



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA

DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL PARA EL NIÑO POBLANO

**“CORRELACION ENTRE HALLAZGOS DE ULTRASONIDO
CON DAÑO RENAL EN PACIENTES PEDIATRICOS”**

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN
PEDIATRIA

PRESENTA

MARIA DENISSE SANTOS CRUZ

ASESOR METODOLÓGICO Y EXPERTO:

DR. FROYLÁN EDUARDO LARA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

DR. JOSÉ CÁNDIDO CAMACHO GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2017



AGRADECIMIENTOS

“No siempre podemos hacer grandes cosas, pero sí podemos hacer cosas
pequeñas con gran amor”

Madre Teresa de Calcuta

En nuestra vida es incalculable el número de personas con las que nos cruzamos, desde un simple saludo hasta compartir años de amistad; sin embargo, en todos tenemos el poder de generar un cambio. Puede parecer que tenemos una vida cotidiana pero nuestras acciones pueden determinar el camino de otros.

En mi vida muchas personas han generado un impacto, que me han impulsado a seguir adelante, desde una palmada en la espalda después de una larga guardia, hasta el amor diario de mis padres.

Por lo que agradezco a cada una de esas personas que forman parte del personal del Hospital para el Niño Poblano que con un gesto amable me alegraron el día y me motivaron a seguir, y a los doctores que pese la carga de trabajo tomaron su tiempo para enseñarme y me hicieron mejor médico. Y quiero agradecer especialmente al Dr. Froylán que no solo se preocupó por mi formación académica sino se preocupó por mi formación personal, lo cual guardo en mi corazón con mucho cariño.

Agradezco a mi familia, a mi madre, padre y mis hermanos, ellos son mis cimientos. En mis días más cansados y abrumados, ellos estuvieron ahí, aunque no dijera una sola palabra, y mis momentos de alegría y determinación ellos han sido parte.

Y finalmente pero siendo lo más importante, agradezco a los niños, de ellos es esto, ellos hicieron un antes y después en mi vida. La especialidad de pediatría es mi compromiso con ellos.

INDICE

ANTECEDENTES GENERALES	5
ANTECEDENTES ESPECIFICOS	8
ANALISIS DE DATOS.....	19
ASPECTOS ÉTICOS	19
BIBLIOGRAFIA.....	32
CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	17
CONCLUSIONES.....	30
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.....	17
DISCUSIÓN.....	28
DISEÑO	15
FINANCIAMIENTO.....	19
GRUPOS DE ESTUDIO.....	16
HIPOTESIS.....	15
JUSTIFICACIÓN	13
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
PREGUNTA DE INVESTIGACION	14
RECURSOS.....	19
RESULTADOS	21
RESUMEN	4

RESUMEN

Introducción

La enfermedad renal crónica es un problema de salud, a nivel mundial tiende a incrementarse,¹ por lo que se deben implementar estrategias de detección temprana, para evitar o retrasar su progresión y complicaciones.⁶ Una de ellas es el ultrasonido, siendo la ecogenicidad un parámetro que es capaz de clasificar y determinar la progresión de las enfermedades del parénquima renal.¹⁴

Objetivo

Determinar si hay correlación entre la escala de Hricak de ultrasonido con daño renal clínico en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital para el Niño Poblano.

Material y métodos

Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, correlacional, transversal, y unicéntrico de pacientes pediátricos de 1 a 17 años 11 meses con diagnóstico de enfermedad renal crónica, de enero del 2006 a diciembre del 2015. Muestra conveniente, determinística no aleatorizada. Se utilizó coeficiente de correlación de Pearson con significancia estadística de al menos 0.05

Resultados

Se documentaron 198 sujetos, de los cuales 86 contaban con ultrasonido renal (44%). Al contrastar el grado de Hricak y la Tasa de filtración glomerular, se observó un valor de Pearson de -0.27 con una $p=0.01$, existiendo una correlación negativa significativa; igualmente, grado de Hricak con la Creatinina sérica, con una correlación positiva significativa con un valor de Pearson de 0.22 con una $p=0.03$.

Discusión

Los resultados obtenidos son semejantes a lo observado por Shivashankara y colaboradores quienes reportaron un mayor grado de ecogenicidad asociado con disminución del filtrado glomerular. Siddappa y colaboradores, concluyen que la ecogenicidad renal se correlaciona mejor con la creatinina sérica en la enfermedad renal crónica, siendo el mejor parámetro ultrasonográfico para estimar la función renal.

Conclusiones

Se recomienda realizar ultrasonido renal empleando la escala de Hricak a los pacientes con nefropatías incluso, al ser un estudio no invasivo y accesible, en pacientes con factores de riesgo para desarrollar enfermedad renal.

CORRELACION ENTRE HALLAZGOS DE ULTRASONIDO CON DAÑO RENAL EN PACIENTES PEDIATRICOS

ANTECEDENTES GENERALES

La enfermedad renal crónica (ERC) es considerada como un problema de salud público en nuestro país, tanto en niños como en adultos. A nivel mundial tiende a incrementarse.¹

La ERC, según las guías internacionales, se define como el daño renal (estructural o funcional) que permanece por tres meses o más, y alguno de los siguientes hallazgos:

- 1) Alteración en la composición de la sangre o de la orina: Albuminuria, anomalías del sedimento urinario, y anomalías electrolíticas u otras anomalías debidas a trastornos tubulares. En el caso de albuminuria
- 2) Alteración en los estudios de imagen (En neonatos o lactantes menores de tres meses con anomalías estructurales claras, el diagnóstico puede hacerse sin tener que esperar tres meses.) o
- 3) Alteración en la biopsia renal o aquellos pacientes que tengan una velocidad de filtración glomerular $<60\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ SC, con o sin los otros signos de daño previamente descritos.^{1, 2}

A su vez, se describen cinco estadios de la enfermedad. De acuerdo a la velocidad de filtración glomerular:

- Grado 1, filtración glomerular (FG) > 90 ml/min, el daño renal se encuentra con FG compensada en etapa de hiperfiltración.
- Grado 2, FG 90 - 60 ml/min.
- Grado 3, FG 60-30 ml/min.
- Grado 4, FG 30-15 ml/min.
- Grado 5, FG < 15 ml/min. En este nivel de filtración glomerular el desbalance requiere terapia de sustitución renal.²

Existe otra clasificación en base a la FG y la albuminuria, realizada por KDOGI 2012:³

Pronóstico de la ERC según FGe y albuminuria: KDIGO 2012				Categorías por albuminuria, descripción e intervalo		
				A1	A2	A3
Categorías por FGe, descripción y rango (ml/min/1,73 m ²)	G1	Norma o alto	> 90	Normal o aumento leve < 30 mg/g < 30 mg/mmol	Aumento moderado 20-299 mg/g 3-29 mg/mmol	Aumento grave ≥ 300 mg/g ≥ 30 mg/mmol
	G2	Levemente disminuido	60-89			
	G3a	Descenso leve-moderado	45-59			
	G3b	Descenso moderado-grave	30-44			
	G4	Descenso grave	15-29			
	G5	Fallo renal	< 15			

Figura 1. Estadificación de la enfermedad renal crónica según la guía *Kidney Disease Global Outcomes* 2012.

Epidemiología de la enfermedad renal crónica

La ERC afecta al 5%-10% de la población mundial. En algunos países como Italia se calcula que su incidencia es de 12,1 casos por millón de habitantes menores de 20 años; en Estados Unidos la incidencia es de uno a tres niños por millón de habitantes; en España se identifican entre 30-40 casos nuevos por año que ingresan al programa de diálisis y trasplante. La incidencia en América Latina tiene un amplio rango que va de 2,8 a 15,8 casos nuevos anuales por millón de habitantes menores de 15 años.⁴ Niños, adolescentes y adultos jóvenes constituyen menos del 5 % de la enfermedad renal en estado terminal población.⁵ En nuestro país no contamos con un registro único de enfermedades renales, por lo que se desconoce la verdadera prevalencia de la enfermedad renal crónica, aunque, tomando en consideración que la proporción de niños con enfermedad renal crónica en países desarrollados es de aproximadamente 20 a 25% se puede deducir que existen en nuestro país de 3000 a 6000 niños con este problema, que ameritan terapia de sustitución renal.⁶ Dichos tratamientos son de alta especialidad, muy costosos y fuera del alcance económico de un gran número de familias. Sin embargo; en nuestro país, se sabe que los estados con mayor marginación son precisamente los que tienen mayor incidencia y mortalidad por enfermedad renal crónica. En cuanto al género y grupo étnico no se han documentado diferencias al diagnóstico. El promedio de edad es de 11 años. Esto

puede indicar que no ha habido avances en cuanto al diagnóstico oportuno de la enfermedad.¹

Causas de enfermedad renal crónica en la infancia

El Estudio Colaborativo Norteamericano en Diálisis y Trasplante Renal (North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies, NAPRTCS) 2011, incluyó 7 039 pacientes evaluados desde 1992 al 2010. Las principales etiologías fueron la glomérulo-esclerosis focal y segmentaria (14,4%), displasia/hipoplasia (14,2%), uropatía obstructiva (12,6%), nefropatía del reflujo (3,5%), nefritis lúpica (3,2%) y Síndrome Hemolítico Urémico (3,1%).⁷ Igualmente, las Infecciones de las Vías Urinarias (IVU) en la edad pediátrica son causales de daño renal progresivo con aparición de lesiones cicatriciales que puede llevar a ERC. Un 5-15% de los niños que presentan por primera vez una IVU podrían tener alteraciones del tracto urinario.⁸

Por lo que se deben implementar estrategias de detección temprana de la enfermedad renal en niños, ya que una intervención oportuna puede evitar o retrasar el desarrollo de la falla renal crónica.⁶ Existen métodos de estudio por imágenes que tienen por objeto identificar aquellos niños con riesgo de desarrollar cicatrices renales o daño parenquimatoso permanente.⁸

La recomendación para realizar cada estudio debe ser individualizada, considerando el nivel de riesgo que presenta cada paciente. Las variables implicadas incluyen: edad, género, síntomas genitourinarios, alteraciones estructurales y/o funcionales preexistentes del sistema genitourinario y antecedentes familiares. Es tradicional indicar la evaluación inicial en todo niño que ha presentado primoinfección urinaria documentada por urocultivo, independientemente de su localización topográfica, género y edad. El estudio inicial debe incluir ultrasonido renal.^{6,8}

ANTECEDENTES ESPECIFICOS

En los últimos años, con el surgimiento de la medicina basada en evidencia, se han revisado muchos protocolos de estudio vigentes, con la idea de establecer cuáles serían los procedimientos diagnóstico-terapéuticos de mayor utilidad y de menor agresividad. Basados en las recomendaciones de las guías del National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) se ha establecido lo siguiente:

Objetivos de la evaluación radiológica:

1. Detectar lesión renal precoz (PNA)
2. Identificar las anomalías nefro-urológicas con mayor riesgo de recurrencia de IVU (RVU, obstrucción de vías urinarias)
3. Establecer el pronóstico a largo plazo para el desarrollo de lesiones crónicas (cicatrices renales).⁸

La mejor modalidad de cribado para evaluar la enfermedad renal en los pacientes es la ecografía, debido a su carácter no invasivo, y porque ofrece un fácil acceso y visualización de los riñones.⁹ El ultrasonido es el primer, y, en muchos casos, el único estudio de imagen requerido en el protocolo diagnóstico de la ERC, y cuando se trata de determinar la progresión de la enfermedad.^{10,11}

El ultrasonido renal permite evaluar la morfología, tamaño y localización de los riñones, visualizar la vejiga, al mismo tiempo que brinda información sobre la presencia de problemas obstructivos y/o malformaciones del aparato urinario. Es una técnica ampliamente disponible que no utiliza radiaciones ionizantes y no es invasiva, por lo que se considera ideal para niños. Por lo general no evalúa la presencia de compromiso renal en cuadros de PNA a menos que sea tan severa que permita visualizar cambios en la ecogenicidad del parénquima renal y un aumento en el volumen del mismo. Sin embargo, en manos expertas, con tiempo adecuado para el estudio y un equipo de última generación, el ultrasonido renal tiene excelente sensibilidad y especificidad para detección de PNA y cicatrices renales, pero todavía no se cuenta con datos suficientes para su recomendación para este fin.⁸

Durante la valoración de pacientes con enfermedad renal se pueden valorar hallazgos ecográficos tales como tamaño longitudinal renal, la ecogenicidad, y la diferenciación corticomedular.

El estudio de la ecogenicidad del parénquima es muy útil. Se obtiene comparando la ecogenicidad parenquimatosa del riñón derecho e izquierdo con la del hígado y bazo, respectivamente. El riñón sano tiene una ecogenicidad igual o inferior a dichos órganos. Con la edad, el riñón se vuelve más hiperecogénico, presumiblemente debido a fibrosis parenquimatosa. La ecografía es de gran utilidad en la evaluación inicial del paciente con insuficiencia renal. Unos riñones de tamaño normal con ecoestructura conservada indican que probablemente estemos ante un fracaso renal agudo prerrenal, parenquimatoso o vascular. Por el contrario, unos riñones disminuidos de tamaño, desestructurados o con parénquima adelgazado son típicos de la enfermedad renal crónica.¹¹ La ecogenicidad cortical renal varía con la edad, después de 6 meses de edad, una corteza renal normal nunca es más ecogénico que el hígado, y a partir de entonces ecogenicidad disminuye progresivamente con la edad. Los glomérulos y túbulos son las interfaces principales que contribuyen a la ecogenicidad de la corteza renal normal. En los pacientes con enfermedades renales, atrofia tubular y la inflamación intersticial son factores determinantes de la ecogenicidad cortical.¹² De acuerdo a lo mencionado, la ecogenicidad cortical es un parámetro ecográfico importante para evaluar el parénquima renal. Se ha clasificado por Hricak, en:

Grado 0: La ecogenicidad de la corteza del riñón derecho, menor que la del hígado.

Grado 1: La ecogenicidad de la corteza del riñón derecho es la misma que la del hígado.

Grado 2: La ecogenicidad de la corteza renal derecha es mayor que la del hígado pero menor que la del seno renal.

Grado 3: La ecogenicidad de la corteza renal derecha es igual a la del seno renal.¹³

En un estudio realizado por Gareeballah y colaboradores, se examinaron 204 pacientes adultos con enfermedad del parénquima renal confirmada. En el estudio se comenta que la evaluación ecográfica proporciona valores exactos y precisos (valores predictivos positivos altos), para evaluar la enfermedad del parénquima renal. Siendo esto consistente con su estudio, en cual reveló que la ecogenicidad, del parénquima renal y de la corteza, aumentó en todos los tipos de enfermedades del parénquima renal. La diferenciación cortico-medular fue afectada principalmente en la enfermedad parenquimatosa aguda (69,04%), se perdió en la enfermedad renal crónica en etapa terminal (85%); y no hubo diferencia significativa (p -valor=0,0001). Concluyen que el ultrasonido proporciona un diagnóstico útil y preciso de las enfermedades del parénquima renal.

Tabla 1.

Clasificación de la ecogenicidad cortical renal en las enfermedades del parénquima renal						
Ecogenicidad cortical renal	Tipos de enfermedades del parénquima renal					
	Enfermedad renal aguda		Enfermedad renal crónica		Enfermedad en fase terminal	
	No.	%	No.	%	No.	%
Hiperecoico	71	84.52	58	96.67	60	100
Hipoicoico	2	2.38	-	-	-	-
Normal	9	10.71	2	3.33	-	-
Muy ecogenica	2	2.38	-	-	-	-
Total	84	100	60	100	60	100

En este estudio, las enfermedades del parénquima renal habían sido clasificadas en enfermedades renales agudas, crónicas y en fase terminal, además se observó una correlación significativa entre la ecogenicidad del parénquima renal y los cambios patológicos parenquimatosos. Por lo tanto, la ecogenicidad es un parámetro ecográfico necesario que es capaz de clasificar y determinar la

progresión de las enfermedades del parénquima.¹⁴ En su caso Chien y colaboradores concluyen que la ecografía es una herramienta importante para el diagnóstico de enfermedades renales y, el aumento de la ecogenicidad cortical renal es un hallazgo inespecífico pero significativo que sugiere la presencia de diversas anomalías renales subyacentes.¹²

Siddappa JK. y colaboradores en su estudio, clasificaron la ecogenicidad cortical renal en los siguientes grados:

Grado 0: Normal. La ecogenicidad es menor que la del hígado, conservando la diferenciación cortico-medular.

Grado 1: La ecogenicidad es la misma que la del hígado, manteniendo la diferenciación cortico-medular.

Grado 2: La ecogenicidad es mayor que la del hígado, manteniendo la diferenciación cortico-medular.

Grado 3: La ecogenicidad es mayor que la del hígado, con disminución la diferenciación cortico-medular.

Grado 4: La ecogenicidad es mayor que la del hígado, con pérdida de la diferenciación cortico-medular.

Se comparó con la creatinina sérica en pacientes con enfermedad renal. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA seguido por el test de Scheffe. La relación, entre la creatinina sérica y las características ecográficas, se evaluó mediante análisis de coeficiente de correlación. Un valor de p menor de 0,05 fue considerado estadísticamente significativo. La media de la creatinina sérica era 2,80 mg/dl para Grado 1 (rango: 0,9 a 9,2 mg/dl), 3,69 mg/dl para Grado 2 (rango: 1.02 a 10.03 mg/dl), 3,86 mg/dl para Grado 3 (rango: 1.1 a 6.5 mg/dl), y 7,90 mg/dl para los de grado 4 (rango: 3.1 a 11.4 mg/dl). Sus resultados mostraron correlaciones positivas y estadísticamente significativas, entre la creatinina sérica y la clasificación de ecogenicidad renal ($P = 0,004$), incluso el valor P de la ecogenicidad renal ($P = 0,004$) fue estadísticamente más significativo que los valores de P para el tamaño longitudinal ($P = 0,006$), el espesor parenquimatoso ($P = 0,009$) y el grosor cortical ($P = 0,008$). Concluyeron que la ecogenicidad renal, y su clasificación se correlaciona mejor con la creatinina sérica en la enfermedad

renal crónica que otros parámetros ecográficos como el tamaño longitudinal, el grosor del parénquima, y el espesor cortical.¹⁰

Similar a lo observado por Shivashankara y colaboradores, quienes estudiaron la correlación entre la ecogenicidad renal y el filtrado glomerular. Usando el siguiente sistema de clasificación:

Grado 0: Riñón de tamaño normal, la ecogenicidad cortical es menor que la del bazo, con una diferenciación medular-cortico bien mantenida.

Grado 1: Riñón de tamaño normal, la ecogenicidad cortical es la misma que la del bazo, con diferenciación cortico-medular mantenida.

Grado 2: Riñón de tamaño normal, ecogenicidad cortical es más que la del bazo, disminución de la diferenciación cortico-medular.

Grado 3: Reduce la longitud renal, la ecogenicidad cortical es más que la del bazo, con pérdida de la diferenciación cortico-medular.

Se demostró que un mayor grado de ecogenicidad se asoció con la disminución del filtrado glomerular. Por lo tanto, la ecografía puede ser bien utilizada como una herramienta de investigación preliminar, ya que es fácilmente disponible, no invasiva y no implica la exposición a la radiación ionizante.¹⁵

La ecogenicidad renal es un parámetro ultrasonográfico factible, reproducible y puede ser útil en la detección y, después del diagnóstico de la enfermedad renal. Incluso estudios como Fouda y colaboradores, concluyen que la ecogenicidad renal es un signo de enfermedad renal no reconocida; en su estudio, analizaron la correlación entre los hallazgos histopatológicos y la ecogenicidad renal grado I en posibles donadores renales aparentemente sanos, encontrando cambios histopatológicos en siete sujetos (41%), tales como glomeruloesclerosis, atrofia tubular focal leve, fibrosis intersticial focal leve, por lo que consideraron que todos los casos con ecogenicidad grado I no eran aptos para donación.¹⁶

Si bien, el uso de la ecogenicidad renal en pacientes sanos amerita mayor estudio, se ha demostrado que en pacientes con enfermedad renal crónica representa un papel importante en su evaluación, facilitando su seguimiento y elección de tratamiento.¹⁴

JUSTIFICACIÓN

La enfermedad renal crónica es un problema de salud, el cual ha ido incrementando, repercutiendo por ende en la morbilidad y mortalidad de los paciente pediátricos. Por lo que es importante realizar medidas que favorezcan su pronto diagnóstico y clasificación para determinar tratamiento a seguir. En el Hospital Para el Niño Poblano, se cuenta con radiólogos expertos, quienes en la valoración del ultrasonido renal en pacientes con enfermedad renal crónica, emplean la clasificación de Hricack, la cual es una herramienta que podría facilitar la detección del daño renal.

En este estudio se busca determinar si la clasificación de Hricack, en la población pediátrica con enfermedad renal crónica del Hospital Para el Niño Poblano, tiene correlación significativa con la filtración glomerular, y con alteraciones histopatológicas. Convirtiéndose en un una herramienta de fácil acceso y sirva de apoyo diagnóstico para todo el personal médico en formación así como el personal médico con experiencia.

De acuerdo al resultado, el uso de la clasificación de Hricack puede no solo ser una herramienta para la población con enfermedad renal crónica, si no para identificar la población pediátrica con un daño renal incipiente, incluso ser parte de protocolo de estudio en población de riesgo con antecedentes de reflujo vesicoureteral, infección de vías urinarias recurrentes, y alteraciones anatómicas urinarias, aportando un diagnóstico oportuno y por lo tanto brindando un tratamiento multidisciplinario pertinente. Ahorrando costos generados a largo plazo de las complicaciones propias de la enfermedad renal crónica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dado que el ultrasonido renal es una herramienta ya accesible para la mayoría de los pacientes pediátricos que puede dar datos para detección de daño renal o su confirmación, consideramos que el que no existan suficientes datos de correlación entre la clasificación de Hricak y el daño renal es un índice subestimado. La enfermedad renal crónica en pediatría es un padecimiento que está cobrando cada vez más número de pacientes, pero no existe el peso adecuado para su diagnóstico por imagen, sobretodo en etapas no terminales, por lo que nos planteamos la siguiente:

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Existe correlación entre los hallazgos en ultrasonido con daño renal crónico clínico en pacientes pediátricos?

HIPOTESIS

Existe correlación entre los hallazgos en ultrasonido con daño renal crónico clínico en pacientes pediátricos

OBJETIVO GENERAL

Determinar si hay correlación entre los hallazgos en ultrasonido con daño renal clínico en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital para el Niño Poblano

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la frecuencia de solicitud de estudio ultrasonográfico como parte del abordaje diagnóstico en nefropatía.
- Determinar si existe correlación entre el grado de filtrado glomerular con el grado de Hricak reportado en ultrasonido renal
- Determinar si existe correlación entre la creatinina sérica con el grado de Hricak reportado en ultrasonido renal.
- Determinar si existe correlación entre proteinuria y grado de Hricak en ultrasonido de pacientes con daño renal crónico.
- Describir si existen diferencias de correlación entre ultrasonido renal y daño renal crónico por género o grupo etáreo.
- Determinar si existe correlación histopatológica con grado de Hricak en ultrasonido renal de pacientes pediátricos

DISEÑO

Es un estudio observacional,

Por su objetivo: descriptivo (correlacional)

Por el tiempo de colección de datos: retrospectivo,

Por su temporalidad: transversal.

Por la conformación de grupos: homodémico.

Por el número de centros de estudio: unicéntrico.

GRUPOS DE ESTUDIO

Expedientes de pacientes pediátricos de 1 a 17 años 11 meses con el diagnóstico de enfermedad renal crónica durante el periodo comprendido del primero de enero del 2006 al 31 de diciembre del 2015.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Por la naturaleza del estudio, no amerita calcular tamaño de muestra. Esta será conveniente.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Expedientes de pacientes pediátricos entre 1 y 17 años 11 meses atendidos en el Hospital para el Niño Poblano con diagnóstico de Enfermedad renal crónica durante el periodo comprendido del primero de enero del 2006 al 31 de diciembre del 2015.

Que cuenten con ultrasonido renal y de vías urinarias disponible para su reinterpretación o discusión.

De cualquier género y nivel socioeconómico.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes que no cuenten con al menos el 80% de la información requerida para el análisis de las variables.

CRITERIO DE ELIMINACIÓN

Por la naturaleza del estudio, exploratoria, no hay criterios de eliminación.

DEFINICIONES OPERACIONALES

Enfermedad renal crónica: pacientes diagnosticados con daño renal crónico basados en su tasa de filtración glomerular de acuerdo a los criterios de las guías KDOQI.

Grados de Hricak: escala basada en la ecogenicidad observada en el ultrasonido con 4 grados: Grado 0: La ecogenicidad de la corteza del riñón derecho, menor

que la del hígado. Grado 1: La ecogenicidad de la corteza del riñón derecho es la misma que la del hígado. Grado 2: La ecogenicidad de la corteza renal derecha es mayor que la del hígado pero menor que la del seno renal. Grado 3: La ecogenicidad de la corteza renal derecha es igual a la del seno renal.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El estudio al ser retrospectivo, inicia con la identificación de la muestra de acuerdo con los datos obtenidos en El Sistema de Información Médico Administrativo (SIIMA) del Hospital Para el Niño Poblano, la muestra incluye paciente pediátricos de 1 a 17 años 11 meses de edad, con el diagnóstico de enfermedad renal crónica dentro del periodo comprendido del primero de enero del 2006 al 31 de diciembre del 2015. Se estudiara en el expediente clínico variables como la edad, sexo, nivel socioeconómico, tiempo del diagnóstico de la enfermedad renal crónico terminal, el grado de Hricak, la filtración glomerular, proteinuria y datos histopatológicos renales. Se recabaran los datos en una hoja electrónica (documento Excel) para su análisis estadístico y determinar la correlación, específicamente, de la clasificación de Hricak con la filtración glomerular, proteinuria y la histopatología renal.

En el caso de contar con el reporte por escrito, se recuperarán las imágenes y se discutirá con el médico radiólogo experto.

CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 2. Variables e instrumentos de evaluación

VARIABLE	ESCALA	INSTRUMENTO	VALOR
Grado de Hricak	Ordinal	Expediente clínico	0 1 2 3
Filtrado glomerular	Numérico	Expediente clínico	ml/min

Edad	Dimensional	Expediente	Número de años
Sexo	Dicotómica	Expediente	Masculino /Femenino
Nivel socioeconómico	Ordinal	Expediente	Muy bajo Medio Alto
Tiempo de diagnóstico de ERC	Dimensional	Expediente	Número de años
Proteinuria	Numérica	Expediente	mg/día
Creatinina	Numérica	Expediente	mg/dl
Daño renal histopatológico	Nominal	Expediente	Reporte histopatológico renal

GRAFICA DE GANTT



ANALISIS DE DATOS

Se analizaron las variables con estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central (promedio, media, moda, desviación estándar). Para la correlación de las variables se utilizaron Chi cuadrada y coeficiente de correlación. Para determinar el grado de asociación entre dos variables (R) con una p significativa considerada menor de 0.05.

RECURSOS

Humanos:

- Medico quien realiza protocolo estudio.
- Asesor metodológico y experto.

Materiales:

- Computadora
- El Sistema de Información Medico Administrativo (SIIMA)
- Hojas de recolección de datos
- Internet

FINANCIAMIENTO

Financiamiento propio de los investigadores

ASPECTOS ÉTICOS

- Basados en las siguientes normativas, se salvaguardaron los Principios Éticos pertinentes para la conducción del estudio:

Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud.

Los principios básicos de la declaración Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Informe Belmont.

Buenas Prácticas Clínicas.

Decreto de la Comisión Nacional de Bioética (CNB).

Principios Éticos aplicados a la Epidemiología. Pautas internacionales para la evaluación ética de los estudios epidemiológicos. CIOMS.

Guía nacional para la integración y funcionamiento de los Comités de Ética en Investigación.

Se conservó la identificación de los participantes sólo para la investigación, y los datos obtenidos serán confidenciales.

RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 198 pacientes con diagnóstico de Enfermedad renal crónica durante el periodo comprendido del primero de enero del 2006 al 31 de diciembre del 2015. De estos, únicamente a 86 pacientes (lo que equivale a un 44% del total de sujetos atendidos) se les solicitó ultrasonido renal como parte del abordaje diagnóstico.

Tabla 3. Distribución de variables.

HNP (n=86)	
	N (%)
SEXO	
Masculino	40 (47)
Femenino	46 (53)
EDAD	
Lactante	7 (8.1)
Preescolar	2 (2.3)
Escolar	19 (22.1)
Adolescencia	58 (67.4)
NIVEL SOCIOECONÓMICO	
Bajo	33 (38)
Medio	53 (62)
Alto	0 (0)
TIEMPO DEL DIAGNÓSTICO (AÑOS)	
<1	3 (3.5)
1	3 (3.5)
2	7 (8.1)
3	9 (10.5)
4	5 (5.8)
5	12 (14)
6	7 (8.1)
7	9 (10.5)
8	8 (9.3)

9	19 (22.1)
10	4 (4.7)
GRADO DE HRICAK	
0	0 (0)
1	7 (8.1)
2	36 (41.9)
3	43 (50)
FILTRADO GLOMERULAR	
G1: Normal o alto	0 (0)
G2: Levemente disminuido	0 (0)
G3A: Descenso leve-moderado.	3 (3.5)
G3B: Descenso moderado-grave.	2 (2.3)
G4: Descenso grave	5 (5.8)
G5: Falla renal	76 (88.4)

Se observó un predominio por género, poco más de la mitad de los sujetos es femenino, con una diferencia estadística significativa (X^2 176 con una $p=0.00$); el rango de edad predominante fue la adolescencia, con un nivel socioeconómico medio.

Con respecto a la relación del grado de filtrado glomerular con la escala de Hricak, tenemos los siguientes datos:

Tabla 4. Grado de Filtración glomerular y escala de Hricak.

	HNP (n=86)
GRADO DE FILTRACIÓN GLOMERULAR	ESCALA DE HRICAK n (%)
Grado 1: Normal o alto	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 0 (0) Grado 3: 0 (0)

Grado 2: Levemente disminuido	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 0 (0) Grado 3: 0 (0)
Grado 3A: Descenso leve-moderado	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 2 (2.3) Grado 2: 1 (1.2) Grado 3: 0 (0)
Grado 3B: Descenso leve-moderado	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 2 (2.3) Grado 3: 0 (0)
Grado 4: Descenso grave	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 1 (1.2) Grado 3: 4 (4.7)
Grado 5: Falla renal	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 5 (5.8) Grado 2: 32 (37.2) Grado 3: 39 (45.3)

Cuando se contrasta el grado de Hricak y la Tasa de Filtración glomerular, observamos que existe un valor de Pearson de -0.27 con una $p= 0.01$, lo que traduce que entre menor grado de filtrado glomerular, mayor el grado de Hricak presentado en el ultrasonido renal, existiendo una correlación negativa significativa.

Tabla 5. Creatinina sérica y escala de Hricak.

CREATININA SERICA (MG/DL)	HNP (n=86)
	ESCALA DE HRICAK n (%)
0.9-4	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 2 (2.3) Grado 2: 10 (11.6) Grado 3: 5 (5.8)
4.1-8	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 6 (7) Grado 3: 4 (4.7)
8.1-12	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 3 (3.5) Grado 2: 4 (4.7) Grado 3: 5 (5.8)
12.1-16	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 1 (1.2) Grado 2: 3 (3.5) Grado 3: 11 (12.8)
16.1-20	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 6 (7) Grado 3: 10 (11.6)
20.1-24	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 1 (1.2) Grado 2: 2 (2.3) Grado 3: 5 (5.8)

24.1-28	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 3 (3.5) Grado 3: 1 (1.2)
32.1-37.3	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 2 (2.3) Grado 3: 2 (2.3)

Al contrastar la variable creatinina sérica con grado de Hricak, encontramos que existe una correlación positiva, con un valor de Pearson de 0.22 con una $p=0.03$, lo que traduce que a mayor valor de creatinina sérica, existe una correlación con grado de Hricak mayor.

Del total de la muestra, solo 67 pacientes contaban con proteinuria documentada, encontrándose mayor grado de Hricak en proteinuria fuera de rango fisiológico; sin embargo, no se encontró significancia estadística cuando se contrastaron las variables (Pearson 0.05, $p= 0.63$), esto quizá debido a que no se consignó la proteinuria en una buena proporción de los sujetos (77%), lo cual pudiera influirnos en los resultados por ser menor tamaño de muestra y constituir un probable sesgo.

Tabla 6. Proteinuria y Escala de Hricak.

	HNP (n=67)
PROTEINURIA n (%)	ESCALA DE HRICAK n (%)
<100mg/m ² : 19 (28)	GRADO 0: 0 (0) GRADO 1: 2 (3) GRADO 2: 3 (4) GRADO 3: 6 (9)
>100mg/m ² : 48 (72)	GRADO 0: 0 (0) GRADO 1: 18 (27) GRADO 2: 11 (16) GRADO 3: 27 (40)

Respecto al reporte histopatológico, cabe mencionar, que a los pacientes con enfermedad renal crónica en fases avanzadas no se les realiza como protocolo biopsia renal, puesto que habitualmente no aporta información adicional. En los resultados observados la mayoría de los sujetos se encontraban con KDIGO 5 (88.4%) y un grado de Hricak de 3 (50%), por lo que dicho procedimiento no favorece el manejo y pronóstico del paciente. Del total de la muestra solo 7 sujetos contaban con biopsia renal, y dado que el tamaño de muestra para análisis de esta variable es muy pequeño, no se espera diferencias estadísticamente significativas; sin embargo, observamos un predominio en nuestra serie de pielonefritis crónica.

Tabla 7. Reporte histológico de biopsias renales.

	HNP (n=7)
	n (%)
BIOPSIA RENAL	
Enfermedad de cambios mínimos	2 (29)
Pielonefritis crónica	3 (43)
Esclerosis glomerular focal y segmentaria	1 (14)
Fibrosis intersticial moderada con atrofia tubular focal	1 (14)

Durante la recolección de datos se documentaron los valores de nitrógeno ureico, a pesar de que no se estaba contemplado dentro de las variables, encontrándose como hallazgo que el 73.3% (63) de la muestra se encontraba en urgencia dialítica. Igualmente, se documentó la talla, observándose, que existe un valor de Pearson para talla de -0.20 con una $p= 0.05$, lo que quiere decir que existe una correlación débil entre menor talla y mayor grado de Hricak con valor estadísticamente significativo.

Tabla 8. Talla y escala de Hricak.

	HNP (n=86)
TALLA (mts) n (%)	ESCALA DE HRICAK n (%)
0.6-0.8: 4 (4.7)	Grado 0: Grado 1: 1 (1.2) Grado 2: 2 (2.3) Grado 3: 1 (1.2)
0.81-1: 7 (8.1)	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 3 (3.5) Grado 3: 4 (4.7)
1.01-1.2: 10 (11.6)	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 1 (1.2) Grado 2: 2 (2.3) Grado 3: 7 (8.1)
1.21-1.4: 18 (20.9)	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 2 (2.3) Grado 2: 7 (8.1) Grado 3: 9 (10.5)
1.41-1.6: 43 (50)	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 3 (3.5) Grado 2: 21 (24.4) Grado 3: 19 (22.1)
1.61-1.7: 4 (4.7)	Grado 0: 0 (0) Grado 1: 0 (0) Grado 2: 1 (1.2) Grado 3: 3 (3.5)

DISCUSIÓN

En población infantil está documentado que la ecografía es el primer estudio de imagen que se requiere en la valoración de la disfunción renal; sin embargo, hay pocos estudios que valoren el uso de una escala ultrasonográfica para determinar el grado de lesión en el parénquima renal.

Se demostró una correlación significativa con el grado de Hricak y la tasa de Filtración glomerular, siendo a menor grado de filtrado glomerular, mayor el grado de Hricak presentado en el ultrasonido renal. Semejante a lo observado por Shivashankara y colaboradores 2016, quienes estudiaron la correlación entre la ecogenicidad renal y el filtrado glomerular, y reportaron que un mayor grado de ecogenicidad se asoció con la disminución del filtrado glomerular. Gareeballah y colaboradores en el 2015, quienes comentan que la ecogenicidad es un parámetro ultrasonográfico necesario, el cual es capaz de clasificar y determinar el grado de progresión de enfermedad renal. De igual forma se encontró una correlación positiva significativa con el grado de Hricak y la creatinina sérica; similar a lo observado en estudios realizados por Siddappa y colaboradores en el 2013, en donde concluyen que la ecogenicidad renal, y su clasificación se correlaciona mejor con la creatinina sérica en la enfermedad renal crónica que otros parámetros ecográficos, siendo, por lo tanto el mejor parámetro ultrasonográfico para estimar la función renal.

La presencia de proteinuria es considerada como la manifestación clínica más precoz, por lo que su cuantificación como abordaje de enfermedad renal crónica es importante; sin embargo, lo observado en la muestra, es que sólo al 77% de los sujetos se les realizó, lo cual influyó cuando se contrastaron las variables y no presentó significancia estadística asociada a la escala de Hricak.

En los resultados obtenidos, no se demostró una correlación significativa con el grupo etario; el género femenino predominó en un el 53% de la muestra, con una diferencia estadísticamente significativa en relación al masculino, realizándose el diagnóstico en su mayoría durante la adolescencia, en el 58% de los casos, lo

cual, contrasta en parte con lo observado por Cantú y colaboradores en su estudio en el 2012, donde no encontraron diferencias en cuanto la edad y género al diagnóstico. Llama la atención el nivel socioeconómico de la muestra encontrándose en el 38% de los sujetos un nivel bajo, y en el 62% un nivel medio, lo cual contrasta con lo observado por Cantú y colaboradores, en donde predominó el nivel de mayor pobreza (84%); aun así, esto es relevante ya que la enfermedad renal crónica implica un alto costo en tratamientos, y considerando que en nuestros resultados observamos que la mayoría de los pacientes tienen 9 años de evolución a partir del diagnóstico, e ingresaron con un grado avanzado de enfermedad renal crónica, incluso con una proporción de 73% de los sujetos al momento del diagnóstico en urgencia dialítica, lo cual es un dato alarmante. Por ello es importante realizar medidas de cribado en población con datos clínicos de enfermedad renal, para intervenir de forma oportuna o retrasar el desarrollo a falla renal y complicaciones asociadas.

Con respecto a la relación histopatológica con el grado de Hricak, no se determinó, ya que solo 7 sujetos de la muestra contaban con biopsia renal esto, debido a que la mayoría se encontraba en fases avanzadas de la enfermedad renal crónica, con complicaciones asociadas y, considerando los riesgos y beneficios de la biopsia renal, no se realizó como protocolo. Sin embargo, Fouda y colaboradores en el 2011 observaron que la ecogenicidad renal grado I esta correlacionada con cambios histopatológicos en sujetos aparentemente sanos, siendo un signo de enfermedad renal no reconocida; lo cual no se pudo demostrar en nuestro estudio.

CONCLUSIONES

1. La muestra obtenida durante el periodo comprendido del primero de enero del 2006 al 31 de diciembre del 2015 fue de 198 pacientes; sin embargo, solo el 44% de los pacientes contaban con ultrasonido renal.
2. Se demostró una correlación negativa significativa entre el grado de filtrado glomerular con el grado de Hricak; igualmente, una correlación positiva significativa entre la creatinina sérica con el grado de Hricak reportado en el ultrasonido renal. Por lo que se recomienda realizar ultrasonido renal empleando la escala de Hricak a los pacientes con nefropatías e incluso, al ser un estudio no invasivo y accesible, en pacientes con factores de riesgo para desarrollar enfermedad renal. Cabe mencionar que la enfermedad renal crónica requiere tratamientos especializados, como terapia de remplazo renal y manejos multidisciplinarios, fuera del alcance de la mayoría de las familias por lo que realizar medidas de cribado, favorece un diagnóstico y tratamiento oportunos.
3. La correlación entre el grado de Hricak y proteinuria, no presentó significancia estadística, debido a que en la muestra obtenida, solo el 77% de los sujetos contaban con proteinuria documentada, esto asociado a que en su mayoría los sujetos ingresaron en anuria, con un grado de filtrado glomerular de 5 y un grado de Hricak de 3. Por lo que concluimos que los pacientes acuden en etapas avanzadas de la enfermedad renal, es por ello importante establecer estrategias para la detección precoz, en pacientes con factores de riesgo, una de ellas es cuantificación de proteinuria.
4. Se observó un predominio discreto del género femenino, con significancia estadística y el diagnóstico se hizo en su mayoría durante la adolescencia;

sin embargo, no se demostró una correlación con significancia estadística entre el grado de Hricak por grupo etario.

5. No se demostró una correlación entre el grado de Hricak y los hallazgos histopatológicos, debido a que la proporción de sujetos que contaban con biopsia era mínima; sin embargo, existe evidencia que correlaciona la ecogenicidad renal grado 1 con los cambios histológicos en sujetos aparentemente sanos. Ante esto, en pacientes con factores de riesgo para enfermedad renal crónica y una clasificación anormal de Hricak, se recomienda valorar, de acuerdo a riesgos y beneficios, realizar un estudio histopatológico.

BIBLIOGRAFIA

1. Cantú G., Rodríguez G., Luque-Coqui M., Romero B., Valverde S., Vargas S., Reyes-López A., Medeiros M. Análisis de las características sociodemográficas de los pacientes con enfermedad renal crónica terminal: diferencias en un periodo de seis años. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2012;69(4):290-294.
2. Massengill S., Ferris M., Chronic Kidney Disease in Children and Adolescents. *Pediatrics in Review*. 2014; 35:16.
3. KDIGO 2012. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl*. 2013; 3:1.
4. Piedrahita Echeverry V., Prada Meza M., Vanegas Ruiz J., Vélez Echeverry C., Serna Higueta L., Serrano Gayubo A., Antonio Flórez J., Cornejo Ochoa J., Martínez Salas J. Causas de enfermedad renal crónica en niños atendidos en el Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, de Medellín, Colombia, entre 1960 y 2010. *Iatreia Vol. 24 (4): 347 – 352*.
5. Ferris M., Alexander Miles J., Seamon M. Adolescents and Young Adults with Chronic or End-Stage Kidney Disease. *Blood Purif* 2016; 41:205–210.
6. Medeiros M., Muñoz Arizpe R. Enfermedad renal en niños. Un problema de salud pública. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2011; 68(4):259-261.
7. Cano F., Rojo A., Ceballos M. Enfermedad renal crónica en pediatría y nuevos marcadores moleculares. *Rev Chil Pediatr* 2012; 83 (2): 117-127.
8. Lunar Solé I., Serrano Puebla W., Caviedes Robles N., Antonio Trujillo J., Rendón Bartolozzi C. Estudios de imágenes y pruebas funcionales renales. *Rev Chil Pediatr* 2012; 83 (2): 117-127.
9. Kolofousi C., Stefanidis K., Cokkinos D., Karakitsos D., Antypa E., Piperopoulos P. Ultrasonographic Features of Kidney Transplants and Their Complications: An Imaging Review. *ISRN Radiology* 2013:1-12

10. Siddappa JK, Singla S, Al Ameen M, Rakshith SC, Kumar N. Correlation of Ultrasonographic Parameters with Serum Creatinine in Chronic Kidney Disease. *J Clin Imaging Sci* 2013; 3:28.
11. Rivera M., Quereda C. La ecografía realizada por el nefrólogo: nuestra experiencia. *NefroPlus* 2009; 2(1):9-16.
12. Chien C., Chou Y., Tiu C., Lin C., Yang W, Wang H, Lai Y., Chiou H. Transient Hyperechoic Renal Cortex Caused by Dehydration and Induced Acute Renal Failure in Two Patients with Intra-Abdominal Infection. *Journal of Medical Ultrasound* 2012; 20:43-46.
13. Ibinaiye P., Garko S., Ahmed A., Tanimu S., Tahir N. Relationship of Ultrasound Renal Echogenicity, Serum Creatinine Level and CD4 Cell Counts in Patients with Human Immunodeficiency Virus-Associated Nephropathy. *Sub-Saharan African Journal of Medicine* 2014; 1(4):191-197.
14. Gareeballah, A., Gameraddin, M., Mustafa, H., Alshabi, S., Alagab, F.E., Tamboul, J. and Salih, S. Sonographic Findings in Renal Parenchymal Diseases at Sudanese. *Open Journal of Radiology* 2015; 5: 243-249.
15. Shivashankara V., Shivalli S., Pai S., Acharya D., Gopalakrishnan R., Srikanth V., Reddy V., Haris A. A Comparative Study of Sonographic Grading of Renal Parenchymal Changes and Estimated Glomerular Filtration Rate using Modified Diet in Renal Disease Formula. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2016; 10(2): TC09–TC11.
16. Fouda Mohamed A., Shokeir A., Wafa E., Refaie A., Diasty T., Abdelrahim M., Sobh M., Ghoneim M. Hyperechogenic renal parenchyma in potential live related kidney donors: Does it justify exclusion? *Official Journal of the Arab Association of Urology* 2011; 9, 235–239.