

**FACTORES ANTROPOMÉTRICOS RELACIONADOS CON EL TAMAÑO
RENAL MEDIDO POR MÉTODO ECOGRÁFICO EN NIÑOS COLOMBIANOS
SIN PATOLOGÍA RENAL DE LA FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL.**

AUTORES

Adriana María Barrera Patiño, MD
Alejandro López Muñoz, MD
Adriana Sofía Morales Cárdenas, MD

TUTOR

Eduardo Gómez Ceballos, MD

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO – FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD – DEPARTAMENTO
DE RADIOLOGIA
ESPECIALIZACIÓN EN RADIOLOGIA
BOGOTÁ D.C.
2016**

**FACTORES ANTROPOMÉTRICOS RELACIONADOS CON EL TAMAÑO
RENAL MEDIDO POR MÉTODO ECOGRÁFICO EN NIÑOS COLOMBIANOS
SIN PATOLOGÍA RENAL DE LA FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL.**

AUTORES

Adriana María Barrera Patiño

Médico Residente de Radiología. Universidad del Rosario – Fundación Cardioinfantil.

E-mail: adribarrerap@gmail.com

Alejandro López Muñoz

Médico Residente de Radiología. Universidad del Rosario – Fundación Cardioinfantil.

E-mail: alejandrolopezm99@gmail.com

Adriana Sofía Morales Cárdenas

Médico Residente de Radiología. Universidad del Rosario – Fundación Cardioinfantil.

E-mail: asmoralesca@gmail.com

Eduardo Gómez Ceballos

Médico Especialista en Radiología. Coordinador del servicio de ecografía. Departamento de Radiología e Imágenes diagnósticas. Fundación Cardioinfantil

Instituciones participantes

Universidad del Rosario

Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología.

CONTENIDO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
2. JUSTIFICACION.....	6
3. MARCO TEORICO	6
3.1. Historia de la ultrasonografía	6
3.2. Principios generales de la ultrasonografía	7
3.3. Tamaño renal. Parámetros y técnicas de medición.	8
3.4. Relación entre los factores antropométricos y el tamaño renal.....	9
4. OBJETIVOS.....	11
4.1. Objetivo General	11
4.2. Objetivos Específicos	11
5. METODOLOGÍA.....	11
5.1. Tipo y diseño de estudio	11
5.2. Población de Estudio.....	11
5.3. Criterios de selección	12
5.4. Tamaño de muestra y muestreo	13
5.5. Procedimiento para la recolección de información.....	13
5.6. Tabla Operacional de variables.....	14
5.7. Plan de análisis	15
5.8. Control de Sesgos y Errores	16
6. ASPECTOS ÉTICOS	17
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	17
8. PRESUPUESTO.....	17
9. RESULTADOS	18
10. DISCUSIÓN.....	21
11. CONCLUSIONES.....	23
12. REFERENCIAS	23
13. ANEXOS	27

FACTORES ANTROPOMÉTRICOS RELACIONADOS CON EL TAMAÑO RENAL MEDIDO POR MÉTODO ECOGRÁFICO EN NIÑOS COLOMBIANOS SIN PATOLOGÍA RENAL DE LA FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL

Introducción. El tamaño renal en niños ha sido objeto de estudio y discusión por sus variaciones de acuerdo a edad, talla, sexo y peso y la evidencia insuficiente respecto a la correlación de estas variables, particularmente en la población colombiana.

Métodos. Se llevó a cabo un estudio de corte transversal. Fueron seleccionadas, a través de un muestreo aleatorio simple, historias clínicas de pacientes pediátricos que ingresaron a la Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología entre los años 2013 y 2016 con indicación de ecografía abdominal, con el objetivo de establecer la correlación entre los factores antropométricos y el tamaño renal medido por ecografía.

Resultados. Se evaluaron un total de 204 historias clínicas (50% sexo femenino, edad promedio 4,5 años (DE: 4,7 años)) con peso y talla promedio de 17,2 Kg (DE: 12Kg) y 97,5 cm (DE: 32,2 cm), respectivamente. La longitud renal derecha fue de 70,3 cm (DE: 13,7 cm) y la izquierda fue de 70,8 cm (DE: 17,8 cm); no se encontraron diferencias estadísticamente significativas de la longitud según sexo. La correlación entre la edad, peso y talla respecto a las longitudes renales derecha e izquierda fue superior a 0,9 (Rho de spearman; $p < 0.001$).

Conclusiones. Las variables antropométricas estudiadas y la longitud renal tienen una correlación positiva, estadísticamente significativa. En un modelo de regresión lineal, la talla explica en mayor proporción el cambio de la longitud renal (84%).

Palabras clave. Talla, peso, edad, longitud renal, ecografía abdominal, correlación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ultrasonografía es una herramienta diagnóstica rápida, segura y efectiva para la evaluación de los órganos abdominales, útil también para guiar el desarrollo de procedimientos (1,2). Constituye un estudio de primera línea, no invasivo y con una buena relación costo-eficacia en el estudio ecocardiográfico del riñón, que permite la evaluación del tamaño y la estructura de este órgano (3,4).

La medición de parámetros como la longitud y el volumen renal es útil para contar con una referencia del crecimiento renal en población pediátrica (3) y hacer seguimiento de los cambios en patologías primarias o secundarias (4), derivados de la evolución de la patología o respuesta al tratamiento.

Los valores de referencia de estos parámetros en niños ha sido motivo de debate en algunos estudios (3) realizados en población de diferentes nacionalidades con factores genéticos y ambientales que pueden representar diferencia en su comportamiento. Tener un patrón estandarizado de normalidad permite establecer una referencia para el diagnóstico, conducta terapéutica y pronóstico, de diversas alteraciones en el desarrollo renal (3,5,6).

Asimismo, la relación de las dimensiones del tamaño renal con respecto a la edad, sexo, peso corporal y área de superficie corporal son de importancia clínica relevante, pero existen pocos datos al respecto (5,7), especialmente en población Colombiana.

Por lo anterior, se propone responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre los factores antropométricos y el tamaño renal en en pacientes pediátricos sin patología renal atendidos en la Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología entre los años 2013 - 2016?

Adicionalmente, el presente trabajo se propone establecer nomogramas con ecuaciones predictivas del tamaño renal de acuerdo a los resultados.

2. JUSTIFICACION

La identificación de los factores antropométricos relacionados con el tamaño renal permite establecer aquellas variables que brindan más utilidad en el momento del abordaje de pacientes con y sin patología renal para seguimiento y evaluación.

Adicionalmente, el establecer nomogramas y ecuaciones predictivas con datos locales de niños sin patología renal, permite generar un patrón de referencia para la evaluación de niños con patología renal y aporta a la evidencia científica que se encuentra escasa en el escenario colombiano.

El beneficiario final de la evidencia generada por el presente estudio es el paciente pediátrico, en general y aquel con sospecha de patología renal en particular. Además, se beneficiará la comunidad académica al profundizar en el conocimiento de los factores predictores del tamaño renal y mejorar la validez externa de estudios similares realizados en otras poblaciones.

3. MARCO TEORICO

3.1. Historia de la ultrasonografía

El ultrasonido en medicina es un método diagnóstico que fue inspirado en la utilidad que tenían estos dispositivos en lo profundo del océano y para detección de defectos en materiales de construcción (8). La Ultrasonografía médica fue desarrollada desde los inicios de la primera guerra mundial y las primeras imágenes sonográficas obtenidas de un cráneo humano fueron publicadas en 1947, consecutivamente las primeras imágenes de ultrasonido de enfermedad abdominal fueron publicadas en 1958 (1).

Las publicaciones con respecto a este método diagnóstico iniciaron en la década de los 60's, desde entonces tuvo un gran auge llevando a un incremento considerable a partir de 1975, año en el cual fueron superadas las

1000 publicaciones anuales, con un nuevo pico a partir del año 1990, conforme al desarrollo de nuevos dispositivos más compactos y accesibles (1).

3.2. Principios generales de la ultrasonografía

El ultrasonido es definido como una frecuencia superior a la que los seres humanos pueden oír, o Más de 20.000 Hz (20 kHz). El ultrasonido diagnóstico tiene una frecuencia de un millón de Hz (MHz), lo cual permite la obtención de imágenes de alta calidad, aunque no permite la clara visualización de estructuras profundas. En el caso del ultrasonido abdominal o cardíaco la frecuencia está entre 2–5 MHz, que permite visualizar las estructuras abdominales con más precisión (1)

Los dispositivos de ultrasonido emiten ondas que viajan a través de los tejidos y retornan al dispositivo (transductor) después de encontrarse con estructuras de diferentes densidades. Así, señales fuertes generan imágenes blancas (hiperecoicas) y las señales débiles imágenes oscuras (hipoecoicas) todo sobre una escala de gris. Las imágenes del ultrasonido dependen de la frecuencia (Hz) y dependiendo de esta variable se pueden determinar la penetrancia y la resolución. Para frecuencias altas la penetración es mínima pero la resolución es máxima (transductor recto) y viceversa (transductor curvo), así los transductores en ecografía abdominal o cardíaca utilizan frecuencias entre 2 -5 millones de Hertz (MHz) comparado con los 100 MHz que usualmente se usan en ultrasonido dermatológico (1,9).

Los transductores de ultrasonido utilizan un cristal – cuarzo (generalmente dispuesto sobre la superficie) el cual genera una onda de sonido cuando es aplicada una corriente eléctrica sobre él (pulso-eco), basado en su propiedad piezoeléctrica, así mismo este transductor se convierte en un receptor de los ecos de la energía del sonido reflejados desde el tejido. De esta forma se puede medir la profundidad del cualquier eco mediante la medición del tiempo de ida y vuelta para cada pulso transmitido y el eco de retorno, teniendo en cuenta una velocidad promedio de sonido en el tejido de 1,540 m/s (9), de esta forma otra característica de gran importancia es la atenuación, fenómeno que

genera menos información al transductor cuanto más profundo sea el tejido evaluado. Hay diferencias entre los diferentes tejidos evaluados dependiendo de su naturaleza histológica, es así que tejidos como el hueso, el pericardio, el diafragma y el aire disminuyen el haz de ultrasonido generando brillo o hiperecogenicidad en la imagen.

El hígado, los riñones y el tejido muscular, en contraste, permiten que el haz de ultrasonido pase reflejando a moderadas velocidades, generando una imagen gris, así mismo los fluidos como la sangre, orina permiten un paso fácil de las ondas de ultrasonido, retienen su fuerza y por tanto la imagen en estas estructuras es oscura o hipoecoica (10).

3.3. Tamaño renal. Parámetros y técnicas de medición.

El tamaño renal es una variable de gran importancia médica debido a que es un indicador inicial en el diagnóstico y pronóstico de las enfermedades renales (11). Históricamente la medición del tamaño renal se inició a explorar mediante pielografía intravenosa y fueron estos estudios los pioneros en el planteamiento de la hipótesis que relacionaba esta medida con factores antropométricos (11,12). Sin embargo, la ecografía es un método diagnóstico fácil de realizar, de bajos costos, no es invasivo, es accesible y es seguro.

Las medidas usuales que se realizan en los estudios ecocardiográficos renales corresponden a la longitud, volumen y diámetros anteroposterior y transversal (7,13,14). La medición se realiza con el paciente en decúbito prono, posición en la cual es posible visualizar ambos riñones sin que se interpongan los gases intestinales (4).

Una técnica de medición adicional es la tomografía computarizada, que implica una dosis de radiación mucho más alta comparada con la radiografía convencional, lo cual implica un aumento importante de exposición a radiación en la población estudiada, que presume un riesgo teniendo en cuenta el potencial cancerígeno incluso de dosis bajas de los estudios radiográficos convencionales (15). Respecto a la ultrasonografía no hay evidencia

consistente con efectos adversos graves posterior a la exposición ultrasonografía a dosis usuales (16).

3.4. Relación entre los factores antropométricos y el tamaño renal.

En la literatura se encuentran algunos estudios previos que han evaluado la relación entre los factores antropométricos (talla, peso) y la edad y el tamaño renal (longitud renal).

Un primer estudio, conducido en 203 niños con un rango edad entre 1- 19 años, tenía como objetivo determinar la relación entre la edad y el tamaño renal. Para esto analizó los datos de longitud renal según dos grupos etarios (<1 año/>1 año) encontrando un índice de correlación lineal positivo. Determinaron una ecuación de regresión para el cambio en la longitud renal en los dos grupos de edad de la siguiente manera: en <1 año la longitud renal (cm)= $4.98 + 0.155 \times \text{edad (meses)}$; en el caso de >1 año la longitud renal (cm)= $6.79 + 0.22 \times \text{edad (meses)}$ (7).

Posteriormente el estudio de Bokyoung et al (5), que fue realizado con el objetivo de determinar la correlación entre el tamaño y el volumen renal incluyendo además de la edad el peso, la talla y el área de superficie corporal, fue llevado a cabo en 122 niños evaluando 244 riñones. Se observó una correlación lineal positiva. Hallazgos similares se observaron con respecto a la máxima longitud renal.

Kadioglu et al (17), realizó un estudio en 292 pacientes pediátricos para determinar nomogramas del espesor parenquimatoso, espesor piramidal medular (altura), tamaño renal, y el radio espesor piramidal-espesor parenquimatoso con respecto a la edad, evidenciando diferencias estadísticamente significativas y determinando un nomograma de acuerdo a la edad desde el mes 1 hasta los 18 años.

Un estudio realizado por Otiv et al (13), tenía como objetivo determinar el tamaño renal normal en niños hindúes sanos con edades entre los 1 y 12 años,

sin encontrar diferencias estadísticamente significativas con respecto al tamaño entre el riñón izquierdo y derecho, sin diferencias tampoco por sexo; sin embargo, encontró una fuerte correlación positiva entre el tamaño renal y la talla (coeficiente de correlación=0.9).

Nuevas asociaciones han sido objeto de estudio, por lo que vale la pena mencionar el trabajo de Di Zazzo et al (18), en el cual, se evaluó la correlación entre el tamaño renal y variables de función renal como con nitrógeno ureico en sangre (NUS) y creatinina, bajo la hipótesis de que variaciones en la masa renal, puede ser tomada en cuenta como un parámetro subrogado de la dotación de nefronas. A pesar de las limitaciones metodológicas en cuanto al diseño, la variabilidad y la carencia de estimadores ideales de la función renal, encontraron una correlación estadísticamente significativa entre el tamaño renal con el NUS y la creatinina sérica.

En neonatos, Adeyekun et al (6), realizaron un estudio para determinar las dimensiones renales, sin demostrar diferencias significativas entre los dos riñones, sin embargo se encontró una fuerte correlación del tamaño renal con la talla y el peso ($p < 0,001$). Así mismo encontraron mediciones significativamente más altas cuando se realizó la medición ecográfica en decúbito prono comparado con el decúbito supino.

Otro factor de gran importancia y que previamente ha sido estudiado es el peso y el área de superficie y su correlación con el tamaño renal. Partiendo de esta hipótesis el estudio de Aydin Ece et al (19), evaluó el efecto de la desnutrición sobre el tamaño renal en niños, para ello realizó un estudio en 74 niños con desnutrición (marasmo) y 47 niños sanos, encontrando que los casos (niños con marasmo) presentaron menor longitud renal y en este grupo el principal parámetro correlacionado con el tamaño renal fue la talla.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Determinar la relación entre los factores antropométricos y el tamaño renal medido por ecografía en pacientes pediátricos sin patología renal atendidos en la Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología entre los años 2013 – 2016.

4.2. Objetivos Específicos

- Describir las características socio-demográficas y antropométricas de la población de estudio.
- Describir las medidas ecográficas renales en la población estudio, según sexo.
- Establecer el coeficiente de correlación entre la longitud renal (derecha/izquierda) y las medidas antropométricas (peso, talla) y la edad.
- Establecer una ecuación de predicción del tamaño renal en la población de estudio.

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo y diseño de estudio

Se realizó estudio de corte transversal con recolección de datos retrospectiva, para aquellos pacientes pediátricos que ingresaron a la Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología entre los años 2013 y 2016 con indicación de ecografía abdominal.

5.2. Población de Estudio

- ***Universo***

Pacientes pediátricos entre 1 mes y 14 años atendidos en la Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología en el periodo comprendido entre los años 2013 y 2016.

- ***Población de referencia***

Pacientes pediátricos a los cuales se indicó bajo concepto médico de urgencias, hospitalización o consulta externa la realización de ecografía abdominal total o que estuvieron hospitalizados con diagnóstico diferente a cualquier patología renal.

- ***Población accesible***

Pacientes pediátricos que fueron sometidos a estudio ecográfico abdominal bajo indicación médica por causas diferentes a enfermedades renales asociadas o preexistentes y que consultaron a la Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología entre el mes de enero de 2013 hasta el mes de diciembre de 2016.

- ***Población elegible***

Pacientes de la población accesible que cumplían con los criterios de inclusión y de exclusión.

5.3. Criterios de selección

Criterios de Inclusión

- Pacientes con edades entre 1 y 14 años.
- Pacientes con indicación de ecografía abdominal total o renal y de vías urinarias, bajo concepto médico.
- Pacientes hospitalizados o de consulta externa atendidos por causas no renales.

Criterios de exclusión

- Antecedente de patología infecciosa, autoinmune, trasplante.
- Pacientes con antecedentes quirúrgicos abdominales previos.
- Pacientes con enfermedades concomitantes que alteren crecimiento y desarrollo normal (por ejemplo, síndrome de Down, insuficiencia motora de origen central (IMOC), etc.

5.4. Tamaño de muestra y muestreo

El cálculo de tamaño de muestra se realizó a partir de las siguientes consideraciones:

- Coeficiente de correlación esperado entre área de superficie corporal o la talla y el tamaño renal de 0,6 (propuesta por los investigadores por ser una correlación moderada y a partir de los hallazgos de estudios previos)
- Confianza del 95%
- Poder del 80%

De acuerdo a estos criterios y con el uso de la siguiente fórmula para el cálculo del tamaño muestral para establecer la significación del coeficiente de correlación Pearson, usando la transformación de Fisher a la normalidad, se requiere incluir 200 pacientes.

$$n = \left(\frac{z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta}}{\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)} \right)^2 + 3$$

La selección de los pacientes se realizó a través de un muestreo simple aleatorio; si un paciente seleccionado por el azar no cumplía con los criterios de selección, se elegía el inmediatamente siguiente ubicado en la base de datos general.

5.5. Procedimiento para la recolección de información

La recolección de información se realizó a través de un formato electrónico de recolección de datos elaborado para almacenar los registros de los pacientes seleccionados (Ver Anexo 1). La fuente primaria de información fue la historia clínica de los pacientes, de donde se extrajo la información demográfica y antropométrica. Adicionalmente se consultó el sistema de reportes de imágenes de la institución (impax) para extraer la información relacionada con las medidas renales de interés.

Las ecografías fueron realizadas entre enero de 2013 y diciembre de 2016, por el médico especialista en radiología de la institución, acorde a la práctica clínica usual. Los instrumentos que se utilizan en la institución son ecógrafos con transductor con frecuencias entre 2-5 MHZ referencia Siemens X300 y General Electric Logic P5 en el servicio de Urgencias y General Electric Voluson E6 y Siemens G50 C en consulta externa.

Para la medición antropométrica, en la práctica usual en la institución se hace uso de Infantómetro para medir la talla en pacientes menores de 2 años y tallímetro en los demás grupos etarios y se utiliza una báscula digital calibrada para la medición del peso.

Esta información fue almacenada en una base de datos en Excel que posteriormente fue importada al paquete estadístico SPSS V20 para los análisis correspondientes.

5.6. Tabla Operacional de variables

Variable	Definición Conceptual	Tipo de variable y escala de medición	Categoría operativa
<i>Identificación</i>	Número de historia clínica	Cuantitativa, razón	Numero de historia clínica
<i>Genero</i>	Condición sexual biológica registrada en historia clínica	Cualitativa, nominal	1=Masculino 0=Femenino
<i>Edad</i>	Edad cumplida en años registrada en historia clínica	Cuantitativa, razón	Número de años
<i>Talla</i>	Talla medida de manera directa con tallímetro de pared o Infantómetro	Cuantitativa, razón	Número de centímetros (cm)
<i>Peso</i>	Bajo medición directa con bascula digital calibrada.	Cuantitativa, razón	Kilogramos (Kg)
<i>Área de superficie corporal</i>	Calculada a partir de la fórmula de Haycock	Cuantitativa, razón	Metros al cuadrado (m ²)

<i>(ASC)</i>	$ASC=0.024265 \times talla (cm)^{0.3964} \times peso (kg)^{0.5378}$		
<i>Índice de masa corporal (IMC)</i>	Relación entre: Peso(Kg)/Talla (metros cuadrados)	Cuantitativa, razón	Kg/m ²
<i>Estrato socioeconómico</i>	Estrato socioeconómico reportado y registrado en historia clínica	Cualitativa, ordinal	1 2 3 4 5 6
<i>Diagnóstico</i>	Diagnóstico de ingreso del paciente a la institución	Cualitativa, nominal	1.Patologías pulmonares 2.Hepatopatías 3.Patologías neurológicas.
<i>Longitud renal derecha</i>	Medida de mayor longitud en cm, desde el polo superior hasta el polo inferior	Cuantitativa, razón	Número en centímetros (cm)
<i>Longitud renal izquierda</i>	Medida de mayor longitud en cm, desde el polo superior hasta el polo inferior	Cuantitativa, razón	Número en centímetros (cm)
<i>Volumen Renal derecho</i>	Medida calculada a partir de la medición del eje longitudinal y transversal	Cuantitativa, razón	Número en mililitros (ml)
<i>Volumen Renal izquierdo</i>	Medida calculada a partir de la medición del eje longitudinal y transversal	Cuantitativa, razón	Número en mililitros (ml)

5.7. Plan de análisis

Las características socio-demográficas y antropométricas de la población de estudios se presenta con frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y con media y desviación estándar en el caso de las variables cuantitativas.

Estas mismas medidas se utilizaron para describir las medidas ecográficas renales. Las diferencias en las medidas ecográficas renales por sexo se evaluaron con la prueba de Mann Whitney.

Para la evaluación de correlación entre la edad, el peso, la talla y las medidas ecográficas se utilizó el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

Finalmente, se realizó un modelo de regresión lineal considerando la longitud renal como desenlace y cada una de las variables antropométricas como factores de exposición o relacionados.

Un valor $p < 0,05$ fue considerado como estadísticamente significativo para todos los análisis.

5.8. Control de Sesgos y Errores

Tipo de Sesgo	Descripción	Control
Sesgo de selección	Este sesgo se podría presentar si se incluyen pacientes que a pesar de cumplir con los criterios de selección, tienen factores desconocidos o no identificados en el momento de la evaluación clínica o radiográfica que alteran el tamaño renal (variable de interés).	La selección de los pacientes se realizó a través de un muestreo aleatorio simple.
Tipo de Error	Descripción	Control
Error de observador	Este error se podría presentar si en la extracción de datos el observador ingresa de manera incorrecta la información al registro electrónico o extrae los datos inadecuados de la historia clínica.	Se realizó verificación por un segundo observador a una muestra del 10% de las historias clínicas seleccionadas para el estudio (n=24) para validar los datos extraídos y registrados en el formulario electrónico.

6. ASPECTOS ÉTICOS

La recolección de datos de este estudio se realizó a partir de la revisión retrospectiva de historias clínicas y reportes de estudios ultrasonográficos. El registro en el formulario de recolección de datos se realizó con un código para evitar incluir datos personales de los pacientes que permitiera su identificación, respetando así la confidencialidad de los datos de cada paciente.

Por lo anterior y según la resolución 8430 de 1993, se consideró este proyecto como “investigación sin riesgo”. La ejecución del estudio contó con la aprobación del Comité de Ética en Investigación Clínica de la Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología (Ver Anexo 2).

Los resultados del estudio serán utilizados únicamente con fines académicos.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD A DESARROLLAR	Mes 1 – Mes 5	Mes 5 - 6	Mes final
Recolección y verificación de los datos.	X		
Construcción de la base de datos	X		
Análisis de los datos, planteamiento de discusión		X	
Presentación final del trabajo			X

8. PRESUPUESTO

- **Presupuesto global**

RUBROS	FCI
Personal	\$ 8.640.000
Materiales (Impresiones de formulario de recolección de datos)	\$ 1.000.000

Servicios técnicos	\$ 10.000.000
TOTAL	\$19.640.000

- **Presupuesto personal**

PERSONAL	VALOR HORA	HORAS SEMANALES	HORAS MESUALES	MESES	TOTAL
Medico Radiólogo	\$ 60.000	2	8	18	\$5.760.000
Residente Radiología 1	0	4	16	18	\$1.440.000
Residente de Radiología 2	0	4	16	18	\$1.440.000
Residente de Radiología 3	0	4	16	18	\$1.440.000
TOTAL					\$10.080.000

9. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Se evaluaron un total de 204 historias clínicas, de las cuales el 50% correspondían a sexo femenino. La edad promedio de toda la población fue 4,5 años (DE: 4,7 años); el peso promedio fue 17,2 Kg (DE: 12Kg); y la talla promedio fue 97,5 cm (DE: 32,2 cm). Ver **tabla 1**.

Tabla 1. Mediciones demográficas y antropométricas

Medida	media (DE)
Edad, años	4,5 (4,7)
Sexo femenino; n (%)	102 (50)
Peso, Kg	17,2 (12,0)
Talla, cm	97,5 (32,2)

A todos los sujetos se le realizó la medición de las siguientes variables ecográficas: longitud renal, diámetro anteroposterior, diámetro transversal y volumen renal. En la **tabla 2** se muestra las medias para cada una de las mediciones en ambos riñones y su desviación estándar.

Tabla 2. Mediciones ecográficas en ambos riñones

Medición Ecográfica	Riñón Derecho, media (DE)	Riñón Izquierdo, media (DE)
Longitud renal, mm	70,3 (13,7)	70,8 (17,8)
Diámetro anteroposterior, mm	30,1 (8,1)	32,8 (16,1)
Diámetro transversal, mm	30,9 (7,6)	31,2 (7,4)
Volumen renal, mL	39,4 (24,8)	43,1 (27,9)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las longitudes renales de acuerdo al sexo (Ver tabla 3).

Tabla 3. Medias de las longitudes renales de acuerdo a sexo.

	Femenino	Masculino	p
Longitud renal derecha (mm); mediana (p25-p75)	68,5 (56,7-84,2)	71,0 (61,0-83,0)	0,57
Longitud renal izquierda (mm); mediana (p25-p75)	72,0 (57,7 - 85,2)	70,0 (59,7-86,2)	0,75

Análisis de correlación

En la **tabla 4** se presenta el coeficiente de correlación Rho de Spearman para la edad en años, peso en gramos y talla en centímetros y las longitudes renales. Todas estas variables se relacionan con las longitudes renales derecha e izquierda, encontrando esto estadísticamente significativo.

Tabla 4. Coeficiente Rho de Spearman de correlación entre la edad, peso y talla y las longitudes renales.

	Longitud renal derecha	p	Longitud renal izquierda	p
Edad (meses)	0,918	<0,001	0,917	<0,001
Peso (gr)	0,926	<0,001	0,922	<0,001
Talla (cm)	0,923	<0,001	0,92	<0,001

Regresión lineal

Se realizó un modelo de regresión lineal múltiple, con el fin de evaluar la relación de las tres variables explicativas (edad, talla y peso) en conjunto y su

relación con las longitudes renales derecha e izquierda. Para el caso de la longitud renal derecha e izquierda, se obtuvo un R2 corregido de 0,85. Ver **tablas 5 y 6**.

Fig 1. Nomograma de la longitud renal derecha y talla

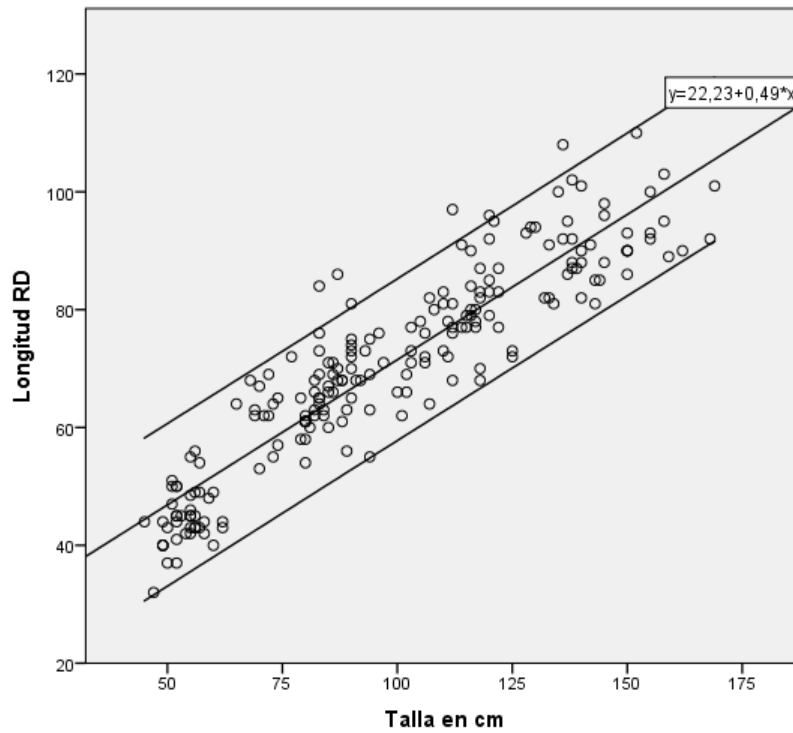


Fig 2. Nomograma de la longitud renal izquierda y talla

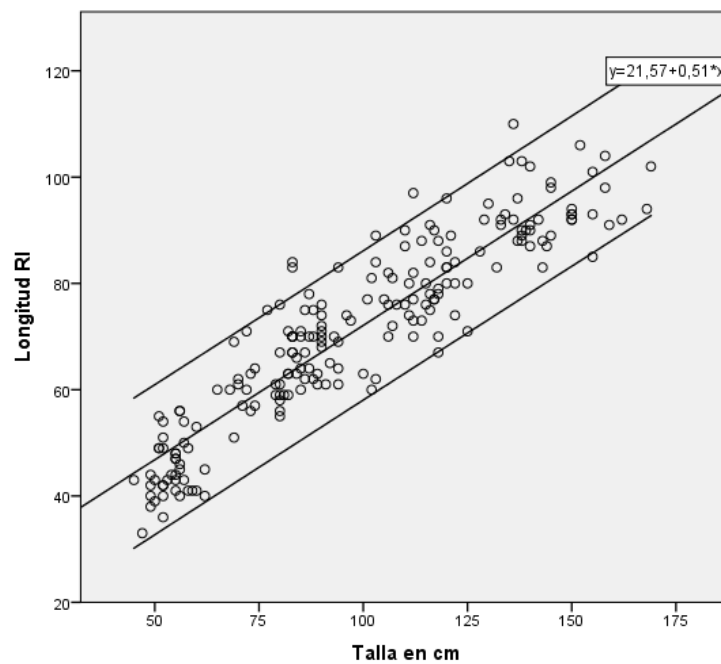


Tabla 5. Coeficientes del modelo de regresión múltiple para talla, edad y peso en relación con la longitud renal derecha.

Variable	Coefficiente β	Constante	R2	p^*
Talla, cm	-0,058			
Edad, años	0,000	15,178	0,84	<0,001
Peso, Kg	0,61			

*Significancia del ANOVA para las tres variables explicativas

Tabla 6. Coeficientes del modelo de regresión múltiple para talla, edad y peso en relación con la longitud renal izquierda.

Variable	Coefficiente β	Constante	R2	p^*
Talla, cm	-0,048			
Edad, años	0,000	14,305	0,84	<0,001
Peso, Kg	0,631			

*Significancia del ANOVA para las tres variables explicativas

Al realizar el modelo de regresión lineal múltiple se observa que las tres variables independientes analizadas en conjunto muestran un comportamiento lineal con la longitud renal ($R^2=0,84$).

Del análisis multivariado (talla, edad, peso), se puede decir que hay una relación directa (positiva) con la edad y el peso e inversa (negativa) con la talla. Por cada 0,6 unidades de aumento en el peso, aumenta la longitud renal una unidad (relación directa, es decir, positiva). Por cada 0,048 unidades de disminución de la talla, aumenta la longitud renal (relación indirecta, es decir, negativa). No se exploró colinealidad entre las variables.

10. DISCUSIÓN

Principales resultados

Los hallazgos de este estudio sobre la longitud del riñón (RI 70,3mm; RD 70,8mm) son similares a aquellos presentados por estudios previos que median esta variable en pacientes pediátricos sanos (60-90 mm) (3,4,14). Así como

ocurrió en dichos estudios, en la población de estudio no se presentaron diferencias estadísticamente significativas de la longitud entre el riñón derecho y el izquierdo; tampoco se presentaron cuando se comparó la longitud renal de acuerdo al sexo.

Respecto a la evaluación de correlación entre el peso, la talla y la edad con la longitud renal, los estudios reportados por Aydın (19) Konuş (2), Han (5) y Bianchi (20) encuentran una correlación positiva (Coeficiente de correlación >0.80) para las tres variables. Shin y colaboradores (21), por su parte, evaluaron la talla, el peso, el área de superficie corporal y el agua corporal total en relación a la longitud y volumen renal. La correlación la midieron usando un modelo de regresión lineal múltiple, encontrando, para ambos casos, resultados estadísticamente significativos. En nuestro estudio se muestra, de igual forma que el estudio de Shin y col. que el peso, la talla y la edad, luego de un análisis de regresión lineal múltiple, influyen de forma conjunta con la longitud renal; resultados estadísticamente significativos ($p < 0,001$ tanto para los modelos realizados con la longitud renal derecha e izquierda).

Limitaciones

Las principales limitaciones identificadas en el presente estudio corresponden a las derivadas de la naturaleza retrospectiva de la recolección de datos, sin embargo, se revisaron los registros en la historia clínica y los reportes radiológicos para obtener los datos precisos respecto a las variables demográficas, antropométricas y ecográficas.

Por otra parte, para el planteamiento de la ecuación de predicción de la longitud renal, solo se contaba con las variables talla, peso y edad, debido a que no se recolectaron variables antropométricas o clínicas adicionales para este análisis.

Por último, al ser la población de estudio de una sola institución, la validez externa se disminuye. Es necesario, para futuros estudios, incluir pacientes de otros centros y regiones del país.

Fortalezas

Entre las fortalezas se identifica el número de pacientes seleccionados, pues en la mayoría de estudios previos la muestra era menor de 100 pacientes (200 observaciones) y en este caso se recopilaron datos de 204 pacientes (408 observaciones de medidas renales). La información obtenida representa los hallazgos en una institución de salud colombiana durante un periodo amplio de tiempo. Permite generar la base para la ampliación de los resultados en otras regiones de Colombia y facilita su comparación.

11. CONCLUSIONES

- Las variables estudiadas, talla, peso y edad muestran asociación lineal con la longitud renal en niños sin patología renal, atendidos en la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología.
- Es necesaria la inclusión de nuevas variables clínicas que puedan estar asociadas también con la variabilidad de la longitud renal.
- La comparación de estos resultados con nuevos estudios realizados en otras regiones del país, permitirá estudiar la variabilidad de los hallazgos según la ubicación geográfica de la población.

12. REFERENCIAS

1. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. N Engl J Med [Internet]. 2011 Feb 24;364(8):749–57. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21345104>
2. Konuş OL, Ozdemir A, Akkaya A, Erbaş G, Celik H, Işık S. Normal liver,

- spleen, and kidney dimensions in neonates, infants, and children: evaluation with sonography. *Am J Roentgenol* [Internet]. 1998 Dec;171(6):1693–8. Available from: <http://www.ajronline.org/doi/10.2214/ajr.171.6.9843315>
3. Harfouche F EC. Medición del riñon por ulttasonido en niños de 9 a 12 años de edad. Consulta de higiene escolar ambulatorio San Jacinto. *Boletín Médico de Postgrado*. 1999;15(1).
 4. Gentile LF. Medidas referenciales en ecografía pediátrica , aparato urinario y suprarrenales. *Rev Hosp Niños BAires*. 2011;53(243):243–8.
 5. Han BK, Babcock DS. Sonographic measurements and appearance of normal kidneys in children. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 1985 Sep;145(3):611–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3895872>
 6. Adeyekun AA, Ibadin MO, Omoigberale AI. Ultrasound assessment of renal size in healthy term neonates: a report from Benin City, Nigeria. *Saudi J Kidney Dis Transpl* [Internet]. 2007 Jun;18(2):277–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17496411>
 7. Rosenbaum DM, Korngold E, Teele RL. Sonographic assessment of renal length in normal children. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 1984 Mar;142(3):467–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6607625>
 8. Edler I, Lindström K. The history of echocardiography. *Ultrasound Med Biol* [Internet]. 2004 Dec;30(12):1565–644. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301562999000563>

9. William E. Brant CAH. *Fundamentals of Diagnostic Radiology*. Williams L, editor. Lippincott Williams and Wilkins (E-mail: agents@lww.com); 2012. 1388 p.
10. Shah S, Price D, Bukhman G, Shah S, Wroe E. *Manual of Ultrasound for Resource Limited Settings*. Partners Heal. 2011;1(1):418.
11. Hodson CJ, Drewe JA, Karn MN, King A. Renal Size in Normal Children: A Radiographic Study During Life. *Arch Dis Child* [Internet]. 1962 Dec;37(196):616–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21032398>
12. KARN MN. Radiographic measurements of kidney section area. *Ann Hum Genet* [Internet]. 1962 May;25:379–85. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14454011>
13. Otiv A, Mehta K, Ali U, Nadkarni M. Sonographic measurement of renal size in normal Indian children. *Indian Pediatr* [Internet]. 2012 Jul;49(7):533–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22317981>
14. Kelley JC, White JT, Goetz JT, Romero E, Leslie JA, Prieto JC. Sonographic Renal Parenchymal Measurements for the Evaluation and Management of Ureteropelvic Junction Obstruction in Children. *Front Pediatr* [Internet]. 2016;4(May):1–6. Available from: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fped.2016.00042/abstract>
15. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* [Internet]. 2007 Nov 29;357(22):2277–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18046031>

16. Barnett SB. Routine ultrasound scanning in first trimester: what are the risks? *Semin Ultrasound CT MR* [Internet]. 2002 Oct;23(5):387–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12509108>
17. Kadioglu A. Renal measurements, including length, parenchymal thickness, and medullary pyramid thickness, in healthy children: what are the normative ultrasound values? *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 2010 Feb;194(2):509–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20093617>
18. Di Zazzo G, Stringini G, Matteucci MC, Muraca M, Malena S, Emma F. Serum creatinine levels are significantly influenced by renal size in the normal pediatric population. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2011 Jan;6(1):107–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20884775>
19. Ece A, Gözü A, Bükte Y, Tutanç M, Kocamaz H. The effect of malnutrition on kidney size in children. *Pediatr Nephrol* [Internet]. 2007 Jun;22(6):857–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17053884>
20. Bianchi ME, Lopez GD, Tauguinás AM, Velasco G FD. Determinación del tamaño y volumen renal en recién nacidos considerados normales según criterios de la OMS mediante ecografía. Estudio descriptivo, observacional y trasnversal con revisión de la bibliografía. *Rev Nefrol Dial Traspl* [Internet]. 2016;36(4):211–21. Available from: http://www.renal.org.ar/revista/revista_2016/36-4/03-O-1.pdf
21. Shin HS, Chung BH, Lee SE, Kim WJ, Ha HI, Yang CW. Measurement of Kidney Volume with Multi-Detector Computed Tomography Scanning in

Young Korean. Yonsei Med J. 2009;50(2):262-265. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2679189/pdf/ymj-50-262.pdf>

13. ANEXOS

Anexo 1. Formulario de recolección de datos

Formato de recolección de la información

Factores antropométricos relacionados con el tamaño renal medido por método ecográfico en niños colombianos sin patología renal de la Fundación Cardioinfantil.

Fecha: DD/MM/AAAA

Paciente No. _____ Iniciales paciente: _____ No. de historia clínica: _____

Documento de identificación del paciente: _____

Fecha de nacimiento: DD/MM/AAAA Sexo: Femenino Masculino

Peso (kg): _____ Talla (cms): _____

	Riñón derecho	Riñón izquierdo
Longitud		
Dimensión AP		
Dimensión T		
Volumen		

Anexo 2. Carta de aprobación, comité de ética en investigación clínica FCHC

CEIC – 3209 - 2017

Bogotá, 10 de mayo de 2017

Doctor
EDUARDO GÓMEZ CEBALLOS
Investigador Principal
FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL – INSTITUTO DE CARDIOLOGÍA
Bogotá, D.C.

Ref. Factores antropométricos relacionados con el tamaño renal medido por método ecográfico en niños Colombianos sin patología renal de la Fundación Cardioinfantil

Estimado doctor Gómez:

El Comité de Ética en Investigación Clínica de la Fundación Cardioinfantil - Instituto de Cardiología. Revisó por vía expedita el trabajo de investigación en mención, el cual por el diseño metodológico empleado se considera que no afecta la seguridad de los pacientes y por tanto queda **APROBADO**. Según concepto consignado en el Acta No. 15-2017 del 03 de mayo de 2017.


Esperamos de usted las comunicaciones con respecto a cambios en el proyecto, así como una copia del proyecto finalizado.

Dejamos constancia en su carácter de investigador principal de su centro, que usted no ha participado en la decisión de la aprobación. Esta aprobación es condicional a aprobación concomitante por el Comité de Investigaciones de la Fundación Cardioinfantil – Instituto de Cardiología. Por tanto desde este momento puede usted iniciar formalmente la ejecución del proyecto, o recolección de datos.

Deséandole éxito científico, le recordamos que la función de este comité es la protección de los derechos de los sujetos enrolados y la voluntad de apoyar los investigadores.

Cordialmente,


J. SINAY AREVALO LEAL, MD
Presidente Comité de Ética en Investigación Clínica
Correo electrónico: eticainvestigacion@cardioinfantil.org
IRB00007736
Oficina C-618

 FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL
INSTITUTO DE CARDIOLOGÍA
COMITÉ DE ÉTICA EN
INVESTIGACIÓN CLÍNICA

 **fci**
FUNDACIÓN
CARDIOINFANTIL
INSTITUTO DE CARDIOLOGÍA



Calle 163A # 13B-60
Teléfono (571) 667 2727

Bogotá, Colombia
www.cardioinfantil.org