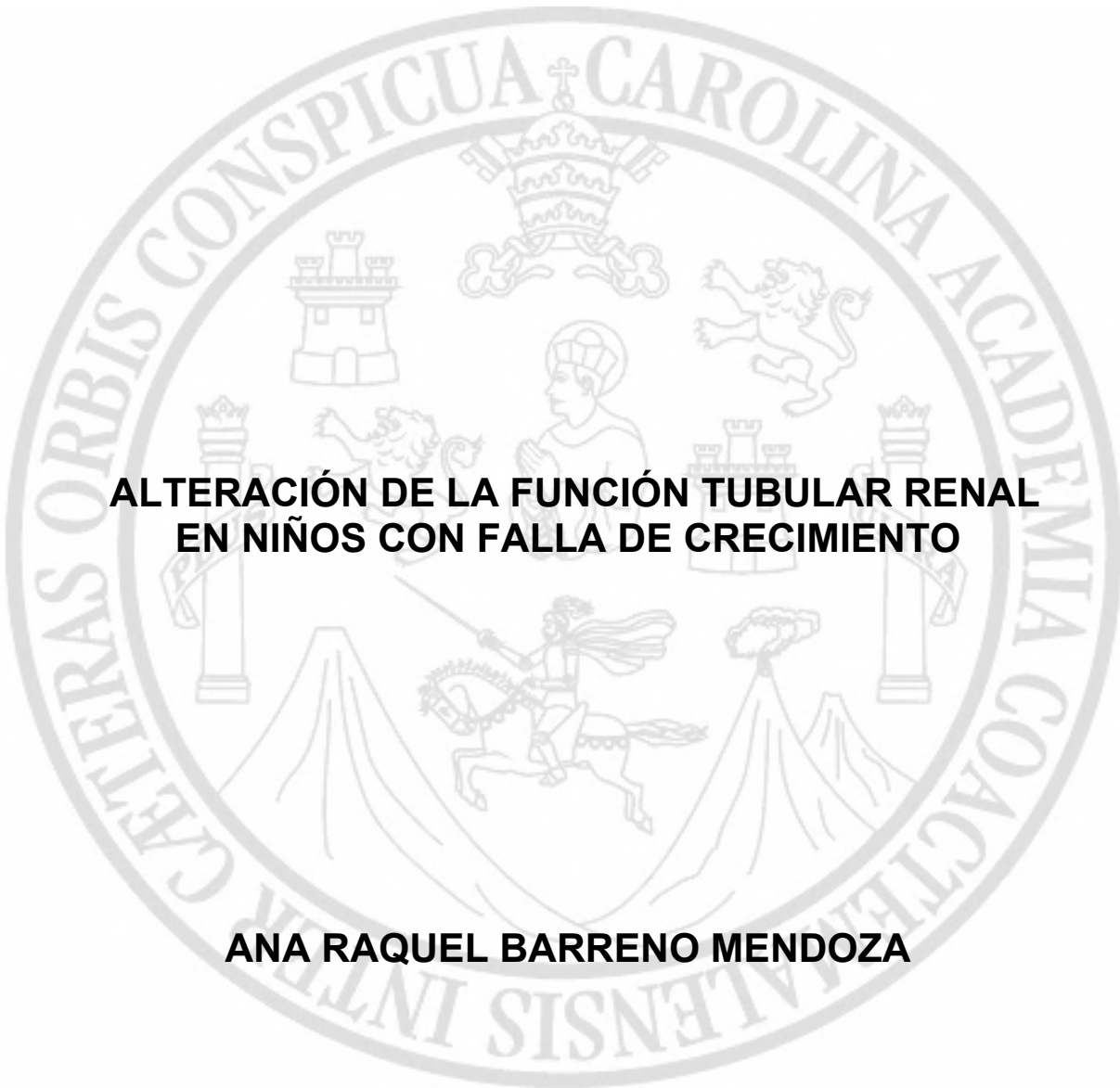


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN TUBULAR RENAL  
EN NIÑOS CON FALLA DE CRECIMIENTO**

**ANA RAQUEL BARRENO MENDOZA**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

**Febrero 2022**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ME.OI.44.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

## HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Ana Raquel Barreno Mendoza

Registro Académico No.: 201021352

No. de CUI : 1636030810101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN TUBULAR RENAL EN NIÑOS CON FALLA DE CRECIMIENTO**

Que fue asesorado por: Dr. Edwing Rolando Rivas Salazar

Y revisado por: Dra. Sonia Marlene Pérez Barrientos, MSc

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Febrero 2022**

Guatemala, 30 de Agosto de 2021.

SEPTIEMBRE 2, 2021  
Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA. \*  
Coordinador General de  
Maestrías y Especialidades



/dlsr

Ciudad de Guatemala, 21 de octubre de 2020

Doctor

**DR. FABIO ARTURO RECINOS LOPEZ, MSc**

Docente Responsable IGSS-EPP

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Presente.

Respetable Dr. Recinos:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora **ANA RAQUEL BARRENO MENDOZA** carné **201790108**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula "**ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN TUBULAR RENAL EN NIÑOS CON FALLA DE CRECIMIENTO**".

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Barreno Mendoza ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Edwing Rolando Rivas  
Médico y Cirujano  
Colegiado No. 8718

**DR. EDWING ROLANDO RIVAS SALAZAR**

Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 14 de octubre de 2020

Doctor

**FABIO ARTURO RECINOS LÓPEZ, MSc**

Docente Responsable IGSS-EPP

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Respetable Dr. Recinos:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora **ANA RAQUEL BARRENO MENDOZA** carné **201021352** de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula "**ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN TUBULAR RENAL EN NIÑOS CON FALLA DE CRECIMIENTO**".

Luego de la revisión, hago constar que la doctora Barreno Mendoza, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión por la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



**Dra. Sonia Marlene Pérez**  
**MAESTRÍA EN PEDIATRÍA**  
COL. 15.532

**DRA. SONIA MARLENE PÉREZ BARRIENTOS**

Revisor de Tesis



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.400-2020

30 de octubre de 2020

Doctor

**Fabio Arturo Recinos López, MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Doctor Recinos López:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final de la médica residente:

## *Ana Raquel Barreno Mendoza*

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, registro académico 201021352. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

*"Alteración de la función tubular renal en niños con falla de crecimiento"*

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.**  
Unidad de Investigación de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado

c.e. Archivo  
LARC/karin

---

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: [uit.eep14@gmail.com](mailto:uit.eep14@gmail.com)

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	ANTECEDENTES .....	4
	2.1. Falla del crecimiento.....	4
	2.1.1. Etiopatogenia y fisiopatología.....	5
	2.1.2. Diagnóstico.....	6
	2.2. Alteración tubular renal.....	7
	2.2.1. Definición.....	8
	2.2.2. Diagnóstico.....	8
	2.2.3. Clasificación .....	12
III.	OBJETIVOS .....	13
	2.3. Objetivo general .....	13
	2.4. Objetivos específicos.....	13
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	14
	4.1 Tipo y diseño de estudio.....	14
	4.2 Unidad de análisis .....	14
	4.2.1 Unidad primaria de muestreo:.....	14
	4.2.2 Unidad de análisis: .....	14
	4.2.3 Unidad de información:.....	14
	4.3 Población y muestra .....	14
	4.3.1. Población o Universo:.....	14
	4.3.2. Marco muestral:.....	14
	4.3.3. Muestra:.....	14
	4.3.4. Tipo de muestreo:.....	14
	4.4 Selección de los sujetos de estudio.....	14
	4.4.1 Criterios de inclusión .....	14
	4.4.2 Criterios de exclusión .....	15
	4.5 Definición y operacionalización de variables .....	15
	4.6 Técnica, procedimientos e instrumentos a utilizar para la recolección datos.....	17
	4.6.1 Instrumentos.....	17
	4.7 Plan de procesamiento y análisis de datos .....	18

4.7.1. Plan de procesamiento .....	18
4.7.2. Plan de análisis de datos.....	18
4.8 Alcances y límites de la investigación .....	18
4.8.1. Alcances .....	18
4.8.2. Limitaciones.....	19
4.9 Aspectos éticos de la investigación .....	19
V. RESULTADOS .....	20
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS .....	23
6.1. CONCLUSIONES.....	26
6.2. RECOMENDACIONES .....	27
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	29
VIII. ANEXOS .....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Edad y sexo de los niños con alteración tubular renal y falla de crecimiento.....	20
TABLA 2: Talla y peso de los niños con alteración tubular renal con falla de crecimiento.....	20
TABLA 3: Procedencia de los pacientes con alteración tubular renal con falla de crecimiento.....	21
TABLA 4: Antecedente de riesgo de los pacientes con alteración tubular renal y falla de crecimiento .....	21
TABLA 5: Medición de índices urinarios de los niños con falla de crecimiento ...	22
TABLA 6: Alteración tubular renal identificada en los niños con falla de crecimiento.....	22

## RESUMEN

**Introducción:** la alteración de la función tubular renal consiste en un conjunto de enfermedades caracterizadas por alteraciones específicas de la función tubular, la cual no se estudia de rutina en niños con falla de crecimiento, lo cual puede ser una condición que agrave su estado de salud, siendo imperativa la necesidad de conocer si ambas entidades coexisten. **Objetivo:** determinar la frecuencia de alteración de la función tubular renal en niños con fallo de crecimiento de 1 a 15 años que asistieron a la consulta externa de nutrición de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el período de enero de 2019 a mayo de 2020. **Métodos:** estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, en el cual se incluyó a 37 pacientes con falla del crecimiento registrados en libro de consulta externa, en quienes se detectó afectación renal mediante la medición de índices urinarios. **Resultados:** de los pacientes estudiados el 73% fueron de sexo femenino, el 81% en edades comprendidas entre 1 y 5 años de edad, el 62% procedente de la región central. Con relación a la medición de índices urinarios se observó en el 80% hipercalcemia como afectación tubular más común. **Conclusiones:** el antecedente de riesgo clínico más frecuente fue el de infección urinaria en el 70% y la alteración anatómica en el 68% de niños. La hipercalcemia fue la alteración de la función tubular renal más frecuente (81%) seguida de hiperuricosuria (19%).

**Palabras clave:** falla de crecimiento, afectación tubular, índices urinarios, hipercalcemia, hiperuricosuria.

## I. INTRODUCCIÓN

La falla en el crecimiento es la incapacidad para sostener una velocidad de crecimiento normal, tanto en peso como en talla y se define como una estatura inferior en más de dos desviaciones típicas a la mediana de los patrones de crecimiento infantil<sup>1</sup> a lo largo del tiempo, en una gráfica de crecimiento estandarizada.

Las tubulopatías son alteraciones clínicas en las que existe una disfunción tubular específica con escasa o nula alteración inicial de filtrado glomerular.<sup>2</sup> Debido a que la sintomatología clínica es inespecífica la sospecha de afectación tubular se basa en la anamnesis, exploración del crecimiento, desarrollo y examen físico que incluya la evaluación del estado de hidratación, realización de exámenes complementarios como pruebas de función renal, examen de orina, volumen y concentración urinaria, cálculo del filtrado glomerular, hiato aniónico y la función tubular mediante la medición de índices urinarios<sup>3</sup>.

La alteración tubular renal en niños con falla de crecimiento puede agravar su estado de salud, por la presencia de otras complicaciones relacionadas con la enfermedad que requieren intervención médica<sup>3</sup>. Cualquiera que sea la causa del retraso en el desarrollo, su inicio suele ser gradual y en la mayoría de los casos no se percibe su comienzo<sup>4</sup>.

Dentro de la Institución la clínica de nutrición es pionera en el diagnóstico de falla de crecimiento y la realización de estudios de afectación renal en pacientes con este padecimiento, a pesar de que en otras unidades se evalúen pacientes con riesgo nutricional, no se investiga en ellos la posibilidad de padecer lesión tubular, por lo cual no se documentan. La falta de atención a la falla de crecimiento puede ser además causado por la ausencia de guías clínicas para el evaluación apropiada y tratamiento en estos niños, razón por la cual identificar a los pacientes con deterioro en el crecimiento y realizar pruebas diagnósticas para descartar

enfermedad tubular renal puede ser de beneficio institucional para un manejo pronto y oportuno de estos pacientes para mejorar el crecimiento y resultados generales de salud en niños con enfermedades tubulares, adicionalmente aportara estadísticas sobre estas patologías.

Debido a la falta de registro de afectación renal en estos pacientes, se consideró importante investigar la relación entre ésta y la falla de crecimiento, tomando en cuenta que no se han realizado estudios en el país ni en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). De 412 pacientes atendidos en la clínica de nutrición en el año 2018, 37 pacientes fueron diagnosticados con falla de crecimiento y luego de haberse estudiado y descartado anomalías en la función tiroidea, síntesis de proteínas y albumina, mediante la medición de cocientes urinarios se evidenció afectación renal.

Ante la sospecha clínica y con la finalidad de intervenir de manera pronta y adecuada para una mejor calidad de vida de los pacientes, es imperativa la necesidad de conocer si existe relación entre falla de medro y la alteración a nivel tubular, es por ello que se planteó la realización del presente estudio que tuvo como objetivo determinar la frecuencia de alteración de la función tubular renal en niños con fallo de crecimiento de 1 a 15 años de edad que acudieron a consulta externa de nutrición de pediatría en el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, siendo un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, en el cual fueron identificados 37 pacientes en el libro de consulta externa con datos registrado en el MEDIIGSS de antecedentes clínicos y anatómicos y con medición de indicios urinarios que en base a su resultados fueron diagnosticados con afectación tubular renal.

Entre los resultados observados se encontró que los pacientes del sexo femenino representaron el 73% de los niños evaluados, en su mayoría procedentes de la región central con un 62%, encontrando antecedente clínico de infección urinaria en 70% y 38% con hallazgos anatómicos anormales en el ultrasonido renal. Los

valores registrados de índices urinarios reportaron hipercalcemia como la afectación tubular renal más frecuente.

## II. ANTECEDENTES

La Organización Mundial de la Salud (OMS) desarrolla las curvas de crecimiento, considerándose estas como referencia fundamental para conocer cómo deben crecer los niños y niñas desde el primer año hasta los seis años de vida.<sup>1</sup> A partir de una investigación realizada en seis países del mundo, pudieron establecerse patrones comunes que sirven para detectar rápidamente y prevenir problemas graves en el crecimiento (desnutrición, sobrepeso y obesidad) de los niños y niñas.<sup>1</sup> Este aspecto distingue esta herramienta de otras referencias de crecimiento de tipo descriptivas, que solo detallan cómo crece un grupo determinado de niños en un lugar y momento dados. Una medición aislada no tiene significado, a menos que sea relacionada con la edad, o la talla y el sexo de un individuo.

### 2.1. Falla del crecimiento

El retraso del crecimiento, o talla baja para la edad, se define como una estatura inferior en más de dos desviaciones típicas a la mediana de los patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>1</sup>

Se pueden mencionar varias definiciones aceptadas de fallo de medro dentro de las cuales están: niño menor de 2 años de edad con peso por debajo de los percentiles 3 o 5 para la edad, en más de una ocasión; niño menor de 2 años de edad con peso inferior al 80% del peso ideal para la edad; niño menor de 2 años de edad cuyo peso cae dos percentiles, a lo largo del tiempo, en una gráfica de crecimiento estandarizada y ganancia de peso menor de lo esperado para la edad, 26-31 g/día entre 0 y 3 meses, 17-18 g/día entre 3 y 6 meses, 12-13 g/día entre 6 y 9 meses, 9-13 g/día entre 9 y 12 meses y 7-9 g/día entre 1 y 3 años.<sup>1</sup>

### 2.1.1. Etiopatogenia y fisiopatología

En la vida fetal, la inmadurez de los receptores para la hormona del crecimiento hace que la influencia de esta en el crecimiento fetal sea limitada; por tanto, el control hormonal del crecimiento intrauterino parece estar mediado fundamentalmente por la insulina y los factores de crecimiento insulínico.<sup>4</sup> En los primeros meses de vida se asiste a un cambio en los mediadores hormonales del crecimiento, y a partir de los 6 a 12 meses de vida el control del crecimiento pasa a depender de la hormona del crecimiento.<sup>3,4</sup> En la pubertad, el crecimiento responde a la acción conjunta de la GH y los esteroides sexuales, habiéndose demostrado una correlación positiva entre los niveles de esteroides gonadales, GH e IGF-1.<sup>3</sup> En todas estas etapas de crecimiento la homeostasis del sistema endocrino junto con la nutrición tiene un papel fundamental. En condiciones normales, los nutrientes consumidos deben ser digeridos, absorbidos y utilizados para satisfacer las demandas metabólicas.<sup>5,6</sup>

Además, existen otros factores que influyen en el retraso del crecimiento, como los psicosociales, la pobreza, la limitación en el acceso a los nutrientes es de mayor importancia, pero también diferentes creencias culturales o religiosas, técnicas de alimentación erróneas y otras que deben ser reconocidas y reconducidas para evitar la perpetuación de la malnutrición.<sup>6,7</sup>

Fallo de medro de origen orgánico, se clasifican según sus causas en<sup>8</sup>:

Consumo disminuido de calorías:

Dificultades físicas en la alimentación (alteraciones oro-naso-faríngeas o del tracto digestivo superior congénitas o motoras, alteraciones neurológicas):

- Enfermedades crónicas que producen anorexia.
- Mala técnica alimentaria (incorrecta preparación, alimentos inapropiados).
- Abuso o negligencia.
- Procesos banales de repetición.

Requerimientos aumentados (excesiva utilización de energía):

- Cardiopatías congénitas, enfermedades o infecciones crónicas, quemaduras, hipertiroidismo, traumatismos.

Dificultad en la utilización de nutrientes:

- Alteraciones metabólicas (errores congénitos del metabolismo).
- Anomalías genéticas o cromosómicas.
- Alteraciones endocrinas.

Pérdida excesiva de calorías o absorción inadecuada:

- Vómitos persistentes: reflujo gastroesofágico, estenosis pilórica, alteraciones neurológicas.
- Malabsorción/diarrea: enfermedad celiaca, fibrosis quística, déficit enzimático, intestino corto, parasitosis, enfermedad inflamatoria intestinal, colitis alérgica<sup>8</sup>.

Por otro lado, el fallo de medro de origen no orgánico que puede estar ligado a: Factores psicosociales de riesgo: pobreza, creencias culturales o religiosas que limitan la dieta, problemas económicos o de desarraigo, falta de afecto por inmadurez emocional de los progenitores, circunstancias de la gestación (embarazo no deseado), o la descrita de privación materna, psicopatología familiar: depresión, enfermedad mental de los padres, alcoholismo o adicción a otras drogas, desacuerdo entre cuidadores en estilo de crianza, problemas de pareja, abuso, maltrato, etc. o alteraciones de la conducta alimentaria.<sup>9,10</sup>

### **2.1.2. Diagnóstico**

Cualquiera que sea la causa del retraso en el desarrollo (orgánica o no orgánica), su instauración suele ser gradual, y en la mayoría de los casos no se percibe su comienzo.<sup>8</sup> Por ello, la valoración del paciente con fallo de medro hay que iniciarla con la historia clínica completa, indagando sobre síntomas que sugieran enfermedad, incluyendo datos sobre la dinámica familiar, seguida de una exploración física, una valoración nutricional y la existencia o no de dificultades alimentarias; es importante tomar en cuenta que existe pacientes en los que no

existen datos de la enfermedad, únicamente se presentan con dificultad para progresar en el crecimiento.<sup>11,12</sup>

La historia clínica debe ser adecuada y minuciosa que aporte datos importantes, así como se debe indagar sobre la presencia de síntomas reveladores de alteraciones de los distintos sistemas orgánicos.<sup>8</sup> Dentro de los datos a investigar se puede mencionar la talla materna y paterna de otros familiares, antecedentes familiares de retraso del crecimiento, aparición de caracteres sexuales secundarios y menarquia de la madre, existencia o no de alguna enfermedad crónica familiar de carácter hereditario, peso al nacer, así como posibles enfermedades pre o posnatales, hábitos de alimentación, y la evolución del desarrollo psicomotor.<sup>10,12</sup>

La exploración física, por otro lado, debe incluir la determinación del peso, la talla, el perímetro cefálico, medidas antropométricas, la medición de los segmentos corporales y el estado de nutrición.<sup>10,13</sup> Estas mediciones antropométricas incluyen:

- Peso para la edad (P/E): Refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad cronológica y global.<sup>1</sup>
- Talla para la edad (T/E): Refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica y sus déficits. Se relaciona con alteraciones del estado nutricional y la salud a largo plazo.<sup>1</sup>
- Peso para la talla (P/T): Refleja el peso relativo para una talla dada y define la probabilidad de la masa corporal, independientemente de la edad. Un peso para la talla bajo es indicador de desnutrición y alto de sobrepeso y obesidad.<sup>1</sup>

## **2.2. Alteración tubular renal**

A lo largo de las distintas porciones del túbulo renal tiene lugar la reabsorción de más del 99% del agua y solutos filtrados.<sup>3</sup> Este proceso de reabsorción es selectivo, de modo que el túbulo renal aumenta o disminuye la reabsorción de

ciertas sustancias, dependiendo de las necesidades del organismo. La función tubular se evaluará mediante la determinación de sustancias reguladas a este nivel (sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio, fósforo, proteínas y ácido úrico, etc.), gasometría y osmolalidad.<sup>2</sup>

### **2.2.1. Definición**

Las tubulopatías son un grupo heterogéneo de entidades definidas por anomalías de la función tubular renal. Pueden ser primarias aisladas, que solo incluyen alteración en un único transporte, o generalizadas (hereditarias o adquiridas) que implican alteraciones a nivel de varios transportadores.<sup>14,15</sup>

### **2.2.2. Diagnóstico**

Se basa en una anamnesis adecuada, en donde se interrogue a cerca de la historia familiar, antecedentes obstétricos y neonatales, dieta, avidez por la sal, ingesta de agua y diuresis. Adicionalmente se debe hacer una exploración física general, aparato por aparato, del crecimiento y desarrollo, estado de hidratación, raquitismo, anomalías en órganos de los sentidos y sobre todo hacer énfasis en la evaluación renal, orina simple, índices urinarios, tasa de filtrado glomerular,<sup>3</sup> incluso se debe evaluar el equilibrio ácido base y funciones hormonales, como el de la hormona paratiroidea.

Frecuentemente, se trata de pacientes con manifestaciones clínicas inespecíficas, como lo son el retraso en el desarrollo pondoestatural, anorexia, vómitos, estreñimiento, irritabilidad y poliuria con deshidrataciones frecuentes; además, es habitual la alteración hidroelectrolítica y del equilibrio ácido base. En los trastornos hidroelectrolíticos, el estudio etiológico comienza por la confirmación de la pérdida renal de los electrólitos, descartando las pérdidas extrarrenales (digestivas, tercer espacio, cutáneas) o simplemente puede no existir sintomatología.<sup>16</sup> Si estos valores están normales y simultáneamente tenemos un sistemático de orina en ayunas con pH ácido 5,5 o menor, densidad superior a 1025 y el resto de los

parámetros normales podremos asegurar que el túbulo funciona correctamente. Si tenemos una alteración en cualquiera de estas determinaciones o hay glucosuria, cetonuria, proteinuria, o cualquier otra alteración, que no debería existir, tendremos que pasar a realizar una evaluación más detallada de la orina emitida de forma simultánea a la extracción de sangre y a la medición de cocientes urinarios.

Es posible realizar pruebas complementarias según:

- Análisis de sangre: osmolalidad, sodio, potasio (debe corregirse según el pH), bicarbonato, cloro, creatinina, proteínas, glucosa, gasometría con pH (acidosis o alcalosis), hemograma completo, estudio fosfocálcico: calcio, calcio iónico, fósforo, magnesio, fosfatasa alcalina, 25OH-vitamina D, parathormona (PTH), renina y aldosterona. En algunos casos, dependiendo del contexto: cromatografía de los aminoácidos, análisis de acilcarnitinas y descartar una carencia de tiamina (vitamina B1).<sup>15,16</sup>
- Análisis de orina: Tira reactiva: descartar una diabetes, una infección urinaria, beta-2-microglobulina: en caso de aumento, orienta hacia un origen tubular proximal, ionograma y estudio bioquímico; osmolalidad, pH, sodio, potasio, cloro, calcio, fósforo, magnesio, proteínas, glucosa, citrato. La determinación de creatinina, ácido úrico y proteínas en orina para poder calcular índices urinarios.<sup>15,16</sup>
- Pruebas de imagen: Ecografía renal y urinaria: búsqueda de nefrocalcinosis y de litiasis, tomografía y resonancia magnética.<sup>15,16</sup>
- Otras pruebas: Electrocardiograma con cálculo del QT corregido, radiografías del esqueleto (signos de raquitismo), exploración oftalmológica, fondo de ojo, exploración ORL, emisiones otoacústicas, potenciales provocados auditivos.<sup>15,16</sup>

### 2.2.2.1. Medición de índices urinarios

Estos índices se expresan los mg o mEq de la sustancia a estudiar (X) que aparecen en la orina en relación a la creatinina filtrada y se calcula dividiendo la concentración de ambas en orina ( $U_x/UCr$ ).

- Cociente calcio/creatinina. El calcio en orina puede encontrarse en pacientes con acidosis tubular renal distal, intoxicación por vitamina D, hiperparatiroidismo, inmovilización, ingesta excesiva de calcio, uso de esteroides o diuréticos de asa o trastorno idiopático. Y se establece mediante la medición de una muestra de orina aleatoria que determine el cociente entre calcio y creatinina y si este se encuentra elevado.<sup>3,18</sup>

La hipercalcemia es una anomalía metabólica relativamente frecuente con riesgo de formación de cálculos renales y nefrocalcinosis, debida a una excesiva excreción urinaria. Aunque puede ser secundaria, habitualmente es idiopática. A pesar de que se trata del trastorno metabólico más frecuente asociado con cálculos en la edad pediátrica, es complejo definir cuáles son los valores de calciuria con potencial significado patológico, ya que el grado de calciuria es extremadamente variable, dependiendo del tipo de dieta y edad, modificándose de forma significativa a lo largo de la vida. De forma general, una relación calcio/creatinina (Ca/Cr) expresada en mg/mg, superior a 0.2 sugiere hipercalcemia<sup>18</sup>, teniendo en cuenta que los valores normales durante los primeros 6 meses de vida se consideran valores más elevados es por esto que no son incluidos en el presente estudio, la población correspondiente a estos rangos de edad<sup>2</sup>.

Existen 3 mecanismos que contribuyen a la hipercalcemia: la absorción intestinal de calcio aumentada (hipercalcemia absorbiva), aumento de las pérdidas renales (hipercalcemia renal) y aumento de la resorción ósea de calcio (hipercalcemia resorbtiva)<sup>18</sup>. Múltiples factores genéticos y ambientales pueden afectar a alguno de estos mecanismos.

- Cociente proteínas/creatinina. Las tiras reactivas de orina miden la presencia de albúmina. Sin embargo, la tira puede no detectar la existencia de proteinuria tubular por lo que no es un buen método cuantitativo por una serie de factores que condicionan posibles falsos positivos, siendo el más importante una orina concentrada. Por ello, cualquier determinación positiva en la tira debe continuarse de una cuantificación con un cociente proteína/creatinina en orina (mg/mg) y/o albúmina/creatinina (mg/g)<sup>3,18</sup>. Una proteinuria transitoria puede ocurrir tras ejercicio, fiebre o enfermedad aguda. Se sabe que la proteinuria puede aumentar a lo largo del día con la bipedestación, por lo que debería medirse en primera orina de la mañana para descartar el ortostatismo y se trata de un excelente marcador precoz de nefropatía en la diabetes, HTA, reflujo vesicoureteral de alto grado, riñón único, etc.<sup>18,19,20</sup> Se considera proteinuria un cociente proteína/creatinina en orina por arriba de 0.2.<sup>2,3</sup>
- Cociente ácido úrico/creatinina: El ácido úrico, el ácido oxálico y la cistina son sustancias que, en exceso, se depositan y producen litiasis renal. El citrato aumenta el punto en el que todas las sustancias anteriores y el calcio precipitan, por lo tanto, en paciente con litiasis es importante su monitorización. Este se considera alterado independientemente de la edad por arriba de 0.5.<sup>3</sup>

El ácido úrico es el producto final del metabolismo de las purinas. La hiperuricosuria puede ser secundaria a una hiperproducción de ácido úrico, a un defecto tubular o a una ingesta elevada de alimentos ricos en purinas. Puede ser familiar o idiopática y puede presentarse en forma individual o asociada a una hipercalciuria. Aunque habitualmente la frecuencia de la litiasis úrica es baja, contribuye de forma importante en la formación de cálculos de oxalato cálcico<sup>21,22,23,24</sup>.

### 2.2.3. Clasificación

Las tubulopatías se pueden clasificar según el segmento tubular afectado:

- Túbulo contorneado proximal.
- Túbulo contorneado distal<sup>25,26,27</sup>.
- Asa de Henle.

o pueden ser clasificadas según su patogenia en<sup>16,28,29,30</sup>:

- Trastornos complejos del túbulo proximal.
- Trastornos del transporte de la glucosa.
- Trastornos del transporte de aminoácidos.
- Trastornos del transporte de fosfatos.
- Trastornos del transporte de ácido úrico.
- Trastornos de la función reguladora del equilibrio ácido-básico.
- Defectos en la reabsorción de ClNa.
- Incremento en la reabsorción de ClNa asociado a hipertensión arterial.
- Trastornos en la reabsorción de magnesio.
- Trastornos del transporte del agua.
- Tubulopatías con alteración en el manejo de calcio (receptor sensible a calcio).<sup>3,18</sup>

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

- 3.1.1. Determinar la causa más frecuente de alteración tubular renal en niños con falla de crecimiento que asistieron a la consulta externa de Nutrición Pediátrica en el período de enero 2019 a mayo 2020.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 3.2.1 Caracterizar a los pacientes según edad, sexo, peso, talla y procedencia.
- 3.2.2 Determinar la existencia de antecedentes clínicos y/o anatómicos en los pacientes estudiados.

## IV. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio descriptivo y transversal.

### 4.2 Unidad de análisis

**4.2.1 Unidad primaria de muestreo:** Pacientes pediátricos que asistieron a la consulta externa de Nutrición del Hospital General de Enfermedades, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

**4.2.2 Unidad de análisis:** Datos antropométrico de peso y edad que establezca falla de crecimiento y valores de laboratorio de índices urinarios.

**4.2.3 Unidad de información:** Datos registrados en el MEDIIGSS y el expediente clínico de los pacientes pediátricos que asisten a la consulta externa de Nutrición con falla de crecimiento.

### 4.3 Población y muestra

**4.3.1. Población o Universo:** 412 pacientes referidos a la clínica de Nutrición en el año 2018.

**4.3.2. Marco muestral:** Listado de pacientes con diagnóstico de falla del crecimiento obtenido del sistema registrados en el libro de consulta externa.

**4.3.3. Muestra:** Se obtuvo una muestra por conveniencia de 37 pacientes a quienes luego de haberse estudiado y descartado anomalías en la función tiroidea, síntesis de proteínas y albumina, se clasificaron como falla del crecimiento.

**4.3.4. Tipo de muestreo:** No probabilístico por conveniencia

### 4.4 Selección de los sujetos de estudio

#### 4.4.1 Criterios de inclusión

- Niños de 1 a 15 años de edad, que asistieron a la consulta externa de Nutrición.
- Niños con alteración tubular renal y falla de crecimiento.

- Niños de ambos sexos.

#### 4.4.2 Criterios de exclusión

- Paciente sin estudio por alteración tubular renal o con datos incompletos (índices urinarios, resultados de ultrasonido, antecedente descritos, etc.).
- Pacientes con expedientes con datos incompletos.

#### 4.5 Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Índices urinarios	Expresan los mg o mEq de La sustancia a estudiar (X) que aparecen en la orina en relación a la creatinina filtrada. Se calcula dividiendo la concentración de ambas en orina (Ux/UCr). <sup>3,28</sup>	Por medición en índices urinarios: proteína urinaria/creatinina urinaria considerando <u>normal</u> menor 0.2, <u>Hiperproteínuria</u> arriba 0.2; Calcio urinario/creatinina urinaria <u>normal</u> menor 0.2. <u>Hipercalcúria</u> arriba 0.2; Ácido úrico urinario x creatinina sérica/creatinina urinaria. <u>Normal</u> menor 0.5. <u>Hiperuricosuria</u> arriba 0.5.	Cuantitativa	Razón	Índices urinarios
Peso	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.	Unidad de medida kilogramos como descrito en el expediente clínico	Cuantitativo	Razón	Kilogramos
Sexo	Condición orgánica que distingue entre masculino y femenino	Femenino y masculino como descrito en expediente clínico	Categoría	Nominal	Femenino masculino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento hasta un momento determinado.	Años cumplidos como descrito en el expediente clínico	Cuantitativa	Razón	Años

Talla	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Medición encontrada en el expediente clínico expresada en centímetros	Cuantitativa	Razón	Centímetros
Procedencia	Espacio ocupado por un individuo en un periodo de tiempo determinado.	En base a la región correspondiente según el departamento descrito en el expediente clínico <u>Región I o Metropolitana:</u> Guatemala. <u>Región II o Verapaz:</u> Alta y Baja Verapaz. <u>Región III o Nororiente:</u> Chiquimula, El Progreso, Izabal y Zacapa. <u>Región IV o Suroriente:</u> Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa. <u>Región V o Central:</u> Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla. <u>Región VI o Suroccidente:</u> Quetzaltenango, Retalhuleu, San Marcos, Suchitepéquez, Sololá y Totonicapán. <u>Región VII o Noroccidente:</u> Huehuetenango y Quiché. <u>Región VIII o Petén.</u>	Categorica	Nominal	Regiones departamentales
Peso/edad	Identifica el problema nutricional tanto presente como pasado de una manera general.	Menor de 90% con falla de crecimiento Arriba de 90% Normal	Cualitativa	Ordinal	Porcentaje
Antecedentes de riesgo	Circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad.	<u>Clínico</u> Antecedente de infección urinaria previa existente o inexistente <u>Anatómico</u>	Cualitativo	Nominal	Clínico y Anatómico

		Resultado normal o anormal de ultrasonido renal y de vías urinarias			
--	--	---	--	--	--

#### 4.6 Técnica, procedimientos e instrumentos a utilizar para la recolección de datos

Se recolectaron los datos a partir del instrumento de recolección elaborado por la investigadora (Anexo 1). Se clasificó al paciente según datos generales de edad, sexo y sus parámetros antropométricos, para documentar la existencia de falla de crecimiento y posteriormente se identificó la afectación tubular renal.

##### 4.6.1 Instrumentos

El instrumento elaborado constó de 4 secciones:

- Primera sección: En esta sección correspondiente a **datos generales** se detalla el sexo, edad, peso, talla y procedencia de los pacientes.
- Segunda sección: En esta sección se describe el resultado de **parámetro antropométrico** medidos en cada paciente y expresados en porcentajes según las tablas de NCHS, estableciendo la existencia o ausencia de falla de crecimiento. Marcando con un "X" de existir falla de crecimiento.
- Tercera sección: Se mencionó la existencia o no de antecedente de infección urinaria y el hallazgo final de resultado de ultrasonido renal, reportado este como normal o anormal, según la definición del cuadro de variables.
- Cuarta sección: Se indica el resultado numérico de los índices urinarios y clasifica como normal o elevado según el valor del mismo.
- La matriz se elaboró con base a las variables a estudio especificadas en el cuadro de variables, de modo que permitió recolectar los datos de interés.

## **4.7 Plan de procesamiento y análisis de datos**

### **4.7.1. Plan de procesamiento**

Se identificaron todas las variables consideradas en el estudio y se valoraron según los indicadores mencionados en el apartado de operacionalización de variables.

Por lo que, tras obtener los datos de los expedientes clínicos a través del instrumento de recolección de datos, se digitaron los resultados en una hoja de datos de Microsoft Excel® (Microsoft 2016) mediante el cual se elaboró una base de datos con la información relacionada a las variables bajo estudio.

### **4.7.2. Plan de análisis de datos**

Se analizaron los datos recolectados de los expedientes clínicos de pacientes con falla de crecimiento evaluados por enfermedad tubular renal, dichos datos ya ordenados y organizados en las tablas correspondientes con el fin de obtener frecuencias y porcentajes con base a la totalidad de los mismos.

Posteriormente al obtener frecuencias y porcentajes, se procedió a expresar y analizar los resultados obtenidos y se utilizaron tablas representativas para dichos datos, con la finalidad de evaluar las características de los pacientes evaluados, así como su mediciones antropométricas y factores de riesgo que los predisponen a enfermedad tubular renal y conocer cuál de ellas que afecta a la población asistente a consulta externa de nutrición.

## **4.8 Alcances y límites de la investigación**

### **4.8.1. Alcances**

Debido a los escasos estudios realizados sobre el tema, es importante conocer la existencia de falla de crecimiento en niños con afectación tubular renal que son diagnosticados en primera instancia en la clínica de Nutrición para su posterior

referencia a unidades correspondientes para el manejo multidisciplinario del paciente pediátrico con sospecha de tubulopatías.

#### **4.8.2. Limitaciones**

Se contó únicamente con datos de pacientes atendidos en la consulta externa de nutrición. Además, la confiabilidad de los datos antropométricos depende del personal que labora en el área de peso y talla de la unidad correspondiente y su adecuada interpretación.

#### **4.9 Aspectos éticos de la investigación**

Dado que el estudio que se realizó no es de tipo experimental, no se puso en riesgo la integridad de la persona sujeta al mismo, respetando la confidencialidad de los datos obtenidos de cada paciente detectado y que comprendió de técnicas observacionales, por lo que se clasificó como categoría I.

## V. RESULTADOS

**TABLA 1: Edad y sexo de los niños con alteración tubular renal y falla de crecimiento**

Edad	Masculino		Femenino		Total	
	f	%	f	%	f	%
01 – 05 años	10	27%	20	54%	30	81%
06 – 10 años	0	0%	7	19%	7	19%
<b>Total</b>	10	27%	27	73%	<b>37</b>	<b>100%</b>

**TABLA 2: Talla y peso de los niños con alteración tubular renal y falla de crecimiento**

Variable	Rango	f	%
Peso	6 – 10 kg	15	41
	11- 15 kg	15	41
	Mayor a 15 kg	7	1
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>100</b>
Talla	51 – 100 cm	29	78
	101- 150 cm	22	22
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>100</b>

Peso  $\bar{x} = 11.9$ ; S = 3.10

Talla  $\bar{x} = 90.7$ ; S = 11.98

**TABLA 3: Procedencia de los pacientes con alteración tubular renal con falla de crecimiento**

<b>Procedencia</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Region I	23	62
Region II	0	0
Region III	6	16
Region IV	3	8
Region V	1	3
Region VI	3	8
Region VII	0	0
Region VIII	1	3
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

**TABLA 4: Antecedentes de riesgo en los pacientes con alteración tubular renal y falla de crecimiento**

<b>Antecedente</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
Clínico	Con antecedente de infección urinaria	26	70
	Sin antecedente de infección urinaria	11	30
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>100</b>
<b>Antecedente</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
Anatómico	Ultrasonido renal normal	25	68
	Ultrasonido renal anormal	12	32
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>100</b>

**TABLA 5: Medición de índices urinarios de los niños con falla de crecimiento**

Índices	Rango	f	%
<b>Ca/Cr</b>	Normal	7	19
	Elevado	30	81
	<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>
<b>Pr/Cr</b>	Normal	37	100
	Elevado	0	0
	<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>
<b>Au/Cr</b>	Normal	30	81
	Elevado	7	19
	<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

Ca/Cr: Cociente calcio/creatinina en orina. Pr/Cr: Cociente proteína en orina/creatinina en orina. Au/Cr: Cociente ácido úrico en orina x creatinina sérica/creatinina urinaria.

**TABLA 6: Alteración de la función tubular renal identificada en los niños con falla de crecimiento**

Alteración	f	%
Hipercalciuria	30	81
Hiperuricosuria	7	19
Proteinuria	0	0
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El retraso en el crecimiento consiste en una estatura inferior en más de dos desviaciones típicas a la mediana de los patrones de crecimiento infantil según la Organización Mundial de la Salud, su inicio suele ser gradual<sup>1</sup>, y en la mayoría de los casos no se percibe su comienzo. Por ello en el presente estudio para la valoración del paciente se consideró importante tomar como parámetro antropométrico el peso/edad el cual nos dan una información general del estado del paciente previo y actual. Adicionalmente a esto, es importante mencionar que las patologías renales, suelen comprometer el desarrollo pondo-estatural de los pacientes pediátricos, sin embargo, se trata de pacientes con manifestaciones clínicas inespecíficas y por tanto, resulta necesaria la evaluación y análisis de estos pacientes para establecer el diagnóstico, en donde se incluya en la historia clínica el interrogatorio al respecto de antecedentes de infección urinaria y exámenes complementarios como el ultrasonido renal, los cuales fueron incluidos en el estudio como ayuda diagnóstica.

Se documentaron con falla de crecimiento 30 pacientes con edades comprendidas dentro 1 año a 5 años y 7 pacientes en edades comprendidas por arriba de 5 años, siendo el primer grupo por rango de edad mencionado el más frecuente dentro la población identificada con falla de crecimiento en el presente estudio, este dato considerando la población beneficiaria de la institución, explicaría el mayor porcentaje de asistencia en estos rangos de edad, debido a que la mayoría no son casos congénitos o reinscritos para seguimiento por dichas patologías en la clínica de nutrición de la consulta externa.

De los niños evaluados se evidenció que el 62% procedían de la Región 1, que incluye únicamente al departamento de Guatemala y en el cual está ubicado el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, institución de referencia para la evaluación nutricional, en donde según el Boletín Estadístico de Prestaciones en Salud de 2016, se encuentra el mayor

número de la atención brindada a pacientes con esta especialidad en consulta externa, lo cual podría explicar el subregistro de los casos, con falla de crecimiento asociados con afectación tubular renal en los departamentos, de las regiones III, IV, V, VI y VIII, en los que se documentó menor cantidad de pacientes debido a la falta de referencia.

En cuanto al antecedente de infección del tracto urinario (ITU) fue documentado en el 70% de los pacientes y en el 30% restante no fue documentado. Según la literatura entre el 50% al 80% de niños y niñas con falla de crecimiento se diagnostica enfermedad infecciosa y a su vez el 20% de ellos pueden desarrollar afectación tubular renal.<sup>13</sup>

Por otro lado, la ecografía, por su inocuidad, accesibilidad y costo reducido, es la exploración esencial en el estudio de la patología nefro-urológica, es por esto que fue tomada en cuenta como antecedente para la valoración anatómica, encontrándose 68% pacientes con hallazgos normales y 32% de ellos con resultado ultrasonográfico anormal.

Con relación a los índices urinarios basados en el estudio realizado en Great Ormond Street Hospital, en Londres en el 2017 titulado “Aspectos clínicos y moleculares en acidosis tubular renal distal (dRTA) en niños”, el cual analizó datos clínicos de 24 niños de 1 a 18 años con dRTA, incluyó un análisis genético y en donde la primera manifestación de acidosis tubular renal documentada únicamente en siete niños que tenían una relación calcio / creatinina urinaria elevada, en comparación con los resultados obtenidos en esta investigación en donde se registraron 81% de pacientes entre niños y niñas con dicha relación elevada, lo cual se correlaciona con la literatura que describe que se trata del trastorno de relación de cocientes más frecuente y adicionalmente es importante señalar su asociación a la aparición de cálculos en la edad pediátrica.

Dentro del estudio se incluyó el total de pacientes con falla de crecimiento a quienes se les detectó alteración de la función renal en la consulta externa de nutrición, según los datos estadísticos presentes de la misma clínica del año previo al inicio del estudio, en el 2018 de 412 pacientes un 10%, 37 pacientes registrados con falla de crecimiento en donde se evaluaron con la posibilidad de afectación tubular, por lo que esta totalidad fue la representativa para este estudio.

## 6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1 La causa de alteración tubular renal más frecuente en niños con falla de crecimiento fue la hipercalciuria en un 81%, seguido de hiperuricosuria en 19%, sin haberse documentado pacientes con hiperproteinuria.
- 6.1.2 La caracterización de los pacientes evaluados según edad y sexo corresponde al 27% de sexo femenino y 54% de sexo masculino en rango de edad comprendida entre 1 a 5 años, y el restante 19% son de sexo masculino en edades de 6 a 10 años. Según la procedencia el 62% corresponden a la región I, correspondiente al departamento de Guatemala y el porcentaje restante dividido entre las regiones III, IV, V, VI y VIII. A estos corresponde a la edad una media de peso de 11.9 y en talla una media de 90.7.
- 6.1.3 El antecedente de riesgo que más evidenciaron los niños con falla de crecimiento y alteración tubular renal fue el de infección urinaria en el 70% de los casos, en comparación con el 68% de niños con hallazgo anormal de ultrasonido renal, evidenciando que la existencia de antecedente clínico o anatómico puede estar en relación con el padecimiento de alteración tubular renal.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

- 6.2.1 Dentro del plan de acción de la política preventiva de la institución es necesario informar a la población afiliada sobre la falla de crecimiento y su relación con afectación tubular renal por diferentes medios de comunicación, con la finalidad de detectarlas tempranamente y evitar sus complicaciones.
- 6.2.2 Al momento de identificar niños con fallo de medro se recomienda hacer las diligencias necesarias para el manejo del paciente por parte de un equipo multidisciplinario, que incluya evaluación, adicionalmente del departamento de nutrición, por la especialidad de psicología, nefrología y/o endocrinología, con la finalidad de mejorar el estado de salud del niño y así evitar posibles complicaciones.
- 6.2.3 Por medio del plan educacional a los padres de familia es importante enfatizar acerca de importancia de la monitorización del crecimiento y desarrollo poniendo énfasis en la falla del crecimiento para buscar asesoramiento nutricional, realizar modificaciones del comportamiento, y establecer el tratamiento oportuno de ser requerido.

### **6.3 PLAN DE ACCIÓN Y/O APORTES**

Tomando en cuenta este grupo de pacientes, es importante plantarse las siguientes interrogantes ¿Qué sucede con el resto de los pacientes con falla de crecimiento? ¿Qué otras patologías están asociadas? Estos cuestionamientos podrían ser el punto de partida para próximos estudios sobre todo considerando las complicaciones que la falla de crecimiento puede tener sobre la vida del paciente, el cual nos indica que algo imposibilita el desarrollo adecuado del niño y puede padecer otra patología que tenga como consecuencia este estancamiento en el crecimiento, además considerando la poca experiencia para el diagnóstico de las patologías renales y la importancia de la prevención de complicaciones para asegurar la calidad de vida de pacientes con características de falla de crecimiento es significativo hacer hincapié en la participación de los pediatras en la búsqueda de alteraciones de la función tubular renal y su abordaje multidisciplinario.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 7.1 OMS. Grupo de trabajo de la OMS sobre el crecimiento del lactante. Patrones de crecimiento infantil de la OMS [citado 6 Abr 2018]. Disponible en <http://www.who.int/childgrowth/es/index.htm>
- 7.2 Barrio Merino A, Calvo Romero C. Evaluación del niño con fallo de medro [en línea]. España: Asociación Española de Pediatría; 2015. [citado 10 Feb 2018]. Disponible en: [http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/9-fallo\\_medro.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/9-fallo_medro.pdf)
- 7.3 Gordillo Paniagua G, Exeni R. Nefrología pediátrica. 3º ed. Elsevier; Barcelona: 2009.
- 7.4 Besouw M, Bienias M, Walsh P, Kleta R, Van't Hoff W G, et. al. Aspectos clínicos y moleculares de la acidosis tubular renal distal en niños. *Pediatr Nephrol.* [en línea]. 2017. [citado 10 Feb 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28188436>
- 7.5 Dogan CS, Uslu Gökçeoglu A, Çomak E, Alimoglu E, Koyun M, Akman S. Función renal y crecimiento lineal de niños con nefrocalcinosis: un estudio retrospectivo de un solo centro. *Turk J Pediatr* [en línea]. 2013; 55: 58-62 [citado 9 Feb 2018]. Disponible en: [http://www.turkishjournalpediatrics.org/uploads/pdf\\_TJP\\_1151.pdf](http://www.turkishjournalpediatrics.org/uploads/pdf_TJP_1151.pdf)
- 7.6 Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Estado mundial de la infancia: Una oportunidad para cada niño [en línea]. Nueva York; UNICEF; 2015 [citado 9 Feb 2018]; 1 ed. Disponible en: [https://www.unicef.org/spanish/publications/files/UNICEF\\_SOWC\\_2016\\_Spanish.pdf](https://www.unicef.org/spanish/publications/files/UNICEF_SOWC_2016_Spanish.pdf)
- 7.7 Moreno J. Fallo de medro. *Nutrición Hospitalaria* [en línea]. 2012; 5(1):77–86. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309226797008>
- 7.8 Pardo SB. Fallo de medro. *Pediatr Integr* [en línea]. 2015 [citado 26 Mar 2018]; 19(5):308–12. Disponible en: [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix05/02/n5-308-312\\_Sara Bueno.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix05/02/n5-308-312_Sara Bueno.pdf)
- 7.9 Fernández Fernández M de L, Piña Borrego CE, Piña Rodríguez LK. Algunos factores familiares asociados a fallo de medro en lactantes. *Rev Cuba Med Gen Integr* [en línea]. 2015 [citado 26 Mar 2018 Abr 9]; 31(3):333–45. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252015000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252015000300008)

- 7.10 Garcia Rebollar C, Moreno Villares J. Inapetencia y fallo de medro: ¿flaquito o enfermo? AEPap ed. [en línea]. 2012 [citado 9 Abr 2018]; 115–27. Disponible en: [http://cursosaeapap.exlibrisediciones.com/files/49-139-fichero/9o\\_Curso\\_Inapetencia\\_y\\_fallo\\_de\\_medro.pdf](http://cursosaeapap.exlibrisediciones.com/files/49-139-fichero/9o_Curso_Inapetencia_y_fallo_de_medro.pdf)
- 7.11 Jaffe A. Fracaso para prosperar: conceptos clínicos actuales. *Pediatr Rev.* 2011 [en línea].; 32:100-7. Disponible en: <https://macpeds.com/documents/FTT-PIR.pdf>
- 7.12 Kirkland RT, Motil KJ. Etiología y evaluación del retraso del crecimiento (desnutrición) en niños menores de dos años. Waltham (MA): UpToDate; 2011. [citado 6 Abr 2018]. Disponible en [http:// www.uptodate.com/](http://www.uptodate.com/)
- 7.13 Rayo AI, Ferrer C, Moreno JM, Urruzuno P, Barrio J, Salcedo E, y cols. Grupo GastroSur, Madrid. Anorexia Infantil/ Fallo de Medro. Guías de Actuación Conjunta Pediatría Primaria-Especializada, 2007. [citado 26 Mar 2018]. Disponible en [http:// es.scribd.com/doc/71124949/4-Anorexia-FdM-GastroSur-2007-2](http://es.scribd.com/doc/71124949/4-Anorexia-FdM-GastroSur-2007-2)
- 7.14 Medina-Escobedo M, Landa-Galván H. Evaluación del estado nutricional en niños con enfermedad crónica del sistema urinario. *Pediatría de México* [en línea]. 2011 [citado 9 Feb 2018]; 13(1):8. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2011/pm111e.pdf>
- 7.15 García V, Rodrigo M. Pruebas de función tubular. Tubulopatías [en línea]. 2012 [citado 6 Abr 2018]. p. 12. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-pruebas-funcion-tubular-tubulopatias-XX342164212000508>
- 7.16 Aguirre Meñica M, Isabel Luis Yanes M. Tubulopatias. *Protoc diagn ter pediatr* [en línea]. 2014; [citado 26 Mar 2018]; 56:135–53. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/10\\_tubulopatias.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/10_tubulopatias.pdf)
- 7.17 Lichtenberger Geslin L, Bacchetta J, Bertholet Thomas A, Dubourg L, Cochat P. Tubulopatías. *EMC - Pediatría* [en línea]. 2015; 50(4):1–16. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1245178915750237>
- 7.18 Ibars Valverde. Z, Ferrando Monleón S. Marcadores clínicos de enfermedad renal. Indicación e interpretación de las pruebas complementarias. Recogida de muestras y análisis sistemático de la orina. [en línea] 2014. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/01\\_marcadores\\_enf\\_renal.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/01_marcadores_enf_renal.pdf)
- 7.19 Zhang C, Ren H, Shen P, Xu Y, Zhang W, Wang W, et al. Evaluación clínica de pacientes chinos con acidosis tubular renal distal

- primaria. Intern Med [en línea]. 2015 [citado 26 Mar 2018]; 54(7):725–30. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25832932>
- 7.20 Guerra Hernandez N, Matos Martinez M, Ordaz Lopez KV, Camargo Muniz MD, Medeiros M, Escobar Perez L. Hallazgos clínicos y bioquímicos en pacientes mexicanos con acidosis tubular renal distal. Rev Invest Clin [en línea]. 2014 [citado 26 Mar 2018]; 66(5):386–92. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25695380>
- 7.21 Besouw MTP, Bienias M, Walsh P, Kleta R, Vant Hoff WG, Ashton E, et al. Aspectos clínicos y moleculares de la acidosis tubular renal distal en niños. Pediatr Nephrol [en línea]. 2017 Jun 10 [citado 26 Mar 2018]; 32(6):1–10. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28188436>
- 7.22 Santos F, Ordóñez FA, Claramunt-Taberner D, Gil-Peña H. Abordajes clínicos y de laboratorio en el diagnóstico de acidosis tubular renal. Pediatr Nephrol [en línea]. 2015 Dec 1 [Citado 10 Abr 2018];30(12):2099–107. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25823989>
- 7.23 Mohebbi N, Wagner CA. Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la acidosis tubular renal distal hereditaria. Journal of Nephrology. [en línea]. 2017 Oct 9 [citado 6 Abr 2018 ]; 1–12. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28994037>
- 7.24 Muñoz-Arizpe R, Escobar L, Medeiros M. Acidosis tubular renal en niños: conceptos actuales de diagnóstico y tratamiento. Bol Med Hosp Infant Mex [en línea]. 2013 [citado 6 Abr 2018]; 70(3):178–94. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=42431>
- 7.25 Escobar L, Mejía N, Gil H, Santos F. La acidosis tubular renal distal: Una enfermedad hereditaria en la que no se pueden eliminar los hidrogeniones. Nefrología [en línea]. 2013; 33(3):289–96. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-la-acidosis-tubular-renal-distal-una-enfermedad-hereditaria-que-no-X021169951300328X>
- 7.26 Emmet M. Síndrome de Bartter y Gitelman. [en línea]. [actualizado el 01/08/2013]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/bartter-and-gitelman-syndromes>
- 7.27 Ariceta G, Aguirre M. Tubulopatías en la infancia que progresan hacia la enfermedad renal crónica. NefroPlus [en línea]. 2011; 4(1):11–8. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefroplus-articulo-tubulopatias-infancia-que-progresan-hacia-enfermedad-renal-cronica-X1888970011000914>

- 7.28 Kliegman, Robert M. Tratado de Pediatría de Nelson, 20a. Ed., McGraw Hill, 2004, 2 vol. o 17a. Ed. Elsevier 2016.
- 7.29 Engorn B., Flerlage J. The Harriet Lane Handbook. 20° ed. Elsevier; Philadelphia: 2015.
- 7.30 Bergsland KJ, Coe FL, White Med, et al. Factores de riesgo urinario en niños con cálculos renales de calcio y sus hermanos. *Kidney Int.* 2012; 81: 1140



VIII. ANEXOS



8.1 Instrumento de recolección de datos

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Alteración de la función tubular renal en niños con falla de crecimiento.

Investigador: Ana Raquel Barreno Mendoza

Boleta No.: \_\_\_\_\_

No. Afiliación: \_\_\_\_\_

Fecha de recolección: \_\_\_\_\_

Datos generales

Sexo: [ F ] [ M ]

Procedencia: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años

Peso: \_\_\_\_\_ kg

Talla: \_\_\_\_\_ cms

Parámetro antropométrico

P/E: \_\_\_\_\_

Antecedentes de riesgo

Infección del tracto urinario [ SI ] [ NO ]

USG renal: Normal [ ] Anormal [ ]

Medición de Índices urinarios

Ca/Cr: Normal [ ] Elevado [ ] Pr/C: Normal [ ] Elevado [ ] Au/Cr: Normal [ ] Elevado [ ]

Afectación tubular renal

Hipercalciuria [ ] Proteinuria [ ] Hiperuricosuria [ ]

## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis "ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN TUBULAR RENAL EN NIÑOS CON FALLA DE CRECIMIENTO" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.