



**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA  
POSTGRADO DE IMAGENOLOGÍA**

**CARACTERÍSTICAS DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER RENAL EN LA  
HIPERTENSIÓN ARTERIAL. HOSPITAL “VICENTE CORRAL MOSCOSO”.  
CUENCA 2013**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
IMAGENOLOGÍA**

**AUTORA: MD. HEYDY SAILÉ FRANCO MALDONADO**

**DIRECTORA: DRA. YOLANDA URGILÉS CALERO**

**ASESOR: DR. CARLOS ARÉVALO PELÁEZ**

**Cuenca, Ecuador**

**2014**



## RESUMEN

**Objetivo:** Conocer la frecuencia y características de las alteraciones morfofisiológicas renales a causa de la Hipertensión Arterial mediante el uso del Ultrasonido Doppler Renal en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

**Material y métodos:** El estudio incluyó 120 pacientes hipertensos, valorados por especialistas en Medicina Interna y Cardiología de la consulta externa y remitidos al departamento de Imagenología para realización de ecografía Doppler renal.

**Resultados:** El 72,5% de los casos fueron de sexo femenino, la media de edad se ubicó en 63,46 años; con un tiempo de evolución de la enfermedad de 8,57 años; el 45% de pacientes presentaron dislipidemia; el 96,7% de la población recibió tratamiento antihipertensivo, mientras que la media de tiempo de ingesta de tratamiento se ubicó en 7,21 años. En promedio el riñón derecho e izquierdo tuvieron las siguientes medidas: diámetro transversal 5-6 cm, diámetro longitudinal de 10-11 cm y diámetro anteroposterior 4cm. El 90% de los riñones fueron normoecogénicos; y la relación corticomedular estuvo conservada en el 100%. Al estudio Doppler renal el Índice de Resistencia Intraparenquimatoso (IR) menor a 0.65 en el riñón izquierdo correspondió al 50% y en el riñón derecho al 53.3%; mientras que el valor mayor a 0.70 en el riñón izquierdo correspondió a 25.8% y en el riñón derecho correspondió a 27.5%. La relación renal/aorta más frecuente fue la menor a 3. La velocidad sistólica predominante fue de 74 a 127 cm/seg.

**Conclusiones:** La ecografía Doppler permite un estudio adecuado del daño renal provocado por la Hipertensión Arterial y lo convierte en un método diagnóstico adecuado para nuestro medio.

**DESCRIPTORES:** DOPPLER RENAL, ÍNDICE DE RESISTENCIA, ARTERIAS RENALES, HIPERTENSIÓN ARTERIAL.



## ABSTRACT

**Objective:** To know frequency and characteristics of the kidney morphological alterations, because hypertension through the use of Doppler Ultrasound in the Vicente Corral Moscoso Hospital.

**Materials and Methods:** The study included 120 people with hypertension, who were treated by Internist and Cardiologists Doctors in the outpatient area, then were referred to the Department of Imaging for the realization of kidney Doppler ultrasound.

**Results:** The 72.5% of patients were female, the average age was located in 63.46 years with a duration of illness of 8.57 years; 45 patients had dyslipidemia, the 96.7% of the population received antihypertensive treatment, while the average time of treatment in takes too at 7.21years. In both kidneys the transverse diameter had measures between 5-6cm in most cases, and with a diameter of 10 to 11cm, and in diameter with most frequency anteroposterior, were superior to 4cm. Bilaterally 90% of patients had normal kidney ultrasound; while 100% of patients found the corticomedullary part without pathology. In the renal Doppler study the intraparenchymal resistance index was less than 0.65 in the left kidney with 50% and the right kidney was increased to 0.70 with 25.8%. As renal/aorta ratio was common to find that this was less than 3. Systolic velocity of the two kidneys was among the range of 74 to 127 cm/sec.

**Conclusions:** The Doppler ultrasound allows a proper study of kidney damage caused by hypertension, makes it a specific study to our environment.

**DESCRIPTORS:** KIDNEY DOPPLER, RESISTANCE INDEX, RENAL ARTERIES, HYPERTENSION.

**ÍNDICE**

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>8</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>10</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	10
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	13
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>14</b>
2 FUNDAMENTO TEÓRICO .....	14
2.1 HIPERTENSIÓN ARTERIAL .....	14
2.1.1 CLASIFICACIÓN .....	14
2.1.2 COMPLICACIONES.....	14
2.1.3 FISIOPATOLOGÍA RENAL EN LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL .	15
2.1.4 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO.....	16
2.2 ULTRASONIDO DOPPLER RENAL.....	16
2.2.1 ULTRASONIDO DOPPLER RENAL EN LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL.....	18
2.2.2 ÍNDICE DE RESISTENCIA INTRAPARENQUIMATOSO EN ULTRASONIDO DOPPLER RENAL.....	18
2.2.3 DOPPLER RENAL EXTRAPARENQUIMATOSO PARA EL DIAGNÓSTICO DE ESTENOSIS DE LAS ARTERIASRENALES.....	19
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>21</b>
3. OBJETIVOS.....	21
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>22</b>
4 MÉTODOS Y TÉCNICAS .....	22
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	22
4.2 ÁREA DE ESTUDIO .....	22
4.3 UNIVERSO Y MUESTRA .....	22
4.4 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	22



4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	22
4.7 PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER RENAL.....	23
4.8 ASPECTOS ÉTICOS.....	24
4.9 ANÁLISIS.....	24
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>26</b>
RESULTADOS.....	26
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>37</b>
DISCUSIÓN.....	37
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>41</b>
CONCLUSIONES.....	41
<b>CAPÍTULO VIII.....</b>	<b>42</b>
RECOMENDACIONES.....	42
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>
<b>10 ANEXOS.....</b>	<b>48</b>
ANEXO I Formulario de Recolección de Datos.....	48
ANEXO II Matriz de operacionalización de las variables.....	49
ANEXO III Características de la Ecografía Doppler Renal en la Hipertensión Arterial. Hospital “Vicente Corral Moscoso”. Cuenca 2013.....	51



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Heydy Sailé Franco Maldonado, autora de la tesis "CARACTERÍSTICAS DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER RENAL EN LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA 2013", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Especialista en Imagenología. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, Febrero del 2014

Heydy Sailé Franco Maldonado

C.I. 1103648000

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Heydy Sailé Franco Maldonado, autora de la tesis "CARACTERÍSTICAS DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER RENAL EN LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA 2013", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, Febrero del 2014



Heydy Sailé Franco Maldonado

C.I. 1103648000

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316  
e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis maestros del postgrado por su valioso aporte en mi preparación profesional, que hizo posible la cristalización de mis sueños con éxito y gran sacrificio.

La Autora





## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, quienes me motivaron y apoyaron incondicionalmente con inmenso amor y sacrificio para que culminara mi especialidad con éxito.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida, compartiendo cada uno de los momentos vividos.

Mi imperecedera gratitud a mi directora de tesis Dra. Yolanda Urgilés, por sus valiosas y oportunas sugerencias en la elaboración y desarrollo de este arduo trabajo.

La Autora



## CAPÍTULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) esencial es el aumento de la presión en el interior de las arterias. Es una enfermedad crónica que causa incapacidad y muerte en todo el mundo. Causa el 6% de todas las muertes en el mundo. La causa de la presión alta se desconoce en más del 90% de los casos y se conoce como hipertensión esencial. Se produce generalmente luego de los 35 años, el 20% de los adultos tienen hipertensión con una prevalencia mayor al 50% en los adultos de 60 años o más. La mayoría de las personas con hipertensión no presentan síntomas y es por éste motivo por lo que es peligrosa. Causa daño al organismo, afectando principalmente al corazón, cerebro, riñones, arterias de su cuerpo y retina de los ojos.<sup>(1)</sup>

El Ultrasonido (US) Doppler renal es un instrumento útil para valorar el estado de la función renal, evaluar el daño precoz del órgano blanco renal, monitorizar su evolución y detectar enfermedad parenquimatosa renal. En la enfermedad parenquimatosa renal con HTA, permite obtener información pronóstica, realizar un seguimiento, determinar la presencia y grado de insuficiencia renal. También en pacientes con HTA diagnostica la presencia de estenosis de las arterias renales (EAR), para evitar mediante la revascularización su progresión natural a la oclusión y retardar el compromiso del parénquima renal y la aparición de insuficiencia renal.

El US Doppler renal permite realizar el diagnóstico precoz de la EAR mediante métodos extrarrenales como: velocidad sistólica máxima, índice renal/aórtico. Por medio del parámetro intrarrenal: a través del índice de resistencia intraparenquimatoso, se puede realizar seguimiento de la esclerosis vascular intrarrenal y de la disfunción renal.<sup>(2)</sup>

El monitoreo de la función renal y alteraciones estructurales constituyen un objetivo principal en el pronóstico y seguimiento de los pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial. Las pruebas de laboratorio como creatinina



sérica, depuración de la misma y microalbuminuria son valores que indican alteración renal.<sup>(3)</sup>

Los estudios sobre Doppler renal en pacientes con hipertensión arterial esencial en nuestro país son escasos o inexistentes, lo que impide la intervención temprana en la problemática de la misma, es por esto que se ha planteado la presente investigación como una propuesta para identificar mediante la ecografía Doppler renal alteraciones tempranas que pueden llevar a procesos complejos de dicha enfermedad, respondiendo a las siguientes preguntas: Cuál es la frecuencia y características de las alteraciones morfofisiológicas renales en pacientes con HTA evaluados con el US Doppler renal en la Hipertensión arterial?



## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en la actualidad han alcanzado cifras preocupantes en todo el mundo, encontrándose dentro de las 10 primeras causas de enfermedad de todos los servicios de salud. Dentro de las ECNT tenemos a la Hipertensión Arterial (HTA), Diabetes Mellitus, Dislipidemias y Obesidad; siendo las diez primeras causas de morbimortalidad en los perfiles epidemiológicos en salud.<sup>(4)</sup>

La hipertensión arterial afecta alrededor de un billón de personas en el mundo (año 2003-JNC 7), y se ha convertido en un problema de salud pública; y con graves consecuencias a largo plazo, como son infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y enfermedad renal; dejando devastadoras secuelas, por ello es de vital importancia detectar dichas complicaciones de forma temprana para evitar secuelas; es así que mediante la ecografía renal Doppler se puede identificar de forma temprana alteraciones que pueden llevar a procesos mórbidos más complejos.



### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La hipertensión arterial es una enfermedad con una tasa de prevalencia elevada (663 por cada 100000 habitantes en Ecuador para el 2010), y se encuentra entre las diez principales causas de mortalidad en el año 2010 (MSP Indicadores de Salud 2010) la cual produce alteraciones sistémicas severas, que pueden presentarse a corto o a largo plazo. Con el avance de la ciencias y las nuevas técnicas diagnósticas se puede determinar el daño renal en esta patología, pero casi siempre se detecta en estadios tardíos, por ello la ecografía Doppler puede ayudar a observar los cambios en el riñón de forma temprana y tomar decisiones terapéuticas adecuadas, dado el hecho que en el país no se han realizado estudios de caracterización en estos pacientes, con este método diagnóstico. Es así que de forma temprana se puede detectar cambios mínimos en el riñón y evitar complicaciones y secuelas importantes, con un método no invasivo y de bajo costo.



## CAPÍTULO II

### 2 FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1 HIPERTENSIÓN ARTERIAL

La OMS-OPS define a la hipertensión en 140/90 mm Hg. Además, los estudios de prevalencia varían de acuerdo al número de mediciones realizadas a la persona estudiada, el equipo utilizado y la capacitación del personal de salud que realiza la medición.<sup>(5)</sup>

##### 2.1.1 CLASIFICACIÓN

Propuesta por el Séptimo Informe del Comité Nacional Conjunto sobre la prevención, detección, evaluación y tratamiento de la presión arterial elevada.

<i>Clasificación de la presión arterial</i>	<i>Sistólica, mmHg</i>	<i>Diastólica, mmHg</i>
Normal	<120	y <80
Prehipertensión	120-139	o 80-89
Hipertensión en etapa 1	140-159	o 90-99
Hipertensión en etapa 2	>160	o >100

(6,7)

##### 2.1.2 COMPLICACIONES

El daño a órganos blanco se puede presentar con alta morbilidad como consecuencia de la falta de control de la presión arterial.<sup>(8)</sup> La hipertensión arterial es un factor que predispone a:

- Insuficiencia cardíaca
- Arteriopatía coronaria
- Accidente vascular cerebral
- Nefropatías
- Arteriopatías periféricas
- Insuficiencia renal<sup>(8,9)</sup>



"La National Kidney Foundation define a la Enfermedad Renal Crónica (ERC) como una caída en el índice de filtrado glomerular (IFG)  $<60 \text{ mL/min/1.73m}^2$  o la presencia de daño renal durante por lo menos 3 meses. El signo clásico de daño renal es la proteinuria pero también pueden estar presentes otros marcadores, como la glomerulonefritis persistente o daños estructurales".<sup>(10)</sup>

### **2.1.3 FISIOPATOLOGÍA RENAL EN LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL**

La hipertensión constituye un factor de peligro de lesión renal. El mayor riesgo que conlleva la presión arterial alta es gradual, continuo y aparece en toda la distribución de niveles de presión arterial por arriba de la óptima. La lesión glomerular puede ser consecuencia del daño directo a los capilares del glomérulo por deficiencia de riego a él. Las alteraciones glomerulares evolucionan hasta la forma de glomeruloesclerosis y al final los túbulos renales muestran isquemia y luego atrofia.<sup>(9)</sup>

La lesión renal que acompaña a la hipertensión arterial consiste en la necrosis fibrinoide de las arteriolas aferentes que a veces se extiende al interior del glomérulo y ocasionan necrosis focal del ovillo del glomérulo.<sup>(11,12)</sup>

El aumento de resistencia vascular, la disminución de la circulación renal, y un incremento de la fracción e índice de filtración son características de la hipertensión establecida. Al inicio de la enfermedad, se da un proceso reversible en el aumento del tono vascular como consecuencia del incremento de la resistencias vasculares, al evolucionar la misma se instauran los cambios de manera irreversible llevando a la nefroesclerosis.<sup>(13)</sup>

En la patología renal con tendencia a la cronicidad se produce una disminución de los vasos renales por el aumento de las resistencias vasculares como consecuencia de la fibrosis intersticial, disminución de glomérulos y capilares postglomerulares. Siendo importante el estudio de las resistencias vasculares, para predecir de daño renal.<sup>(14)</sup>



## 2.1.4 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Exámenes de laboratorio:

- Urea
- Depuración de creatinina
- Proteínas en orina de 24 horas
- Actividad de renina plasmática<sup>(9)</sup>

Estudios imagenológicos:

- Ultrasonido Doppler renal
- Gammagrafía con captopril
- Angiografía por tomografía axial computada
- Angiografía por resonancia magnética
- Angiografía renal<sup>(15)</sup>

## 2.2 ULTRASONIDO DOPPLER RENAL

En la actualidad con los avances de la tecnología, por medio de la ecografía en tercera dimensión, a través del estudio Doppler se puede evaluar los vasos sanguíneos.<sup>(16,17)</sup>

El espectro Doppler es una imagen de las frecuencias del Doppler generadas por la sangre en movimiento, esta imagen es un gráfico que muestra la mezcla de frecuencias Doppler presentes en una pequeña zona del vaso en un corto período de tiempo.<sup>(18)</sup>

El efecto Doppler resulta de la variación de la frecuencia entre una y otra onda sonora en movimiento en relación al receptor, produciéndose el espectro de señal como resultado de este efecto, el mismo que aparece a lado de la





imagen bidimensional; el estudio del espectro se registra en parámetros numéricos del índice de pulsatilidad y de resistencia, así como el pico sistólico y diastólico, producidos por los cambios en las velocidades de flujo. <sup>(17,19)</sup>

El estudio dúplex está constituido por la ecografía bidimensional y las técnicas de Doppler, siendo importante ya que a través del mismo se puede realizar el análisis de la vascularidad renal, por medio de la cual podemos obtener una imagen morfológica bidimensional y un espectro Doppler al mismo tiempo. <sup>(20,18)</sup>

La ecografía Doppler renal aporta información de la anatomía y función renal, en modo B y color permite la valoración de los riñones y vascularidad; y en modo Doppler la determinación de la velocidad del flujo en la arteria renal y sus ramas principales. <sup>(21,22)</sup>

Características del espectro normal de la arteria renal y vasos intrarrenales:

1. Baja resistencia, reflejada por la baja impedancia intrarrenal.
2. Ausencia de turbulencia.
3. Aceleración sistólica rápida, medida por el tiempo de aceleración y el índice de aceleración.
4. Presencia de un primer pico sistólico, angosto de menor duración, seguido por un segundo componente sistólico de mayor duración.
5. Velocidad sistólica máxima en la arteria renal principal menor de 180cm/seg.
6. Índice de resistencia menor de 0,70 en las arterias arcuatas, segmentarias o interlobares.
7. Cociente renal/aorta no mayor a 3 <sup>(20,21,23,24,25)</sup>



### **2.2.1 ULTRASONIDO DOPPLER RENAL EN LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL**

El ultrasonido Doppler renal proporciona resultados útiles para descartar o diagnosticar alteración en el parénquima renal en pacientes con diagnóstico reciente de HTA.

En los pacientes con daño renal del parénquima, leve o en fase inicial se puede observar riñones de tamaño, ecogenicidad y grosor normal. La alteración renal crónica en etapas finales se presenta con riñones de tamaño y grosor cortical disminuidos y ecogenicidad aumentada.

Los riñones de características ecográficas normales, no siempre indican riñones y vasos renales normales, es por eso la importancia del estudio Doppler al complementar la ecografía bidimensional, el cual permite diferenciar pacientes hipertensos con riñones ecográficamente normales y características Doppler sin alteraciones, de riñones ecográficamente normales y características Doppler alteradas (índice de resistencia parenquimatoso aumentado), además por medio del estudio Doppler extrarenal se puede identificar estenosis de las arterias renales.<sup>(26)</sup>

### **2.2.2 ÍNDICE DE RESISTENCIA INTRAPARENQUIMATOSO EN ULTRASONIDO DOPPLER RENAL**

El US Doppler renal dentro del parénquima puede evidenciar la elasticidad o rigidez de los vasos intraparenquimatoso a través del índice de resistencia (IR), el mismo que puede ser medido en las arterias segmentarias, interlobares o arcuatas.

Se ha demostrado correlación del IR elevado con la edad, con el incremento de la presión arterial sistólica y la enfermedad coronaria. Un IR superior a 0.80, es indicativo de daño renal severo; el mismo puede ser indicativo como predictor de riesgo cardiovascular en pacientes con hipertensión arterial.<sup>(26,27)</sup>



### **2.2.3 DOPPLER RENAL EXTRAPARENQUIMATOSO PARA EL DIAGNÓSTICO DE ESTENOSIS DE LAS ARTERIASRENALES**

Aproximadamente el 90% de estenosis de la arteria renal (EAR) como consecuencia de la aterosclerosis, se produce a nivel del ostium y tercio proximal de la arteria renal y aorta perirrenal. Otra de las causas de EAR es displasia fibromuscular con el 10% de los casos, afecta a los dos tercios distales de la arteria renal y sus segmentos.

La presencia de aterosclerosis en la EAR es una patología común y progresiva. Su prevalencia aumenta con la edad, principalmente en pacientes con diabetes, enfermedad oclusiva aortoiliaca, enfermedad arterial coronaria o hipertensión.<sup>(28)</sup>

Valores del Doppler renal extraparenquimatoso:

- 1) Velocidad sistólica pico de la arteria renal principal. En el caso de estenosis severa es mayor a 200 cm/s.
- 2) Cociente renal/aorta (IRA). Resulta del cociente entre la velocidad sistólica pico renal y de la aorta abdominal.

Un cociente renal/aorta mayor a 3 y una velocidad sistólica en la arteria renal principal mayor a 200 cm/s, son valores indicativos de estenosis severa.<sup>(26)</sup>

Una de las principales desventajas de la angiotomografía como medio de diagnóstico en la EAR, en comparación con el ultrasonido renal, es la nefrotoxicidad causada por el medio de contraste yodado utilizado en dicho estudio.<sup>(15,26)</sup>

Shimizu y colaboradores, valoraron la utilidad del Doppler renal en pacientes hipertensos con aterosclerosis, quienes demostraron que un IR elevado (> 0,70) se relaciona con la depuración de la creatinina, mientras que un índice aún más elevado se correlaciona en pacientes con diagnóstico de hipertrofia



ventricular izquierda y aterosclerosis carotídea. Quienes demostraron que la medición del IR puede ser útil para identificar daño renal temprano en la HTA.<sup>(29)</sup>

Pontromeli y colaboradores, a través del ultrasonido Doppler, se registró el IR de las arterias intraparenquimatosas en 128 pacientes hipertensos y 61 normotensos y su correlación con datos clínicos y de laboratorio. Observándose en los pacientes hipertensos el IR elevado y su relación con la con la edad, la duración y grado de la HTA, así como con la función renal. Se concluyó que en los pacientes con HTA, el aumento del IR es un indicador de de comienzo de nefrosclerosis.<sup>(30,31)</sup>

#### Ventajas:

- Sensibilidad del 84-98%, especificidad del 90 al 98% en el diagnóstico de estenosis de la arteria renal.
- En manos expertas es de gran utilidad
- No es invasiva.<sup>(15,29)</sup>
- Actualmente, ante la sospecha de enfermedad renal de cualquier causa, la ecografía se emplea para el estudio inicial.<sup>(32,33)</sup>

#### Desventajas:

- Es operador – dependiente
- Requiere de una preparación adecuada
- En relación con pacientes obesos y la existencia de gas intestinal en la zona de interés<sup>(15,28)</sup>



## **CAPÍTULO III**

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Conocer la frecuencia y características de las alteraciones morfofisiológicas renales a causa de la HTA mediante el uso del Ultrasonido Doppler Renal en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Conocer las características demográficas del grupo de estudio según edad y sexo.
2. Determinar las principales patologías asociadas a la hipertensión arterial: diabetes mellitus tipo 2, evento cerebro vascular, infarto de miocardio, dislipidemia.
3. Determinar las principales características asociadas a la hipertensión arterial: tiempo de enfermedad, tratamiento antihipertensivo, tiempo de ingesta de antihipertensivos.
4. Conocer las características ecográficas renales de los pacientes hipertensos.



## **CAPÍTULO IV**

### **4 MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **4.1 TIPO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio descriptivo para determinar la frecuencia y características de los pacientes hipertensos a través del ultrasonido Doppler renal.

#### **4.2 ÁREA DE ESTUDIO**

El estudio se realizó en el Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca.

#### **4.3 UNIVERSO Y MUESTRA**

Se trabajó con todo el universo, conformado por 120 pacientes hipertensos, con edades comprendidas entre los 40 a 89 años, que acudieron al Servicio de Imagenología para realización de ecografía Doppler renal, derivados de la consulta externa de Medicina Interna y Cardiología, en el período comprendido desde febrero a julio del año 2013.

#### **4.4 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Véase anexo 2.

#### **4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes hipertensos de la consulta externa de Medicina Interna y Cardiología.
- Pacientes de 40 o más años de edad



#### **4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

1. Insuficiencia renal de causa no cardíaca o hipertensiva
2. Glomerulopatía crónica
3. Vasculopatía renal secundaria (estenosis renal)
4. Malformaciones renales
5. Obesidad
6. Hipertensión arterial gestacional

#### **4.7 PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER RENAL**

1. El paciente acudió en ayuno de 8 horas.
2. Para la evaluación completa de los riñones se colocó al paciente en la camilla en decúbito izquierdo para el riñón derecho y decúbito derecho para el riñón izquierdo, colocando una capa de gel sobre la piel.
3. Realización de ecografía Doppler renal:
  - En modo B se evaluó la ecogenicidad y el grosor del parénquima, relación corticomedular y tamaño del riñón.
  - A continuación se estudió la aorta abdominal (Doppler en escala de grises y de flujo en color), para valorar la presencia de placas ateroscleróticas, aneurismas y registrar la velocidad sistólica máxima.
  - Luego se exploró las dos arterias renales en los dos hilios renales, con ecografía de flujo en color desde su origen hasta el hilio del riñón, incluidas las ramas hiliares principales. Se buscó zonas de flujo de velocidad alta, indicadas por cambios de color, alteraciones del flujo relacionadas con turbulencias, que pueden estar relacionadas con estenosis. Se realizó la determinación de la velocidad sistólica máxima en el origen segmento proximal y distal de cada arteria renal.



- Finalmente se obtuvieron ondas en las arterias segmentarias o arcuatas para registrar el índice de resistencia
- Además se obtuvo el índice renal/aorta.
- Para el registró de ondas en los diferentes vasos se realizó el ajuste del ángulo menor a 60 grados.

La fuente de información fue directa y de las historias clínicas, se realizó una encuesta para registrar los datos necesarios en el formulario de acuerdo a los objetivos específicos.

#### **4.8 ASPECTOS ÉTICOS**

Para la realización de este estudio se siguieron los siguientes pasos:

1. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas.
2. Además se obtuvo la autorización del comité de ética del Hospital Vicente Corral Moscoso.
3. Se solicitó a todos los pacientes firmar un consentimiento informado, el cual fue elaborado por la autora, en el cual se dio a conocer en primer lugar el objetivo de la investigación, se explicó detalladamente el procedimiento para la realización del examen.
4. En todo momento se mantuvo la confidencialidad de los datos, puesto que la información obtenida fue manejada única y exclusivamente para la investigación. Ver anexo III Consentimiento Informado.

#### **4.9 ANÁLISIS**

La información recolectada fue colocada a una base de datos elaborada utilizando el programa SPSS, el cual se utilizó también para el análisis estadístico.





Se realizó análisis univariado para describir las variables del estudio, presentando tablas con valores de frecuencias y porcentajes y para las variables cuantitativas estadísticos de tendencia central como la media, mediana y de dispersión la desviación standar.

**CAPÍTULO V****RESULTADOS**

**Tabla Nº 1 Descripción de las variables sociodemográficas de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Variable	F	%
Edad		
40 - 49	20	16,7
50 - 59	24	20,0
60 - 69	32	26,7
70 - 79	35	29,2
80 - 89	9	7,5
Sexo		
Hombre	33	27,5
Mujer	87	72,5

Fuente: Formulario de datos  
Elaboración: Md. Heydy Franco

En total se estudiaron 120 pacientes. La media de edad se ubicó en 63,46 años (DS 11,82). Se observó una mayor frecuencia en el intervalo de 70-79 años con 35 pacientes que corresponden al 29,2%. El grupo que menos se observó fue el de 80-89 años con 9 pacientes.

La mayoría de los pacientes estudiados fueron de sexo femenino con el 72,5%, 87 pacientes.



**Tabla Nº 2 Descripción de las variables tiempo de enfermedad, tratamiento antihipertensivo, tiempo de tratamiento y patologías asociadas de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Variable	F	%
Tiempo de hipertensión arterial		
Menor a 5 años	42	35,0
5-10 años	50	41,7
Mayor a 10 años	28	23,3
Tratamiento antihipertensivo		
Si	116	96,7
No	4	3,3
Tiempo de ingesta de tratamiento		
Menor a 5 años	51	43,3
5-10 años	46	40,0
Mayor a 10 años	19	16,7
Patologías asociadas		
DMT 2	9	7,5
ECV	4	3,3
IAM	4	3,3
Dislipidemia	45	37,5
Dos patologías o mas	19	15,8
Ninguna	39	32,5

Fuente: Formulario de datos  
Elaboración: Md. Heydy Franco

En la población estudiada el 41,7% presentó HTA entre 5-10 años; la media se ubicó en 8,57 años con un DS de 6,7; el 96,7% de la población posee tratamiento antihipertensivo, mientras que la media de tiempo de ingesta de tratamiento se ubicó en 7,21 años (DS 6,1).

De la población en estudio, 45 pacientes (37,5%) presentó dislipidemia siendo la patología asociada de mayor frecuencia; el ECV y el IAM fueron las patologías menos frecuentes con un 3,3% cada una.



**Tabla Nº 3 Descripción de los diámetros del riñón de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Variable	F	%
Diámetro longitudinal de riñón izquierdo		
Menor de 10cm	9	7,5
10 - 11 cm	84	70
Mayor a 11 cm	27	22,5
Diámetro anteroposterior del riñón izquierdo		
3 - 4 cm	1	0,8
Mayor de 4 cm	119	99,2
Diámetro transversal del riñón izquierdo		
Menor de 4cm	5	4,2
5 - 6 cm	108	90
Mayor a 6 cm	7	5,8
Diámetro longitudinal de riñón derecho		
Menor de 10cm	10	8,3
10 - 11 cm	83	69,2
Mayor de 11 cm	27	22,5
Diámetro anteroposterior del riñón derecho		
3 - 4 cm	32	26,7
Mayor a 4 cm	88	73,3
Diámetro transversal del riñón derecho		
Menor de 4cm	8	6,7
5 - 6 cm	102	85
Mayor a 6 cm	10	8,3

Fuente: Formulario de datos  
Elaboración: Md. Heydy Franco

El diámetro longitudinal en el riñón izquierdo presentó una media de 10,29 cm (DS 0,99) y en el riñón derecho de 10,30 cm (DS 1,3) siendo en ambos riñones la medida entre los 10-11 cm.

La media del diámetro anteroposterior del riñón izquierdo fue de 5,46 cm (DS 4,05) y del riñón derecho de 4,59 (DS 0,72) en ambos riñones las medidas de mayor frecuencia fueron mayores a 4cm.

En ambos riñones el diámetro transversal presentó medidas entre los 5-6 cm en la mayoría de los casos; la media de esta medición en el riñón izquierdo fue de 6,37 cm (DS 7,3) y en el riñón derecho de 5,7 (DS 5,3).



**Tabla Nº 4 Descripción de la ecogenicidad renal y la relación cortico-medular de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Variable	F	%
Ecogenicidad riñón izquierdo		
Normoecogénico	108	90
Hiperecogénico	12	10
Ecogenicidad riñón derecho		
Normoecogénico	108	90
Hiperecogénico	12	10
Relación cortico-medular riñón izquierdo		
Conservada	120	100
Relación cortico-medular riñón derecho		
Conservada	120	100

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Heydy Franco

En ambos riñones en el 90% de los pacientes (108) se encontró que eran normoecogénicos; mientras que en el 100% de los pacientes en ambos riñones la relación corticomedular estaba conservada.



**Tabla Nº 5 Descripción de la variable Índice de Resistencia  
Intraparenquimatoso de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente  
Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Variable	F	%
IR riñón izquierdo		
Menor a 0,65	60	50
De 0,65 a 0,70	29	24,2
Mayor a 0,70	31	25,8
IR riñón derecho		
Menor a 0,65	64	53,3
De 0,65 a 0,70	23	19,2
Mayor a 0,7	33	27,5

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Heydy Franco

En ambos riñones el Índice de Resistencia Intraparenquimatoso (IR) fue menor a 0,65 en el riñón izquierdo con el 50% y mayor a 0,70 con el 25.8%; mientras que en el riñón derecho fue menor 0,65 con el 53,3% y mayor a 0,70 con el 27,5%; la media del IR en el riñón izquierdo fue de 0,64(DS 0,08) y en el riñón derecho de 0,65 (DS 0,09).



**Tabla N° 6 Descripción de la variable relación renal/aorta de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Variable	F	%
Relación renal-aorta riñón izquierdo		
Menor de 3	113	94,2
Mayor o igual a 3	7	5,8
Relación renal-aorta riñón derecho		
Menor de 3	115	95,8
Mayor o igual a 3	5	4,2

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Heydy Franco

En ambos riñones lo más frecuente fue encontrar la relación renal/aorta menor a 3: la media de esta relación en el riñón izquierdo fue de 1,19 (DS 0,9) y del riñón derecho de 1,1 (DS 0,4).



**Tabla Nº 7 Descripción de la variable velocidad sistólica renal de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Variable	F	%
Velocidad sistólica riñón izquierdo		
Menor de 74 cm/seg	39	32,5
De 74 a 127 cm/seg	68	56,7
De 128 a 179 cm/seg	13	10,8
Velocidad sistólica riñón derecho		
Menor de 74cm/seg	28	23,3
De 74 a 127 cm/seg	74	61,7
De 128 a 179 cm/seg	18	15

Fuente: formulario de datos

Elaboración: Md. Heydy Franco

En ambos riñones lo más frecuente fue encontrar que la velocidad sistólica se encontraba entre el intervalo de 74 a 127 cm/seg; en el riñón izquierdo la media fue de 87,67 (DS 29,26) y en el riñón derecho de 95,82 (DS 29,34).





**Tabla N° 8 Descripción del IR en riñón derecho según tiempo de HTA de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Tiempo de HTA	IR riñón derecho			Total
	Menor a 0,65	De 0,65 a 0,70	Mayor a 0,7	
Menor a 5 años	26	5	11	42
	61,9%	11,9%	26,2%	100,0%
De 5 - 10 años	26	13	11	50
	52,0%	26,0%	22,0%	100,0%
Mayor a 10 años	12	5	11	28
	42,9%	17,9%	39,3%	100,0%
Total	64	23	33	120
	53,3%	19,2%	27,5%	100,0%

Fuente: formulario de datos  
Elaboración: Md. Heydy Franco

En los pacientes con tiempo de evolución de HTA menor a 5 años lo más representativo fue que el 61,9% presentó IR menor a 0,65; sin embargo llama la atención que un 26,2% presentó un IR alto es decir de más de 0,7.

En los pacientes hipertensos de 5 a 10 años de evolución sucede algo similar el IR menor a 0,65 es el de mayor presentación; sin embargo la presentación de IR mayor a 0,7 disminuye hasta un 22% en comparación con los pacientes con menor tiempo de HTA.

En los pacientes con más de 10 años de HTA, en cambio, el 39,3% posee IR mayor a 0,7.



**Tabla Nº 9 Descripción del IR en riñón izquierdo según tiempo de HTA de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Tiempo de HTA	IR riñón izquierdo			Total
	Menor a 0,65	De 0,65 a 0,70	Mayor a 0,70	
Menor a 5 años	27	7	8	42
	64,3%	16,7%	19,0%	100,0%
De 5 - 10 años	23	12	15	50
	46,0%	24,0%	30,0%	100,0%
Mayor a 10 años	10	10	8	28
	35,7%	35,7%	28,6%	100,0%
Total	60	29	31	120
	50,0%	24,2%	25,8%	100,0%

Fuente: formulario de datos  
Elaboración: Md. Heydy Franco

En los pacientes con tiempo de evolución de HTA menor a 5 años el 64,3% posee IR menor a 0,65 siendo lo más representativo; en este grupo los pacientes con mayor IR representaron un 19%.

En los pacientes con evolución de HTA de 5-10 años el 30% de la población presentó IR mayor a 0,70.

En pacientes con HTA mayor a 10 años de evolución los valores de IR menor a 0,65 y entre 0,65-0,7 se presentaron con una frecuencia del 35,7% cada uno; mientras que los valores de IR mayores a 0,7 fueron del 28,6%.



**Tabla N° 10 Descripción del IR en riñón derecho según edad de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Edad	IR riñón derecho			Total
	Menor a 0,65	De 0,65 a 0,70	Mayor a 0,7	
40 – 49	17	1	2	20
	85,0%	5,0%	10,0%	100,0%
50 – 59	17	1	6	24
	70,8%	4,2%	25,0%	100,0%
60 – 69	18	8	6	32
	56,3%	25,0%	18,8%	100,0%
70 – 79	12	9	14	35
	34,3%	25,7%	40,0%	100,0%
80 – 89	0	4	5	9
	0,0%	44,4%	55,6%	100,0%
Total	64	23	33	120
	53,3%	19,2%	27,5%	100,0%

Fuente: formulario de datos  
Elaboración: Md. Heydy Franco

En el grupo de edad de 40-49 años el 85% presentó un IR menor a 0,65 y el 10% un IR mayor a 0,7.

En los pacientes con edad de 50-59 años el 70,8% posee un IR menor 0,65 siendo lo más representativo, así como en el grupo de edad de 60-69 años con el 70,8%.

En las edades de 70-79 años el IR mayor a 0,7 se presentó con una frecuencia del 40%, y de 55,6% para el grupo de edad de 80-89 años.



**Tabla N° 11 Descripción del IR en riñón izquierdo según edad de los pacientes hipertensos del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2013.**

Edad	IR riñón izquierdo			Total
	Menor a 0,65	De 0,65 a 0,70	Mayor a 0,70	
40 – 49	14	5	1	20
	70,0%	25,0%	5,0%	100,0%
50 – 59	15	7	2	24
	62,5%	29,2%	8,3%	100,0%
60 – 69	17	7	8	32
	53,1%	21,9%	25,0%	100,0%
70 – 79	13	8	14	35
	37,1%	22,9%	40,0%	100,0%
80 – 89	1	2	6	9
	11,1%	22,2%	66,7%	100,0%
Total	60	29	31	120
	50,0%	24,2%	25,8%	100,0%

Fuente: formulario de datos  
Elaboración: Md. Heydy Franco

En el grupo de edad de 40-49 años el 70% presentó un IR menor a 0,65 y el 25% un IR mayor de 0,65 a 0,7; en el grupo de edad de 50-59 se observó similares porcentajes.

En los pacientes con edad de 60-69 años el 62,5% posee un IR menor 0,65 siendo lo más representativo.

En las edades de 70-79 años el IR mayor a 0,7 se presentó con una frecuencia del 40%, y de 66,7% para el grupo de edad de 80-89 años.



## CAPÍTULO VI

### DISCUSIÓN

La relación existente entre la hipertensión y las alteraciones estructurales y funcionales renales hacen del monitoreo de la función renal un objetivo importante en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de los pacientes hipertensos, el eco-Doppler, utilizado para la valoración de las resistencias vasculares intraparenquimatosas renales a través del índice de resistencia, ha demostrado ser de utilidad para valorar el estado funcional de los pequeños vasos renales, la severidad y el tiempo de evolución de la patología, y especialmente como marcador pronóstico de enfermedad renal progresiva y de riesgo cardiovascular. Probablemente su real utilidad puede evidenciarse con la inclusión de nuevos estudios que por el momento son pocos. <sup>(26)</sup>

Se realizó una investigación en el Hospital Vicente Corral Moscoso, con una población conformada por 120 pacientes hipertensos, procedentes de la consulta externa, quienes acudieron al Departamento de Imagenología para realizarse ecografía Doppler renal. Se midió índices de resistencia en ambos riñones, así como velocidades sistólicas en arterias renales.

El índice de resistencia es importante porque en la actualidad mediante el uso del ultrasonido Doppler renal permite la evaluación de la nefropatía en la hipertensión arterial y la predicción del riesgo de eventos cardiovasculares. <sup>(26)</sup>

En el presente estudio el Índice de Resistencia Intraparenquimatoso (IR) fue menor a 0.65 en el riñón izquierdo con el 50% y mayor a 0.70 con el 25.8% y en el riñón derecho fue menor a 0.65 con el 53.3% y mayor a 0.70 con un 27.5%; la media del IR en el riñón izquierdo fue de 0,64 (DS 0,08) y en el riñón derecho de 0,65 (DS 0,09). Los resultados anteriores son comparables con el estudio realizado en el Hospital Universitario de Ehime en Japón, en 112 pacientes, quienes encontraron con un IR menor de 0.70 con el 84% y mayor a 0.70 con el 39%, el 39% desarrolló niveles elevados de cistina C (marcador de



función renal) a los 12 meses.<sup>(34)</sup> Estos resultados y los nuestros evidencian que el IR elevado en los hipertensos es un predictor de daño renal en el futuro.

Con respecto a la edad, la media fue de 63,46 años (DS 11,82 años), el 72,5% de los casos fueron de sexo femenino.

La población estudiada presentó un tiempo de evolución de la enfermedad entre 5 a 10 años (41.7%), la media se ubicó en 8,57 años con un DS de 6,7; el 96,7% de la población recibió tratamiento antihipertensivo, mientras que la media de tiempo de ingesta de tratamiento se ubicó en 7,21 años (DS 6,1).

En Japón, se realizó una investigación publicada por la Asociación Americana de Cardiología que incluyó 426 con hipertensión esencial, la media de edad fue de 63.1 años (DS 13.5), el 50% fueron mujeres y el otro 50% hombres. La media del tiempo de evolución de la enfermedad se ubicó en 15.5 años (DS 12); el 100% recibió tratamiento antihipertensivo.<sup>(35)</sup> Se puede concluir que la media de las edades es similar en los dos estudios.

El total de pacientes al igual que en nuestro estudio recibieron tratamiento antihipertensivo al momento de la evaluación y en nuestro estudio predominaron las mujeres, debido a que en nuestro medio de acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Salud del Azuay en el 2012 las mujeres acuden con mayor frecuencia a la consulta externa.<sup>(36)</sup> La media del tiempo de tratamiento antihipertensivo difiere en los dos estudios.

Según la clasificación del Séptimo Reporte del Joint National Committee (JNC7), se observó que la dislipidemia estaba presente en un 50% de los sujetos.<sup>(7)</sup> En el estudio de Framingham se demostró una incidencia de dislipidemia de un 30% en los pacientes hipertensos.<sup>(37)</sup> Domínguez, C. en un estudio de Dislipidemia y Obesidad asociadas como factores de riesgo a Hipertensión, se reportan 85 pacientes de los cuales 52 (61.1%) tenían dislipidemia<sup>(38)</sup>, en nuestro estudio 45 pacientes (37,5%) presentaron dislipidemia siendo la patología asociada de mayor frecuencia.



Ingaramo menciona que en la hipertensión arterial los riñones con ecogenicidad, dimensiones y espesor cortical conservados no necesariamente indica la presencia de riñones y arterias renales normales. <sup>(26)</sup> En el servicio de Nefrología del Hospital Ramón y Cajal, Madrid, se realizó ecografías como parte de la evaluación rutinaria del paciente hipertenso, y se observó que la ecografía es patológica en el 39% de los pacientes con función renal normal, <sup>(39)</sup> a diferencia de nuestro estudio donde el 30% tuvieron resultados anormales por ecografía, en los riñones el diámetro transversal presentó medidas entre los 5-6 cm en la mayoría de los casos; la media de esta medición en el riñón izquierdo fue de 6,37 cm (DS 7,3) y en el riñón derecho de 5,7 (DS 5,3), el diámetro longitudinal en el riñón izquierdo presentó una media de 10,29 cm (DS 0,99) y en el riñón derecho de 10,30 cm (DS 1,3) siendo en ambos riñones la medida entre los 10-11 cm, las media del diámetro anteroposterior del riñón izquierdo fue de 5,46 cm (DS 4,05) y del riñón derecho de 4,59 (DS 0,72) en ambos riñones las medidas de mayor frecuencia fueron mayores a 4cm, en los riñones el diámetro transversal presentó medidas entre los 5-6 cm en la mayoría de los casos; la media de esta medición en el riñón izquierdo fue de 6,37 cm (DS 7,3) y en el riñón derecho de 5,7 (DS 5,3). Lo cual demuestra que la mayoría tanto el riñón derecho como el izquierdo se encuentran dentro de las medidas normales.

En el 90% de los pacientes (108) los dos riñones eran normoecogénicos; mientras que en el 100% de los pacientes ambos riñones tuvieron la relación corticomedular conservada.

Leal en el año 2010 encontró en pacientes hipertensos que se evidenció alteración de la velocidad sistólica pico, en el hilio de la arteria renal derecha en un 3,3%, no se observó alteración en la izquierda <sup>(42)</sup>; al respecto en nuestra población en ambos riñones lo más frecuente fue encontrar que la velocidad sistólica del riñón se encontraba entre el intervalo de 74 a 127 cm/seg; en el riñón izquierdo la media fue de 87,67 (DS 29,26) y en el riñón derecho de 95,82 (DS 29,34). En el riñón izquierdo se observó alteración en las velocidades en 18 pacientes (15%), en el riñón derecho en 13 pacientes (10.8%), reflejándose



que no hubo estenosis de las arterias renales a pesar de que las velocidades estaban alteradas, pero no sobrepasaron los 180 cm/seg.

En cuanto a la relación renal/aorta lo más frecuente fue encontrar que esta era menor a 3: la media fue de 1,19 (DS 0,9) cm/seg en el riñón izquierdo y de 1,1 (DS 0,4) en el riñón derecho. No se observó estenosis de la arteria renal de manera bilateral.

Pontromeli y Yohei mencionan que el IR se correlaciona con la edad del paciente y la duración de la HTA <sup>(26,34)</sup>, en nuestro estudio no se demostró que el tiempo de HTA y la edad se relacionen positivamente con la IR elevado, siendo evidente que esta patología afecta más a los pacientes con mayor tiempo de evolución llegando hasta un 39,3% en el riñón derecho en pacientes con entre 5-10 años de HTA y hasta un 30% en el riñón izquierdo. En lo que corresponde a la edad en el riñón derecho los pacientes entre 70-79 años el IR mayor a 0,7 se presentó con una frecuencia del 40% y de 55,6% para el grupo de pacientes con edades entre 80-89 años, el riñón izquierdo con similares porcentajes (entre 70-79 años con una frecuencia del 40% y de 66,7% para el grupo de edad entre 80-89 años).





## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES

- Se estudiaron 120 pacientes hipertensos, con una media de edad de 63,46 años (DS 11,82 años) en el 72,5% de los casos fueron de sexo femenino. La población presentó un tiempo de evolución de la enfermedad de 8,57 años con un DS de 6,7; 45 pacientes (37,5%) presentaron dislipidemia.
- En ambos riñones el diámetro transversal presentó medidas entre los 5-6 cm en la mayoría de los casos; la media de esta medición en el riñón izquierdo fue de 6,37 cm (DS 7,3) y en el riñón derecho de 5,7 (DS 5,3). La media del diámetro anteroposterior del riñón izquierdo fue de 5,46 cm (DS 4,05) y del riñón derecho de 4,59 (DS 0,72) en ambos riñones las medidas de mayor frecuencia fueron mayores a 4cm. En ambos riñones el diámetro transversal presentó medidas entre los 5-6 cm en la mayoría de los casos; la media de esta medición en el riñón izquierdo fue de 6,37 cm (DS 7,3) y en el riñón derecho de 5,7 (DS 5,3).
- En el 90% de los pacientes (108) ambos riñones fueron normoecogénicos; mientras que en el 100% de los pacientes en ambos riñones la relación corticomedular estaba conservada.
- El Índice de Resistencia Intraparenquimatoso (IR) fue menor a 0,65 en el riñón izquierdo con el 50% y en el riñón derecho con el 53,3%; la media del IRI en el riñón izquierdo fue de 0,64 (DS 0,08) y en el riñón derecho de 0,65 (DS 0,09).
- La ecografía Doppler permite un estudio adecuado del daño renal provocado por la HTA y lo convierte en un método diagnóstico adecuado para nuestro medio.



## CAPÍTULO VIII

### RECOMENDACIONES

- Incorporar la ecografía Doppler renal en el protocolo de atención de todos los pacientes con hipertensión, a partir del diagnóstico de su enfermedad, para contribuir en la prevención de nefropatía.
- Realizar campañas de información, sobre todo en los servicios de Medicina Interna y Cardiología, para dar a conocer las utilidades y beneficios del examen ecográfico Doppler renal, para valorar el estado funcional de los pequeños vasos renales a través del IRI y como marcador pronóstico de enfermedad renal progresiva.
- Efectuar más investigaciones con un mayor número de pacientes, incorporando otros factores asociados a la patología.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González, B. La Hipertensión Arterial. Sociedad Panameña de Cardiología.2011.  
Disponible en:<http://cardiologiadepanama.org/etiquetas/hipertension-arterial/>
2. Chain, S. Feldmam, G. Valverdi, A. Berman, S. Luciardi, H. Rol actual del ultrasonido Doppler renal en la hipertensión arterial esencial, renal y renovascular. Revista de la Federación Argentina de Cardiología. 2007; 36: p. 136-145.  
Disponible en:<http://www.fac.org.ar/1/revista/07v36n3/actual/actual02/chain.pdf>
3. Roberto, A. El eco-Doppler renal y su utilidad en la hipertensión arterial. Revista de la Federación Argentina de Cardiología. 2003; 32: 487-490.  
Disponible en:<http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n4/actual/act01/ingara.pdf>
4. Indicadores de Salud. MSP. OPS. INEC. Ecuador 2010.
5. OMS. OPS. Nuevo sistema de medición mejorará estudios de hipertensión en las Américas. Washington D.C., Estados Unidos - 29 de diciembre de 2003.  
Disponible en:[http://new.ops.org.bo/index.php?option=com\\_contenttask=view&id=251&Itemid=259](http://new.ops.org.bo/index.php?option=com_contenttask=view&id=251&Itemid=259)
6. Whelton, PK. He, J. Appel, LJ. et al. Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program. JAMA. 2002; 288: 1882-1888.  
Disponible en: <http://www.infodoctor.org/rafabravo/JNC-7tcsp.html>
7. Chobanian, AV. Bakris, GL. Black, HR. Cushman, WC. Green, LA. Izzo JL, Jr. The Seventh Report of the Joint National Committee on the Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: the JNC VII report. JAMA 2003; 289: 2560-72.  
Disponible en: <http://www.infodoctor.org/rafabravo/JNC-7tcsp.html>



8. Fauci, A. Kasper, D. Longo, D. Braunwald, E. Hauser, S. Jamenson, J.etal. Principios de Medicina Interna. 17 ed. México: Ed. Mc. Graw-Hill. 2009. Pag. 1552-1553.
9. Marik, PE. Varon, J: Hypertensive crises. Challenges and Management. Chest 2007; 131: 1949–1962.  
  
Disponible en:[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402008000600003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402008000600003)
10. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis 2002; 39(2 Supple 1):S1–266.  
  
Disponible en:<http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=67267>
11. Lewington, S. Clarke, K. Qizilbash, N. Peto, R. Collins R. Age specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality. Lancet. 2002; 360:1903-13.  
  
Disponible en:[http://bvs.sld.cu/revistas/act/vol12\\_1\\_09/act05109.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/act/vol12_1_09/act05109.htm)
12. Ruilope, LM. Salvetti, A. Jamerson, K. Hansson, K. Warnold, I. Wedel, H. Renal function and intensive lowering of blood pressure in hepertensive participants of the Hypertension Optimal Treatment (HOT) study. Jam Soc Nephtal. 2001; 12: 218-25.  
  
Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/act/vol12\\_1\\_09/act05109.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/act/vol12_1_09/act05109.htm)
13. Ruilope, LM. Lahera, V. Rodicio, JL y col: Are renal hemodynamics a key factor in the development and maintenance of arterial hypertension in humans?Hypertension 1994; 23: 3-9.  
  
Disponible en:<http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n4/actual/act01/ingara.PDF>
14. Oldrizzi, L. Rugiu, C. Valvo, E y col: Progression of renal failure in patients with renal disease of diverse etiology on protein restricted diet. Kidney Int 1985; 27: 533 -557.  
  
Disponible en: <http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n4/actual/act01/ingara.PDF>
15. Morales, G. Fonseca, A. Rosales, A. Flores, G. Hálabe, J. Abordaje diagnóstico de la hipertensión renovascular: Medicina interna México. 2005. 21 (4):313-20.



- Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim2005/mim054j.pdf>
16. Bates, J. Irving, H. El trasplante renal. En: Meyre H, Cosgrove D, Dewbury K, Farrant P. Tratado de Ecografía clínica. Ecografía general y abdominal. 2 ed. Madrid: Elsevier;2002,t 2. p. 613-15.  
Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192012000600016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000600016)
17. Willianson, MR. Ultrasonografía fundamental. España: Marban;1998. p. 29-33.  
Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192012000600016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000600016)
18. Zwiebel, W. Pellerito, J. Doppler General. Madrid: Ed. Marban. 2008. p. 3-17, 539.560.
19. Trasplantes de órganos en Cuba: reseña histórica.  
Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/trasplante/temas.php?idv=8214>
20. Grafe D, Scott H: Sonographic detection of renal artery stenosis. JDMS 1995; 11: 67-74.  
Disponible en: <http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n4/actual/act01/ingara.PDF>
21. Veglio, F. Provera, E. Pinna, G y col: Renal resistive index after captopril test by echo-Doppler in essential hypertension. Am J Hypert 1992; 5: 431-436  
Disponible en: <http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n4/actual/act01/ingara.PDF>
22. Stavros, T. Harshfield, D: Renal artery stenosis and renovascular hypertension. The clinical problem. Ultrasound Quarterly 1994; 12: 218-255.  
Disponible en: <http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n4/actual/act01/ingara.PDF>
23. Allan, P. Pozniak, M. Mc Dicken. Ecografía Doppler Clínica. 2 ed. Madrid: Ed. ELSEVIER.2008. p 185-200.
24. Krebs, C. Giyanani, V. Eisenberg, R. Doppler color. Madrid: Ed. MARBAN. 2004. p 176-186.
25. Radermader, J. Mengel, M. Ellis, S y col: The renal arterial resistance index and renal allograft survival. En Engl J Med 2003; 349: 115-124.



- Disponibleen:<http://www.fac.org.ar/1/revista/07v36n3/actual/actual02/chain.pdf>
26. Ingaramo, RA: El eco-Doppler renal y su utilidad en la hipertensión arterial. REV FED ARG CARDIOL 2003; 32: 487-490.  
Disponiblen: <http://www.fac.org.ar/1/revista/07v36n3/actual/actual02/chain.pdf>
27. Santos, S. Leite, L. Sun, T. Beck, R. Lee, R. Shepherd. Índice de Resistividad Renal como Predictor de la Revascularización Renal para Hipertensión Renovascular. Revista Brasileña de Cardiología. 2010. 94(4): 436-440.  
Disponiblen: [http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/es\\_aop01110.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/es_aop01110.pdf)
28. Chain, S. Luciardi, H. Feldman, G y col: Diagnostic role of new doppler index in assessment of renal artery stenosis. Cardiovascular Ultrasound 2006; 4: 4.  
Disponiblen: <http://www.fac.org.ar/1/revista/07v36n3/actual/actual02/chain.pdf>
29. Shimizu, Y. Itoh, T. Hougaku, H y col: Clinical usefulness of duplex ultrasonography for the assessment of renal arteriosclerosis in essential hypertensive patients. Hypertens Res 2001; 24: 13 -17. Disponiblen: <http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n4/actual/act01/ingara.PDF>
30. Galesic, K. Brkljacic, B. Sabljarić, Matovinovic, M y col: Renal vascular resistance in essential hypertension: duplex-Doppler ultrasonographic evaluation. Angiology 2000; 51:667-675.  
Disponiblen: <http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n4/actual/act01/ingara.PDF>
31. Larochelle, P: Glomerular capillary pressure and hypertension. Am Heart J 2001; 122: 1228-1231.  
Disponiblen: <http://www.fac.org.ar/1/revista/03v32n4/actual/act01/ingara.PDF>
32. Cipra, R. Historia de la ecografía. En: Ecografía de embriones.  
Disponibleen: <http://www.monografias.com/trabajos63/ecografiaembriones/ecografiaembriones2.shtml#xhistecog>
33. Pacheco, CE. Ultrasonografía. Historia de los ultrasonidos.  
Disponibleen: <http://www.univalle.edu/publicaciones/brujula/brujula18/pagina06.htm>
34. Yohei, D. Okura, T. Kurata, M. Irita, J. Enomoto, D. Jotoku, M. Nagao, T, et al. Renal resistance index is marker of future renal dysfunction in patients with essential hypertension. J Nephrol 2010; 23(02): 175-180.



- Disponible en: <http://www.jnephrol.com>
35. Iwashima, Y. Kamide, K. Hayashi, S. et.al. Renal Resistive Index and Cardiovascular and Renal Outcomes in Essential Hypertension, 2012: 60: 770-777.
36. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Renal+resistive+index+and+cardiovascular+and+renal+outcomes+in+essential+hypertension.Hypertension.+2012%3B60%3A770%E2%80%93777>.
37. Consolidado EPI 2. Consolidado de Atenciones Médicas. Hipertensión. Dirección Provincial de Salud del Azuay (MSP). 2012.
38. Echeverría, RF. Camacho, Ro. Carbajal, HA. Salazar, MR. Riondet, B. Rodrigo, HF. Conocimiento y tratamiento de la hipertensión arterial en La Plata. Medicina (Buenos Aires) 1998; 49: 53 – 58.
39. Dominguez, C. Dislipidemia y obesidad como factores asociados a la Hipertensión Arterial. Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Ambato, 2009 - 2010.  
Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/913>
40. Rivera, M. Quereda, C. La ecografía realizada por el Nefrólogo: nuestra experiencia. Servicio de Nefrología. Hospital Ramón y Caja, Madrid Nefro Plus 2009; 2(1):9-16.
41. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/modules.php?name=articulos&idarticulo=10139&idlangart=ES>
42. Leal, L. Hallazgos en ecosonografía renal bidimensional y doppler, en pacientes con hipertensión arterial. Ascardio. Barquisimeto, Municipio Iribarren, Estado Lara. 2010.  
Disponible en: [http://bibmed.ucla.edu.ve/cgiwin/be\\_alex.exe?Palabra=RI%D1ON+-+ULTRASONOGRAF%CDA&Nombrebd=bmucla&TipoDoc=T](http://bibmed.ucla.edu.ve/cgiwin/be_alex.exe?Palabra=RI%D1ON+-+ULTRASONOGRAF%CDA&Nombrebd=bmucla&TipoDoc=T)

**10 ANEXOS****ANEXO I****Formulario de Recolección de Datos****Tesis: Características de la Ecografía Doppler Renal en la Hipertensión Arterial. Hospital “Vicente Corral Moscoso”. Cuenca 2013**

Formulario #: \_\_\_\_\_ Fecha: (DD/MM/AA):----/----/----

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino ( ) Femenino ( )

Tiempo de HTA (en años): \_\_\_\_\_ Tratamiento Antihipertensivo: Si ( ) No ( )

Tiempo de Ingesta de Antihipertensivos (en años): \_\_\_\_\_

Patologías Asociadas: DMT 2 ( )  
ECV ( )  
IAM ( )  
Dislipidemia ( )Dimensión Renal: Ecogenicidad:  
Riñón derecho \_\_\_\_\_ cm Riñón derecho \_\_\_\_\_  
Riñón izquierdo \_\_\_\_\_ cm Riñón izquierdo \_\_\_\_\_Relación Corticomedular: IR Intraparenquimatoso:  
Riñón derecho \_\_\_\_\_ Riñón derecho \_\_\_\_\_  
Riñón izquierdo \_\_\_\_\_ Riñón izquierdo \_\_\_\_\_Relación Aorta/Renal: Velocidad Sistólica Renal:  
Derecho \_\_\_\_\_ Arteria Renal derecha \_\_\_\_\_ cm/seg  
Izquierdo \_\_\_\_\_ Arteria Renal izquierda \_\_\_\_\_ cm/seg

Responsable: \_\_\_\_\_





## ANEXO II

## Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	Escala
Edad	Tiempo en años transcurrido desde el nacimiento	Años cumplidos	40 – 49 50 – 59 60 – 69 70 – 79 80 – 89
Sexo	Característica sexual fenotípica	Tipo de sexo	Hombre Mujer
Tiempo de Enfermedad	Tiempo en años transcurrido desde el diagnóstico de HTA.	Años de enfermedad	Menor a 5 años De 5 a 10 años Mayor de 10 años
Tratamiento Antihipertensivo	Tratamiento farmacológico para la hipertensión arterial	Ingesta de medicamentos antihipertensivos	Si No
Tiempo de Ingesta de antihipertensivos	Tiempo en años transcurrido de la ingesta de fármacos antihipertensivos	Número de Años	Menor de 5 años De 5 a 10 años Mayor de 10 años
Patologías asociadas	Otra patología que presenta el paciente	Tipo de patología	Diabetes Mellitus tipo 2 Evento cerebrovascular Infarto de Miocardio Dislipidemia
Dimensión Renal	Tamaño que presenta el riñón	Medida en centímetros	Diámetro longitudinal: Menor de 10 cm De 10 a 11cm Mayor de 11cm Diámetro anteroposterior: Menor de 3 cm De 3 a 4 cm Mayor de 4 cm Diámetro transversal: Menor de 5 cm De 5 a 6 cm Mayor de 6 cm



Ecogenicidad Renal	Gradiente de brillo mediante ecografía que presenta el riñón	Determinación del brillo en comparación con otros tejidos	Hipoecogénico Hiperecogénico Normoecogénico
Relación corticomedular	Medición de cómo se encuentra la corteza en comparación con la medula renal	Cociente obtenido de dicha relación	Disminuida Aumentada Conservada
Índice de Resistencia Intraparenquimatoso	Es la velocidad sistólica máxima menos la velocidad telediastólica dividida por la velocidad sistólica máxima	Cociente medido en cm/segundo	Menor de 0.65 De 0.65 a 0.70 Mayor de 0.70
Relación Renal/Aorta	Cociente de la división entre la velocidad sistólica pico renal y la velocidad sistólica máxima en la aorta abdominal.	Cociente medido en cm/segundo	Menor de 3 Mayor de 3
Velocidad Sistólica Renal	Es la máxima velocidad sistólica obtenida en la arteria renal principal	Medida en cm/segundo	Menos de 74 cm/seg De 74 a 127cm/seg De 128 a 179cm/seg Mayor de 180 cm/seg

**ANEXO III****Características de la Ecografía Doppler Renal en la Hipertensión Arterial.  
Hospital “Vicente Corral Moscoso”. Cuenca 2013****Consentimiento Informado:**

Yo Heydy Sailé Franco Maldonado, médica residente del postgrado de Imagenología, me encuentro realizando el presente estudio, como tesis previa a la obtención del título de especialista en Imagenología, a través del cual se identificarán las características de la patología renal mediante la ecografía Doppler en los pacientes con hipertensión arterial del Hospital Vicente Corral Moscoso.

El Ultrasonido (US) Doppler renal es un instrumento útil para valorar el estado de la función renal, evaluar el daño precoz renal y monitorizar su evolución; mediante la visualización directa de ambos riñones y sus vasos sanguíneos. Es un método no invasivo y de bajo costo.

**Utilidad del examen**

Con la ecografía Doppler renal se puede detectar de forma temprana cambios mínimos en el riñón como consecuencia de la hipertensión arterial, pudiendo actuar de manera temprana en el tratamiento de la misma y evitar complicaciones y secuelas importantes como la insuficiencia renal.

**Procedimiento para el examen**

1. Para el estudio Ud. Deberá presentarse en ayuno de 12 horas
2. Se ubicará en la camilla de estudio acostado, de lado izquierdo o derecho según el riñón estudiado.
3. Se aplicará gel entre la piel y el transductor para la exploración de los riñones y los vasos sanguíneos.
4. Durante la ecografía se le pedirá por varias ocasiones que respire profundamente y no suelte el aire por varios segundos y luego que respire normalmente.
5. El estudio tendrá una duración de 40 minutos.

**Riesgos**

El examen a realizarse no produce efectos secundarios, no tiene costo, Ud. no recibirá bonificación alguna y tiene la libertad de retirarse del estudio en cualquier momento que lo decida.

Luego de leer lo anteriormente expuesto, haberme informado y escuchado las respuestas a todas mis inquietudes; acepto voluntariamente mi participación en el presente estudio.

Nombre: .....

Cl.....

Firma: .....