede acarrear a futuro problemas en la perfusión sanguínea del riñón por lo que se refiere a los servicios de nefrología para su evaluación y seguimiento.

Los resultados del índice de resistencia de las arterias renales se relacionaron con el tiempo de diagnóstico de HTA y categoría de PA, se observó que existe un incremento a partir de que al aumentar el tiempo de diagnóstico de la

enfermedad y la categoría de PA tiende a ascender el IR, todo esto sin significancia estadística.

## **XII. RECOMENDACIONES**

- Utilizar el ultrasonido Doppler renal como método de diagnóstico en pacientes Hipertensos.
- Realizar un estudio con grupo de control sin HTA y con HTA, para comparar los valores de IR.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## BIBLIOGRAFIA

1. Dawber TR, Meadors GF, Moore FE. Epidemiological Approaches to Heart Disease: The Framingham Study. Am J Public Heal Nations Heal [online]. 1951 [consulted: 04/11/2019]; 41(3):279–86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1525365/>
2. Organización Mundial de la Salud. Información general sobre la Hipertensión en el mundo [Internet]. Ginebra: WHO/DCO/WHD; 2013 [citado 16 Oct 2014]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/87679/1/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2013.2\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/87679/1/WHO_DCO_WHD_2013.2_spa.pdf)
3. Klag MJ, Whelton PK y cols. Blood Pressure and End Stage Renal Disease in Men. N Engl J Med [online]. 1996[consulted 04/11/2019]; 334(1):13–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199601043340103>
4. Tozawa M, Iseki K y cols. Blood pressure predicts risk of developing end-stage renal disease in men and women. Hypertens (Dallas, Tex 1979) [online]. 2003 [consulted 20/11/2019]; 41(6):1341–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12707291>
5. Komenda P, Ferguson TW y cols. Cost-effectiveness of primary screening for CKD: a systematic review. Am J Kidney Dis [online]. 2014 [consulted 20/11/2019]; 63(5):789–97. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24529536>
6. Qaseem A, Wilt TJ y cols. The paucity of evidence supporting screening for stages 1-3 CKD in asymptomatic patients with or without risk factors. Clin J Am



- Soc Nephrol [online]. 2014 [consulted 20/11/2019];9(11):1993–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25237074>
7. Dirks JH, Robinson SW y cols. Meeting report on the Bellagio Conference “Prevention of vascular diseases in the emerging world: an approach to global health equity”. *Kidney Int.* 2006; 70:1397-402.
  8. López M, Valdés R y cols. Epidemia global de enfermedades vasculares crónicas. Un nuevo paradigma y desafío. *Revista habanera de ciencias médicas.* Ciudad de La Habana jul.-sep. 2007 v.6 n.3.
  9. Lysaght M. Maintenance dialysis population, dynamics, current trends and long term implications. *J Am Soc Nephrol.* 2002; 13: S37- S40.
  10. Noboa O, Boggia J y cols. Hipertensión arterial y riñón. *Revista uruguaya de cardiología.* Montevideo dic. 2012. vol.27 no.3.
  11. Guidelines Subcommittee. 1999 World Health Organization-International Society of Hypertensive Guidelines for the management of Hypertension. *J Hypertens* 1999; 17:151.
  12. Kaplan Norman Hipertensión primaria: patogenia. En Norman Kaplan: *Hipertensión clínica 2ª Edición*, Buenos Aires: Springer; 1997. p 53-121.
  13. Luquín P, Cobos P y cols. Uso de la ecografía renal en el estudio de la hipertensión arterial. *Revista Electrónica de Biomedicina.* España, 2004; 3:22-26.
  14. Mijares R, Rincón E y cols. La hipertensión arterial en Venezuela y sus factores determinantes. *Revista de salud pública*, Jul-Aug 2017:19 (4).
  15. Petersen L, Petersen J y cols. The pulsatility index and the resistive index in renal arteries. Associations with long-term progression in chronic renal failure.

- European Renal Association–European Dialysis and Transplant Association. 1997; 12: 1376–1380.
16. Doi Y, Iwashima Y, y cols. Renal Resistive Index and Cardiovascular and Renal Outcomes in Essential Hypertension. 2012; 60: 770–777.
17. Vigna C, Perna GP y cols. Doppler flow-velocity analysis of the renal arteries in left ventricular dysfunction. G Ital Cardiol. Italian. 1996; 26(6):639-46.
18. Prejbisz A, Warchoł-Celińska E y cols. Renal resistive index in patients with true resistant hypertension: results from the RESIST-POL study. Kardiologia Polska 2016; 74, 2: 142–150.
19. Rivera E, Junco J y cols. Caracterización clínica-epidemiológica de la hipertensión arterial. Revista Cubana de Medicina General Integral 2019; 35, 3: 807.
20. Bryan W, Giuseppe M y cols. Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. Revista española de cardiología. 2019; 72(2):160.1-78.
21. Roca R, Smith V y cols. Temas de medicina interna. 4ta edición. La Habana: Editorial ciencias médicas; 2002.
22. Marín R, Gorostidi M y cols. Hipertensión arterial y enfermedad vascular renal: nefroangioesclerosis. Revista de nefrología. 2002; 22: Suplemento 1.
23. Rumack C, Wilson S y cols. Diagnostico por ecografía. 3era edición. Madrid: editorial Marbán; 2006.
24. Thrush A, Hartshorne T y cols. Ecografía vascular. 3era edición. Barcelona: editorial EdiDe; 2011.
25. Krebs C, Giyanani V y cols. Doppler color. Madrid: editorial Marbán; 2004.

26. Moore K, Dalley A. Anatomía con orientación clínica. 4ta edición. Barcelona: Editorial médica Panamericana; 1993.
27. Taylor K, Burns P y cols. Doppler. Aplicaciones clínicas de la ecografía Doppler. 2da edición. Madrid: editorial Marbán; 2004.
28. Allan P, Dubbins P y cols. Ecografía Doppler clínica. 2da edición. Madrid: editorial Elsevier; 2008.
29. Salgado J,, Bacallao R y Gutiérrez F. Longitudes renales por ecografía: correlaciones y valores de referencia en una población adulta de La Habana, reV Urologia 3(1), 2014
30. Sánchez M, Hernández C, Sánchez A, Barcina C, Díaz I y Amengual C Ecografía doppler de las arterias renales. ¿Es una técnica obsoleta?. SERAM 2012.
31. Aguirre R. CAMBIOS RENALES ASOCIADOS AL ENVEJECIMIENTO. Sociedad Argentina de Gerontología y Geriatria. 2013. [En Línea], [CONSULTADO, OCTUBRE 2020]. <http://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2016/06/Dra.-Romanella-Aguirre-2012-2013.pdf>

## ANEXO 1

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Comportamiento del patrón del flujo sanguíneo de las arterias renales en pacientes hipertensos de 21 años a 60 años que acuden a consulta de ultrasonido del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes del estado Mérida en el periodo comprendido de noviembre 2019 a junio 2020.

Yo, \_\_\_\_\_,

Titular de la Cédula de identidad N° \_\_\_\_\_ Nacionalidad: \_\_\_\_\_

mayor de edad y en plena razón de mis facultades mentales, Hago constar que:

- 1- He sido informado(a) de manera clara, objetiva y ampliamente de la realización del trabajo de investigación.
- 2- Entiendo los procedimientos descritos anteriormente no involucran ningún riesgo o malestar para mí.
- 3- Comprendo que la información que obtengan de mí, los investigadores son de carácter confidencial y que serán usados con fines investigativos para el mejor entendimiento de esta enfermedad.
- 4- Comprendo que los investigadores que realizan este estudio no intervendrán en el tratamiento médico ni en la evolución clínica de mi enfermedad.
- 5- Acepto participar en este proyecto de investigación.

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Firma del paciente \_\_\_\_\_ C.I N°: \_\_\_\_\_

Familiar del paciente autorizado: \_\_\_\_\_

C.I: \_\_\_\_\_

**Investigador: Dra. Lizbeidy Vinaja A. Cel: 0412-9045303.**

## ANEXO 2

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

#### HISTORIA CLINICA MODIFICADA

Comportamiento del patrón del flujo sanguíneo de las arterias renales en pacientes hipertensos de 21 años a 60 años que acuden a consulta de ultrasonido del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes del estado Mérida en el periodo comprendido de noviembre 2019 a junio 2020.

Fecha de la Encuesta: \_\_\_\_\_ 1.- IDENTIFICACIÓN

Nombre(s):	
Apellidos (s):	
Teléfono:	CIN°:
# Historia Clínica:	

#### DATOS DEMOGRAFICOS

2. Edad: \_\_\_\_\_

3. GENERO

3.1 Masculino \_\_\_\_\_

3.2 Femenino \_\_\_\_\_

4. TIEMPO DE DIAGNOSTICO DE HTA EN AÑOS: \_\_\_\_\_

5. CUMPLE CON EL TRATAMIENTO HIGIENICO SANITARIO Y MEDICAMENTOSO INDICADO POR SU MEDICO TRATANTE

5.1 Si \_\_\_\_\_

5.2 No \_\_\_\_\_

6. FACTORES DE RIESGO

6.1 FUMA Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

6.2 ALCOHOL Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7. CIFRAS DE TENSION ARTERIAL: 118/88 mm/hg

8. ULTRASONIDO RENAL EN MODO B

8.1 MEDIDAS

	Longitud (cm)	Anteroposterior (cm)	Transverso (cm)
Riñón derecho			
Riñón izquierdo			

Características: \_\_\_\_\_

9. ULTRASONIDO DOPPLER COLOR ARTERIAS RENALES

Arterias	VPS (cm/ seg)		VPD (cm/ seg)		IR	
	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
Origen						
Hilio						
Segmentaria						
Interlobular						

AO: \_\_\_\_\_

10. INDICE AORTO RENAL

Derecho \_\_\_\_\_ Izquierdo \_\_\_\_\_