



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS
DE HIDALGO**



**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS
“Dr. Ignacio Chávez”**

**HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA
“EVA SÁMANO DE LÓPEZ MATEOS”**

“Incidencia y determinación de la función renal en pacientes con vejiga neurogénica en el Hospital Infantil de Morelia Eva Sámano de López Mateos durante el periodo comprendido entre el 2022 al 2024”.

T E S I S

Que para obtener el grado de
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

Presenta

Dra. Dení Erandi Peñaloza Mora

Asesor de contenido

Dr. Jorge Ignacio Tapia Garibay

Asesor metodológico

Dr. Roberto Carlos Quevedo Díaz.

Morelia, Michoacán, junio, 2026.



**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
Y BIOLÓGICAS
“DR. IGNACIO CHAVEZ”**

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Director de Tesis: Dr. Jorge Ignacio Tapia Garibay
Grado Académico: Médico pediatra, cirujano pediatra y
urologo pediatra
Institución: Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de
López Mateos"
Correo electrónico: jorge.tapial@umich.mx

Sustentante: Dení Erandi Peñaloza Mora
Institución: Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de
López Mateos"
C electrónico: 1024484F@umich.mx

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, por su apoyo incondicional, por creer siempre en mí y porque por ella estoy hoy en este lugar.

A mi hermana, por acompañarme, apoyarme y nunca soltarme.

Gracias.

**Comité de Investigación del Nuevo Hospital Infantil de Morelia
Eva Sámano de López Mateos**

Morelia, Michoacán, a 27 de enero de 2025.

Asunto: Dictamen Comité de Investigación

**DR. CIRILO PINEDA TAPIA
DIRECTOR DEL HOSPITAL INFANTIL "EVA SÁMANO DE LÓPEZ MATEOS"
P R E S E N T E**

Por medio de la presente, me permito enviarle el dictamen del Comité de Investigación tras la evaluación del protocolo de tesis de la **DRA. PEÑALOZA MORA DENI ERANDI**

Curso en: ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA

Título de tesis: "INCIDENCIA Y DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL EN PACIENTES CON VEJIGA NEUROGÉNICA EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA EVA SÁMANO DE LÓPEZ MATEOS DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL 2022 AL 2024".

Observaciones: Aprobado por el Comité de Investigación con el número CI/05/2025

Cualquier cambio en el protocolo a partir de esta fecha, requerirá su presentación ante el Comité de Investigación nuevamente para su aprobación.

Dr. Jehú Rivera Vargas
Presidente

Dra. Lucía Casas Gúzik
Secretaria

Dra. Berenice Aguirre Solóriz

Dr. Rubén Carlos Gánel Ayala

Dra. Tania Hul-kin Vivanco Valladares
Vocal

Dra. Liliana Verónica Arroyo Cruz
Vocal

Dr. Enrique Moreno Alanís
Vocal

Dra. María Goretty Cabrera Tovar
Vocal

Vocal



Secretaría
de Salud

GOBIERNO DE MICHOACÁN



ASUNTO: Dictamen Comité de Ética en Investigación

Morelia Michoacán a 14 de febrero del 2025.

Dr. Cirilo Pineda Tapia.

Director del Hospital Infantil Eva Sámano de López Mateos

Con AT'N:

Dr. Jorge Ignacio Tapia Garlbay

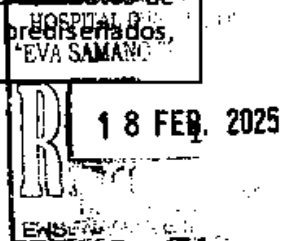
Director de Tesis.

P R E S E N T E:

Por medio de la presente hacemos de su conocimiento las observaciones por parte del Comité de Ética en Investigación al ante-proyecto titulado: **"Incidencia y determinación de la función renal en pacientes con vejiga neurogénica en el Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos", durante el periodo comprendido entre el 2022 al 2024"**.

DICTAMEN DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Comité de Ética en Investigación del Nuevo Hospital Infantil de Morelia.	
Número de Registro: CONBIOÉTICA-16-CEI-001-20240115	
Folio: B/I/2025/01/V02	
Nombre del protocolo: Incidencia y determinación de la función renal en pacientes con vejiga neurogénica en el Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos", durante el periodo comprendido entre el 2022 al 2024	
Fecha de dictaminación: 14 de febrero 2025	
X	Aprobado. La investigación cumple con todos los rubros establecidos en el instrumento
	Pendiente de aprobación por modificaciones menores. La investigación cumple con todos los rubros establecidos en el instrumento. Sin embargo, contiene errores ortográficos o tipográficos, omisión de datos de la investigación, sitio de la investigación, etcétera, en formatos pre-establecidos, uso inadecuado de formatos pre-establecidos.





Secretaría
de Salud

GOBIERNO DE MICHOACÁN



	Indique fecha límite para entrega de correcciones: .
	Pendiente de aprobación por modificaciones mayores El protocolo no cumple uno o varios de los rubros del instrumento, por lo que se requiere modificar secciones del protocolo o de los documentos que lo acompañan).
	Condicionado o en proceso de valoración Se requiere mayor información al investigador o la intervención de asesores expertos, para que el CEI pueda emitir el dictamen final.
	No aprobado La investigación no cumple varios de los rubros del instrumento, por lo que requiere replantearse o abandonarse.

INTEGRANTES DEL CEIIM QUE PARTICIPARON EN LA EVALUACION DEL PROTOCOLO

Nombre completo	Cargo	Firma
José Francisco Aranda Valenzuela	Vocal	
Rosa Isela Cota Vega	Vocal	
Melissa Dávalos Chávez	Vocal	
Luis Octavio Hernández Mondragón	Vocal Secretario	
Ana Eunice Fregoso Zúñiga	Presidente	
Aprobado. La investigación cumple con todos los rubros establecidos en el instrumento.		

ESPECIALISTAS EXTERNOS O INTERNOS QUE ASESORARON AL CEIIM

Nombre completo	Área de especialidad	Documentos que avala su participación
N/A	N/A	N/A

De acuerdo a la normativa vigente deberá presentar un informe semestral de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Éste dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del CEIIM, al término de la vigencia del mismo.



Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos"
Comité de Bioseguridad en Investigación



Morelia, Michoacán a 24 de enero de 2025.

Asunto: DICTAMEN del Comité de Bioseguridad
en Investigación

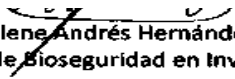
DR. CIRILO PINEDA TAPIA
DIRECTOR DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA
EVA SÁMANO DE LÓPEZ MATEOS
P R E S E N T E

Por este medio le informo a usted el Dictamen emitido por el Comité de Bioseguridad en Investigación en la Sesión Ordinaria realizada el día 24 de enero de 2025, en relación con su proyecto de investigación titulado **"Incidencia y determinación de la función renal en pacientes con vejiga neurogénica en el Hospital Infantil de Morelia Eva Sámano de López Mateos durante el periodo comprendido entre el 2022 al 2024"** a cargo de la Dra. Dení Erandi Peñaloza Mora, en cumplimiento a la Ley General de Salud en materia de Investigación, el protocolo no tiene implicaciones en bioseguridad por lo que se emitió el Dictamen:

FAVORABLE

El Dictamen favorable aprobatorio tiene vigencia de un año a partir de la fecha de expedición (24 de enero de 2025), al final del periodo, el proyecto debe estar finalizado en su totalidad o deberá presentarse nuevamente para análisis por el Comité.

De acuerdo a la normatividad vigente, los investigadores que dirigen, asesoran y llevan a cabo este proyecto de Investigación, no forman parte de este Comité, la dictaminación de este protocolo de Investigación se realizó de manera transparente e independiente, por lo que **no existe conflicto de interés**.


Dra. Mónica Selene Andrés Hernández
Presidente del Comité de Bioseguridad en Investigación

C.c.p. Subdirección de Enseñanza e Investigación del Hospital Infantil de Morelia.
C.c.p. Investigador principal Dra. Dení Erandi Peñaloza Mora/Dr. Jorge Ignacio Tapia Garibay

RESUMEN

Incidencia y determinación de la función renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el periodo 2022 - 2024.

La vejiga neurogénica es una alteración del tracto urinario inferior secundaria a daño neurológico, siendo el disrafismo espinal, particularmente el mielomeningocele, una de las principales causas en pediatría. Esta condición se asocia con mayor riesgo de deterioro de la función renal, como consecuencia de mecanismos fisiopatológicos.

La lesión renal asociada a la vejiga neurogénica representa una causa prevenible de enfermedad renal crónica en la infancia; sin embargo, su detección suele ser tardía debido a la ausencia de manifestaciones clínicas en etapas iniciales. La estimación de la tasa de filtración glomerular mediante la fórmula de Schwartz constituye una herramienta ampliamente utilizada y validada para la evaluación de la función renal en pacientes pediátricos.

El objetivo del estudio fue evaluar la función renal y determinar la incidencia de lesión renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica atendidos en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el periodo 2022–2024.

La estimación de la tasa de filtración glomerular mediante la fórmula de Schwartz permitió identificar que la mayoría de los pacientes pediátricos con vejiga neurogénica presentó valores compatibles con función renal conservada durante el periodo de estudio. Se detectaron pacientes con disminución de la TFG, lo que evidenció la presencia de alteraciones tempranas y establecidas de la función renal, confirmando la utilidad de esta fórmula como herramienta eficaz para la evaluación renal en esta población.

Durante el periodo de seguimiento, se determinó que un porcentaje de los pacientes con vejiga neurogénica desarrolló enfermedad renal crónica, estos resultados confirman que la vejiga neurogénica constituye un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad renal crónica, lo que subraya la necesidad de seguimiento a largo plazo.

PALABRAS CLAVE: Vejiga neurogénica, Función renal, Tasa de filtración glomerular, Lesión renal aguda, Pediatría.

KEYWORDS / ABSTRACT

Incidence and Assessment of Renal Function in Pediatric Patients with Neurogenic Bladder at the Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” During the Period 2022–2024

Neurogenic bladder is a lower urinary tract disorder secondary to neurological damage, with spinal dysraphism, particularly myelomeningocele, being one of the main causes in pediatrics. This condition is associated with a higher risk of renal function impairment because of pathophysiological mechanisms.

Kidney injury associated with neurogenic bladder represents a preventable cause of chronic kidney disease in childhood; however, its detection is often late due to the absence of clinical manifestations in the initial stages. Estimating the glomerular filtration rate using the Schwartz formula is a widely used and validated tool for evaluating renal function in pediatric patients.

The objective of this study was to evaluate renal function and determine the incidence of kidney injury in pediatric patients with neurogenic bladder treated at the "Eva Sámano de López Mateos" Children's Hospital in Morelia during the period 2022–2024. Estimation of the glomerular filtration rate (GFR) using the Schwartz formula revealed that most pediatric patients with neurogenic bladder presented values consistent with preserved renal function during the study period. Patients with decreased GFR were identified, indicating the presence of early and established renal function abnormalities, thus confirming the usefulness of this formula as an effective tool for renal assessment in this population.

During the follow-up period, it was determined that a percentage of patients with neurogenic bladder developed chronic kidney disease. These results confirm that neurogenic bladder is a risk factor for the development of chronic kidney disease, underscoring the need for long-term follow-up.

ÍNDICE	
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	1
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	2
5. OBJETIVOS	2
6. JUSTIFICACIÓN	3
7. MARCO TEÓRICO	4
8. HIPÓTESIS	9
9. DISEÑO METODOLÓGICO	9
10. RESULTADOS	17
11. ANALISIS DE RESULTADOS.....	22
12. DISCUSIÓN	24
13. CONCLUSIONES	26
14. PROPUESTA.....	27
15. FUENTES DE INFORMACIÓN	28
16. APÉNDICES.....	29

1. INTRODUCCIÓN

La vejiga neurogénica se define como un mal funcionamiento del tracto urinario inferior causado por una lesión parcial o en la totalidad de las vías nerviosas que lo inervan, cuyos síntomas están determinados por el nivel en el que se encuentra la lesión. En pacientes pediátricos una de las principales causas de morbilidad asociada a la vejiga neurogénica es la lesión renal, la cual representa una complicación significativa y compleja, que afecta a un número creciente de niños a nivel mundial, con grandes repercusiones en la función renal y en la calidad de vida de los pacientes. La detección temprana y el monitoreo constante de la función renal permiten identificar alteraciones antes de que se produzcan daños irreversibles, facilitando la implementación de intervenciones médicas, quirúrgicas o conductuales oportunas. Además, la evaluación de la función renal es crucial para prevenir complicaciones graves como la insuficiencia renal crónica, que puede tener consecuencias a largo plazo tanto para la salud del niño como para su desarrollo integral. En este contexto, la determinación de la función renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica constituye un pilar fundamental en el manejo clínico, promoviendo un enfoque multidisciplinario y centrado en la prevención de complicaciones. (3)(4)(6)

2. ANTECEDENTES

Las lesiones neurológicas que afectan al tracto urinario inferior representan un porcentaje creciente a nivel mundial. La introducción del cateterismo intermitente presentó uno de los adelantos más importantes en el tratamiento de la vejiga neurogénica. En 1966, Gutman y Frankel y posteriormente en 1972, y posteriormente Lapidus informaron el uso exitoso del cateterismo intermitente estéril en pacientes con vejiga neurogénica. El cual en 1974 Rabinovich, y Lyon en 1975 informaron el uso exitoso de este método en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica por mielomeningocele. Estas técnicas han cambiado drásticamente la forma en que se tratan los pacientes pediátricos con vejiga neurogénica, proporcionando una mayor comprensión de la fisiopatología y cambiando el paradigma de su tratamiento. (6)(8)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La vejiga neurogénica, se asocia a múltiples condiciones que pueden estar asociadas con anomalías anatómicas y condiciones adquiridas, en donde el factor más importante para el deterioro del tracto urinario superior es el aumento de la presión intravesical, a largo plazo esto repercute a nivel renal, que conlleva a riesgo de lesión renal. Sin embargo, la incidencia exacta de la lesión renal en este grupo de pacientes pediátricos es un tema poco investigado. (7)(8)

La vejiga neurogénica es una causa importante de morbilidad en pacientes con disrafismo espinal. La incidencia de los defectos del tubo neural oscila entre 1 a 10 de cada 1000 nacimientos vivos, en México es de 4.9 por cada 10.000 nacimientos, el 75% de estos corresponden a espina bífida o mielomeningocele. De las múltiples causas de vejiga neurogénica, el disrafismo espinal es responsable

de hasta el 93%. La prevalencia de enfermedad renal en niños es considerable, creciente y prevenible. (5)(15)(19)

La finalidad del tratamiento de la vejiga neurogénica es prevenir y una vez instaurada la detección temprana de lesión renal. (3)(4)

La falta de datos sobre la incidencia específica de lesión renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica a nivel global genera una gran incertidumbre en cuanto a la magnitud del problema. Este vacío de conocimiento en cuanto a la incidencia y manejo del daño renal en niños con vejiga neurogénica resalta la necesidad urgente de realizar estudios más específicos y amplios. Por tanto, la investigación en este campo es esencial para proporcionar datos más confiables y generar pautas claras que puedan mejorar el pronóstico de los pacientes pediátricos con vejiga neurogénica y prevenir la progresión a insuficiencia renal crónica.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la incidencia de la lesión renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica atendidos en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el período 2022 a 2024?

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar la incidencia de la lesión renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica atendidos en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el período 2022 a 2024.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Calcular la tasa de filtración glomerular mediante fórmula de Schwartz en pacientes pediátricos diagnosticados con vejiga neurogénica en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el período 2022-2024.
- Calcular la frecuencia de aparición de lesión renal en pacientes pediátricos diagnosticados con vejiga neurogénica en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el período 2022-2024.
- Determinar el porcentaje de pacientes pediátricos con vejiga neurogénica que desarrollan insuficiencia renal crónica durante el seguimiento a largo plazo en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el período 2022-2024.

6. JUSTIFICACIÓN

La lesión renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica es un problema de gran magnitud en el ámbito médico, especialmente en aquellos niños con disrafismo espinal. La identificación de los factores asociados a la lesión renal en estos pacientes, así como la evaluación de su incidencia, es crucial para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los niños afectados.

El impacto de la lesión renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica tiene repercusiones significativas a nivel individual, familiar y social. Sin embargo, los datos sobre la incidencia precisa de la lesión renal en pacientes con vejiga neurogénica en contextos específicos son limitados, lo que subraya la importancia de esta investigación.

Este estudio se considera factible debido a la disponibilidad de recursos humanos y materiales del Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” que cuenta con un equipo médico especializado en pediatría integral y urología pediátrica. Además, se dispone de una infraestructura adecuada para el seguimiento de los pacientes y la recolección de datos clínicos, como análisis de función renal, ultrasonido renal y otros estudios pertinentes. El hospital también tiene acceso a una base de datos de pacientes pediátricos con vejiga neurogénica, lo que facilita la recopilación de información relevante para el análisis de la incidencia de la lesión renal. Por lo tanto, el estudio puede llevarse a cabo dentro del marco temporal propuesto. La relevancia de este estudio radica en que al proporcionar datos específicos sobre la incidencia de la lesión renal en pacientes con vejiga neurogénica, se podrán optimizar las estrategias de prevención y tratamiento para mejorar los resultados de salud en esta población. De esta manera, los resultados podrían contribuir a desarrollar protocolos de manejo más efectivos, reducir las tasas de lesión renal e insuficiencia renal crónica y mejorar la calidad de vida de este grupo de pacientes. Por lo que el estudio tendrá un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes, sus familias y el sistema de salud.

Con este estudio se pretenderá identificar la incidencia de lesión renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica atendidos en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos”. No obstante, se reconoce la posibilidad de no alcanzar estimaciones precisas debido a que esta investigación se realizará con base en lo reportado en expedientes médicos. Por lo que pudiera no contarse con toda la información requerida.

En resumen, la identificación temprana, prevención y el manejo adecuado de la lesión renal en pacientes con vejiga neurogénica es crucial para mejorar los resultados de salud, reducir la morbilidad y mortalidad asociadas, y optimizar el uso de recursos en el sistema de salud.

7. MARCO TEÓRICO

7.1 DEFINICIONES CONCEPTUALES

Vejiga neurogénica: Mal funcionamiento del tracto urinario inferior secundario a una lesión parcial o en la totalidad de las vías nerviosas que lo inervan, cuyos síntomas están determinados por el nivel de la lesión y el grado de afectación (3). Disfunción de la dinámica miccional, debido a un trastorno orgánico funcional que involucra al sistema nervioso (9). Cualquier alteración en la función fisiológica de la vejiga debido a enfermedad del sistema nervioso central o de las vías nerviosas involucradas en el control de la micción (15).

Vejiga neurógena no neurógena: Presencia de de trastornos miccionales de vejiga neurógena sin anomalía neurológica o anatómica (9).

Mielomeningocele: Herniación del tejido espinal congénito a través de un defecto en la columna vertebral. (15)

Síndrome de Hinman: Vejiga neurogénica no neurogénica; no logra evidenciarse ninguna anomalía neurogénica, pero existe disfunción importante de la vejiga. (4)

Continencia social: Ausencia de fugas entre dos micciones con 4 horas de intervalo. (8)

7.2 MARCO TEÓRICO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

La vejiga neurogénica se define como cualquier disfunción de la dinámica miccional, debido a un trastorno orgánico funcional que involucra al sistema nervioso (9).

La vejiga neurogénica es un problema común en los niños y constituye hasta el 40% de las visitas en urología pediátrica.(16) Se puede deber a múltiples condiciones que pueden estar asociadas con anomalías anatómicas específicas y condiciones adquiridas al momento de nacimiento y la edad perinatal, secundarias a accidentes y traumatismos.(7)

La disfunción neurogénica de la vejiga puede ser causa de una lesión en el sistema nervioso a cualquier nivel. En ésta pueden estar implicadas múltiples patologías, ya que puede ser adquirida o congénita. Al tratarse de una causa adquirida la lesión medular traumática es la causa más frecuente y cuando la causa es congénita, la causa principal es el disrafismo espinal.(3)(4)

La vejiga neurogénica es una causa importante de morbilidad urológica en pacientes con defectos del tubo neural.(5) La prevalencia de los defectos del tubo neural varía en los diferentes continentes, en América del sur es tan alta como 19.6 por 10 000 nacimientos. En Europa la incidencia es de 9.1 por cada 10000 nacimientos.(4) En México es de 4.9 por cada 10.000 nacimientos, el 75% de estos corresponden a espina bífida o mielomeningocele. De las múltiples causas de vejiga neurogénica, el disrafismo espinal es responsable de hasta el 93% de los casos.(7)(15) El disrafismo espinal o mielodisplasia es un grupo de alteraciones o anomalías secundarias a defectos en el cierre del tubo neural en la línea media de la columna vertebral, de la piel a los cuerpos vertebrales, incluyendo espina bífida

abierta y oculta, al ser abiertos se habla de mielomeningocele o espina bífida, y ocultos o cerrados pueden tratarse de lipoma del cono medular, seno dérmico o agenesia sacra.(8) El mielomeningocele es la causa más frecuente, ya que representa hasta el 85% de los casos y ocurre con mayor frecuencia a nivel lumbosacro.(4)(15) Otras causas de vejiga neurogénica son agenesia sacra, médula espinal anclada, malformaciones cloacales, lesiones medulares secundarias a traumatismos.(7) Las neoplasias de la médula espinal y lesiones espinales traumáticas pueden causar problemas urológicos, sin embargo, son menos frecuentes en la edad pediátrica.

Existen formas de vejiga neurogénica donde no se puede encontrar una anomalía neurológica clara, por ejemplo en parálisis cerebral o síndrome de Hinman.(13)

De acuerdo con Stark en 1973 la vejiga neurogénica en pacientes pediátricos con disrafismo espinal se puede clasificar en vejigas reflejas incoordinadas y en vejigas inertes. (1) De acuerdo a los hallazgos neurogénicos de la vejiga se puede clasificar en 3 categorías: Hiperreflexia o sobreactividad del detrusor secundario a una lesión de neurona motora superior parasimpática, detrusor subactivo y detrusor no contráctil que presenta una lesión de neurona motora inferior parasimpática. Siendo la hiperactividad del detrusor la más común. (2) (3)

Con base en los hallazgos urodinámicos existen cuatro combinaciones: Esfínter hiperactivo/vejiga hiperactiva, esfínter hiperactivo/vejiga subactiva, esfínter subactivo/vejiga hiperactiva y esfínter subactivo/vejiga subactiva. (4)(12) De acuerdo al nivel de afección se puede clasificar en lesiones cerebrales, medulares y de nervios periféricos. (9)

La vejiga y el esfínter trabajan como una sola unidad funcional. (4) La cualidad principal de la vejiga es distenderse sin que exista un aumento de la presión. (8) La función del tracto urinario inferior se divide en dos fases: Llenado en la que se almacena la orina en el interior de la vejiga y vaciado o fase miccional caracterizada por la eliminación de la orina almacenada al exterior, mediante un flujo continuo, de corta duración y sin residuo posmiccional. (3) Para llevar a cabo estas dos fases de manera adecuada es necesaria la integridad anatómica del tracto urinario inferior (TUI), que está formado por el músculo detrusor, cuello vesical, esfínter periuretral externo y una innervación correcta de estos. Debe existir una coordinación entre los nervios periféricos y las áreas corticales motoras, incluidos los centros medulares y el centro mesencefálico quien es el encargado de coordinar la micción. (3) La función vesicoesfinteriana normal permite que la orina que se produce se almacene y elimine de manera adecuada y voluntaria. (8)

La adquisición de la continencia urinaria se debe a la maduración progresiva de los controles nerviosos del TUI, lo cual asegura un ciclo coordinado entre continencia y micción bajo voluntad, lo cual se produce generalmente antes de los 3 años de edad. (8) En los pacientes con vejiga neurogénica estas fases presentan alguna alteración. (4)

En la vejiga neurogénica el factor más importante en el deterioro de tracto urinario superior es el aumento en la presión intravesical, lo que traduce un defecto en la

distensibilidad vesical, la hiperpresión vesical altera al músculo detrusor, este se engrosa causando hipertonia, que puede ser irreversible, al existir una presión mayor a 40 cmH₂O, aparece estasis y dilatación ureteral, a largo plazo esto repercute a nivel renal, conllevando a riesgo de lesión renal. (8)

El cuadro clínico de estos pacientes es caracterizado por niños que cuentan con antecedentes de incontinencia urinaria asociada a urgencia miccional e infecciones urinarias recurrentes. (8)

El objetivo del diagnóstico debe ser describir el tipo de disfunción neurológica existente en la vejiga e identificar a los pacientes con riesgo de complicaciones, tales como el deterioro de la función renal. (3) Mediante las siguientes herramientas:

- Historia clínica: Se deben interrogar la presencia de alteraciones durante la fase de llenado como urgencia, incontinencia urinaria de esfuerzo y urgencia, aumento en la frecuencia miccional diurna y nocturna. Y en la fase miccional; disminución del calibre del chorro, micción entrecortada, retención urinaria aguda. A tratarse de un paciente con cateterismo intermitente se debe indagar la frecuencia de este, la fuga de orina, la medicación.(3)(4) La presencia de infecciones del tracto urinario, función intestinal y función neurológica.(3) Además se debe indagar en los antecedentes del parto y periodo perinatal, así como de las etapas del desarrollo del niño (8).
- Exploración física: Se debe realizar una exploración física completa que incluya exploración neurológica, genital, y abdominal. (3)(4)(8)
- Diario miccional: Es un registro del número de micciones, su volumen, y si existen síntomas de incontinencia urinaria. (3)
- Análisis de laboratorio: La creatinina plasmática y cistatina C son marcadores útiles para evaluar la función renal en diversas etapas de la vida. Además de la química sanguínea y el examen general de orina, este último permite evaluar la presencia de infección urinaria y proteinuria en caso de deterioro de la función renal. Debe evaluarse después de la primera semana de vida. (3)(4)(13) Es importante enfatizar que la creatinina plasmática puede causar una mala interpretación de la función renal en pacientes con VN debido a que esta depende de la masa muscular, y en algunos pacientes esta es escasa. (12)
- Estudios de imagen: Permiten evaluar la presencia de alteraciones orgánicas en el tracto urinario: El ultrasonido o ecografía renal y de vejiga, es el método preferido para monitorizar cambios estructurales en el tracto urinario en pacientes con vejiga neurogénica, deben realizarse al nacimiento y repetirse al menos una vez al año. (4)(5)
- Pruebas urodinámicas: Permiten evaluar la capacidad, las presiones de almacenamiento y fuga, la hiperactividad neurogénica del detrusor. (5) El estudio urodinámico evalúa la fase de llenado y de vaciado, en los recién nacidos debe realizarse entre el segundo y tercer mes de la vida, posteriormente debe repetirse anualmente. (3)(4) La cistografía retrógrada y miccional; nos permite evaluar la forma anatómica de la vejiga y puede medir la capacidad vesical. (8)
- Evaluación de la función renal: Nos permite comenzar el tratamiento una vez que esta se encuentra afectada y dar el seguimiento. Puede evaluarse con

exámenes de laboratorio como creatinina plasmática y Cistatina C. y mediante gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico o con mercaptoacetiltriglicina, estándar de oro para la evaluación del parénquima renal.(4)(8)

Aunque los estudios de laboratorio y de imagen sean normales, ya que la mayoría de los niños con vejiga neurogénica por antecedente de disrafismo nacen sin alteraciones en el tracto urinario superior, se debe seguir un control estricto con análisis cada 4 a 6 meses en el primer año de vida y anuales los primeros 6 años de vida. (9)(10)

La finalidad principal de instaurar un tratamiento es preservar la función renal, mejorar o lograr una continencia urinaria y un vaciado adecuado, para mejorar la calidad de vida del paciente ya que, en la edad escolar, el tratamiento de la incontinencia urinaria es una necesidad debido a la socialización del niño, por lo que se debe lograr la continencia social. Además de la prevención de las infecciones urinarias. El tratamiento debe ser personalizado en función del patrón de vejiga neurogénica que presenta cada paciente. (12) La atención médica de los pacientes con vejiga neurogénica requiere un enfoque multidisciplinario continuo que debe englobar los trastornos motores y digestivos presentes en la mayoría de los niños con esta patología. Además de tratar los aspectos neurológicos y ortopédicos. (3)(4)(8)(14)

El tratamiento conservador es la primera opción a partir de los primeros meses de edad(4). Puede ser farmacológico:

- Anticolinérgicos/antimuscarínicos: Primera línea en el tratamiento de la vejiga neurogénica hiperactiva, mediante la disminución de la presión detrusoriana al bloquear el efecto de la acetilcolina sobre los receptores M vesicales. Actúan sobre la fase del llenado, aumentan la capacidad vesical y disminuyen la incontinencia urinaria de urgencia: oxibutinina, tolterodina, fesoterodina, solifenacina. (3) La oxibutinina es la más utilizada en niños, reportando una tasa de éxito de hasta 93%, la dosis es de 0.2 mg/kg, tres veces al día, pudiendo utilizarse vía intravenosa y transdérmica. Sus efectos secundarios van desde sequedad de la boca, enrojecimiento facial, visión borrosa, cambios de comportamiento, etcétera. (4) Únicamente la oxibutinina y la solifenacina tienen eficacia y seguridad comprobada en niños. (5)
- Agonistas beta 3 adrenérgicos: Actúan en la fase de llenado debido a que disminuyen la presión detrusoriana al estimular los receptores beta 3 adrenérgicos vesicales y aumentan la capacidad de la vejiga: mirabregón. Se ha demostrado su eficacia y seguridad en pacientes mayores de 5 años y adolescentes. (3) (4) (5)
- Antagonistas alfa adrenérgicos: Actúan en la fase miccional facilitando la apertura del cuello vesical y disminuyendo la resistencia uretral, facilitando el vaciado, lo que genera reducción en el residuo postmiccional. Tamsulosina, doxazosina. (3) Fenoxibenzamina: Alfabloqueante, reduce la resistencia a la salida de la vejiga, al causar reducción en el tono del músculo liso en el trigono y el cuello de la vejiga, bloqueando los receptores alfa simpáticos. (1)

Existen algunos procedimientos no quirúrgicos como:

- Cateterismo vesical intermitente: Es el método de vaciado de elección en pacientes con vejiga neurogénica que no pueden lograr un vaciado vesical adecuado, debe realizarse de 4 a 6 veces al día, con un volumen miccional de máximo 500 mililitros. Al iniciarse de manera temprana en el periodo neonatal se ha demostrado disminuir las complicaciones renales y la necesidad del aumento en la frecuencia del este. La complicación más frecuente de este tratamiento es la infección del TUI. (3) (4)
- Neuroestimulación eléctrica transcutánea del nervio tibial: Procedimiento no invasivo, en el que se aplica una estimulación transitoria con la finalidad de estimular las aferencias periféricas del nervio tibial y modular el reflejo miccional. (8)

Tratamiento quirúrgico: Se utilizan cuando el tratamiento conservador fracasa. Algunas técnicas quirúrgicas empleadas son el procedimiento de Mitrofanoff y de Indiana Pouch, la reimplantación ureteral y la vesicostomía. (3)(9) y la inyección de toxina botulínica A en el detrusor: El uso de toxina botulínica tipo A en pacientes con vejiga neurogénica hiperactiva refractaria al tratamiento farmacológico. Tiene una duración de aproximadamente 9 meses. Se puede lograr la continencia en el 32 al 100% de los pacientes. (3)(4)

Los pacientes con VN pueden cursar con intestino neurogénico, caracterizado por incontinencia fecal teniendo un impacto negativo en la calidad de vida de estos niños, por lo que se debe dar tratamiento, cuyo objetivo será lograr un adecuado vaciado intestinal y lograr la continencia. (4)

Existe una variedad amplia de complicaciones secundarias a la vejiga neurogénica que consisten en la incapacidad de vaciar la vejiga, infección urinaria, incontinencia urinaria, sin embargo, la complicación más importante es el deterioro de la función renal, motivo por el cual es importante realizar un diagnóstico oportuno de VN y el tratamiento correcto de esta, evitando así la aparición de lesión renal. (3) (6) ya que la causa principal de morbilidad en estos pacientes sigue siendo la insuficiencia renal crónica. (12)

Los riñones cumplen un papel muy importante en la homeostasis hídrica, participan en la eliminación de productos de desecho, síntesis de hormonas y en la gluconeogénesis. El desarrollo del riñón en humanos sucede desde la quinta semana de gestación y concluye hasta la semana 36. (17)

El término función renal se utiliza para referirnos a la capacidad de filtración de los riñones, es decir tasa de filtración glomerular (TFG), la cual se define como el volumen plasmático por unidad de tiempo que se elimina por completo de una molécula marcadora, que se filtra de manera libre y no es secretada ni se reabsorbe en los túbulos renales. Se mide en mililitros por minuto y está estandarizada a la superficie corporal de un adulto de 1.73 m². Para la evaluación de TFG la creatinina sérica y la cistatina C son marcadores útiles y endógenos. La creatinina es un metabolito de la creatina, que se encuentra almacenado en células musculares, se

distribuye por el agua corporal total y se excreta exclusivamente por los riñones, por filtración glomerular. El incremento de la creatinina sérica indica una disminución de la TFG. (17)

Se han desarrollado múltiples ecuaciones para evaluar la TFG, una de las más populares es la ecuación de Schwartz clásica ($TFG = k \times \text{talla (cm)} / \text{CrS (mg/dl)}$), el valor de la constante es diferente en función de la edad de los pacientes: 0.55 para niños y niñas menores de 13 años y 0.57 y 0.70 para niños y niñas mayores de 13 años. En la fórmula de Schwartz actualizada la constante es de 0.413 para todos los pacientes. (20)

La lesión renal aguda se define como la pérdida abrupta de la función renal secundaria a una disminución en la tasa de filtración glomerular, con incremento de desechos nitrogenados, urea y desregulación del volumen extracelular y electrolitos. Se manifiesta con un incremento de la creatinina sérica, con respecto al valor basal, en las manifestaciones clínicas puede haber edema, disminución del volumen urinario, hematuria, hipertensión. (19) Otros hallazgos de laboratorio además del incremento de la creatinina son hipercalemia, hiponatremia, acidosis metabólica con brecha aniónica elevada, hipocalcemia e hiperfosfatemia. (19)

Para realizar el diagnóstico se utilizan criterios clínicos y los hallazgos de laboratorio, ya mencionados, siendo la creatinina sérica el marcador más utilizado para evaluar la TFG. Los rangos normales de creatinina sérica de acuerdo a la edad son los siguientes: recién nacido; 0.3-1 mg/dL, lactante; 0.2-0.4 mg/dL, niños; 0.3-0.7 mg/dL, adolescente; 0.5 a 1 mg/dL. (19)

De acuerdo al cálculo de la TFG podemos decir que existen 5 estadios, en el 1 se clasifica como normal, pero con daño en parénquima renal, 2 tiene una TFG de 90-60 ml/min/1.73 m², 3 de 59-30 ml/min/1.73m², 4 29-15 ml/min/1.73m², 5 con una TFG menor a 15 ml/min/1.73m².(15)

8. HIPÓTESIS

No aplica; al tratarse de un estudio observacional, descriptivo y transversal. Su propósito es estimar la incidencia y caracterizar la función renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica, sin establecer relaciones, por lo tanto no corresponde plantear hipótesis de relación causal.

9. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1 PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN

El estudio se enmarca en un paradigma cuantitativo descriptivo. Se trata de una investigación no experimental cuyo propósito es describir la incidencia y caracterizar la función renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica, a partir de datos registrados en expedientes clínicos. No se realizan intervenciones ni asignaciones experimentales; el análisis se limita a describir frecuencias y proporciones de las variables de interés.

9.2 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo. No experimental.

9.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación corresponde a un enfoque no experimental debido a que el investigador no manipula intencionadamente las variables de estudio, sino que se limita a observar, analizar y registrar las asociaciones entre ellas en su contexto natural.

La investigación analiza la relación existente entre la vejiga neurogénica y la lesión renal en pacientes pediátricos, utilizando datos previamente recopilados en los expedientes clínicos. No se realizan intervenciones, asignación de tratamientos, ni manipulación directa de las condiciones de los pacientes.

9.4 CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

UNIVERSO

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos”, situado en la ciudad de Morelia, Michoacán, México. Este hospital es una institución de referencia para pacientes pediátricos en el estado de Michoacán, que atiende a población proveniente de zonas urbanas, suburbanas y rurales. Es una unidad de tercer nivel que recibe casos complejos de todo el estado, lo que garantiza una muestra representativa de pacientes pediátricos con vejiga neurogénica y posible afectación renal. La población pediátrica atendida en este hospital generalmente proviene de familias de ingresos medios y bajos, con acceso limitado a servicios de salud privados. La atención médica en este hospital es esencial para tratar enfermedades complejas como la vejiga neurogénica. Es común que las familias prioricen tratamientos inmediatos frente a condiciones crónicas, lo que podría retrasar el diagnóstico y manejo adecuado de esta afección. Las limitaciones económicas de la población influyen en el acceso a medicamentos especializados, terapias y seguimientos regulares, lo que puede afectar el pronóstico de los pacientes con este diagnóstico. El estudio abarca los pacientes atendidos entre enero de 2022 y diciembre de 2024, un periodo que asegura un número significativo de casos para el análisis.

POBLACIÓN

La población objeto de estudio incluye a los pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2024, diagnosticados con vejiga neurogénica y con evaluación de la función renal.

UNIDAD DE ESTUDIO

La unidad de estudio en esta investigación son los pacientes pediátricos diagnosticados con vejiga neurogénica, atendidos en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2024. Cada paciente constituye una unidad de análisis independiente en la que se observan y registran las variables relevantes para determinar la relación causal entre vejiga neurogénica y lesión renal.

UNIDAD DE OBSERVACIÓN

En este estudio, la unidad de observación son los expedientes clínicos electrónicos y/o físicos de los pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” durante el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2024. Estos expedientes contienen la información necesaria para evaluar las variables de estudio. La información relevante para las variables de estudio no será obtenida directamente de los pacientes, sino a través de los registros detallados en sus expedientes clínicos, los cuales garantizan el acceso a un volumen amplio de información previa y actual de los pacientes, realizando un análisis retrospectivo con datos previamente documentados.

9.5 MUESTRA

Esta investigación es un censo por lo que incluyó a todos los expedientes pacientes pediátricos que cumplan con los criterios de inclusión durante el periodo de estudio (enero de 2022 a diciembre de 2024) en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos”. Por tratarse de un censo, no se aplicará técnica de muestreo ni cálculo del tamaño de la muestra.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron los expedientes que cumplieron con alguno de los siguientes criterios:

Expedientes de pacientes pediátricos de 0 a 18 años de edad con diagnóstico clínico y/o urodinámico de vejiga neurogénica.

Expedientes médicos con registro de estudios diagnósticos relacionados con la función renal, como creatinina sérica, ultrasonido renal o gammagrafía renal.

Expedientes médicos completos que incluyan historial clínico relevante y seguimiento durante el periodo de estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron los expedientes que cumplan con alguno de los siguientes criterios:

Expedientes clínicos con diagnósticos y antecedentes de enfermedades renales previas no relacionadas con vejiga neurogénica.

Expedientes clínicos incompletos o con datos insuficientes para evaluar la relación entre vejiga neurogénica y lesión renal.

Diagnósticos equivocados o mal clasificados en relación con las variables de estudio.

Edad fuera del rango de estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes que abandonen el seguimiento clínico antes de completar el periodo de observación necesario.

Expedientes clínicos extraviados o con datos irreparables durante el proceso de recolección de información.

9.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La fuente de información son los expedientes clínicos de los pacientes atendidos en el Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos" durante el periodo 2022-2024, la recolección se llevó a cabo mediante cuadros de análisis diseñados para registrar de manera uniforme las variables relevantes por paciente y con una base de datos estructurada para agrupar y analizar la información recolectada, los instrumentos requeridos son laboratorios clínicos, estudios de imagen y registros médicos.

9.7 PLAN DE RECOLECCIÓN DATOS.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante una revisión documental exhaustiva en los expedientes médicos y resultados de estudios complementarios de los pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos" durante el periodo 2022-2024. El objetivo es identificar y registrar información específica relacionada con la vejiga neurogénica y su impacto en la función renal.

Identificación de Sujetos:

Se seleccionarán pacientes que cumplan con los criterios de inclusión establecidos.

Los datos serán recolectados únicamente de los pacientes que hayan sido diagnosticados con vejiga neurogénica.

Registro de Información:

Los datos recolectados se registran en fichas estandarizadas diseñadas para este estudio.

Posteriormente, se ingresaron en una base de datos electrónica para su análisis.

EQUIPO DE MEDICIÓN

No aplica directamente, ya que el estudio es observacional y se basa en la revisión de información previamente registrada en expedientes médicos y resultados de estudios clínicos.

TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Consistió en la consulta sistemática de los expedientes médicos, informes de estudios urodinámicos, y resultados de estudios de laboratorio e imagen como ultrasonidos, cistografías y gammagrafías.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ficha de Recolección de Datos:

Una herramienta estandarizada diseñada para registrar información sobre:

Diagnóstico de vejiga neurogénica.

Resultados de estudios urodinámicos.

Alteraciones observadas en imagenología.

Datos demográficos (edad, sexo).

Frecuencia de infecciones urinarias.

Resultado del cálculo de la Tasa de filtración glomerular.

PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Selección de Expedientes: Identificación de los pacientes en el sistema de registros del hospital que cumplan con los criterios de inclusión.

Revisión Documental: Revisión detallada de los expedientes clínicos, buscando datos demográficos, diagnósticos, y resultados de estudios complementarios.

Ingreso a Base de Datos: Los datos fueron ingresados en un software especializado para su posterior análisis.

FORMATOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Incluye las siguientes secciones:

Datos de identificación del paciente (anónimos, con un identificador único), diagnóstico clínico (confirmado o no confirmado), Resultados de estudios urodinámicos (parámetros alterados), Alteraciones en imagenología (presencia de hidronefrosis, vejiga trabeculada, etc.), Datos demográficos (edad, sexo), Frecuencia de infecciones urinarias (número de episodios documentados), Tasa de filtración glomerular

Formato Digital: La información recopilada en las fichas fue registrada en un archivo digital para su almacenamiento y análisis.

Paciente/ Expediente	Edad	Detalles Urodinámicos	Alteraciones en estudios de Imagen (Sí/No)	Frecuencia de Infecciones urinarias	Tasa de filtración glomerular
001	8 años	aumento de la presión	Sí	3 episodios	80

9.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.

Técnicas para el Procesamiento de Datos:

Programa Informático: Microsoft Excel será utilizado para la organización preliminar y el ingreso de datos.

Análisis Estadístico: El análisis incluirá lo siguiente: Medidas de tendencia central y dispersión; Media, mediana y desviación estándar para variables cuantitativas (por ejemplo, edad). Porcentajes y frecuencias para variables categóricas (sexo, diagnóstico, presencia de alteraciones).

Los resultados se presentaron utilizando:

Frecuencias y porcentajes de las variables categóricas.

Resumen de medidas descriptivas (media, desviación estándar) para variables continuas.

Gráficos de pastel:

Representar proporciones de variables categóricas (ejemplo: porcentaje de pacientes con vejiga neurogénica).

Procedimiento:

Validación de Datos: Se revisó la base de datos para detectar y corregir valores atípicos o inconsistencias.

Interpretación: Relación de los resultados con las hipótesis planteadas.

Reporte:

Los cuadros y figuras se elaboraron siguiendo las normas de estilo para la publicación científica.

PROGRAMA INFORMÁTICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS:

Microsoft Excel: Se usará para la organización inicial de los datos y creación de gráficos básicos.

9.9 LIMITACIONES DEL ESTUDIO:

Este estudio no requiere probar instrumentos de medición, ya que se utilizaron herramientas estandarizadas y previamente validadas. Por lo tanto, el apartado de limitaciones queda omitido. Debido al diseño transversal y retrospectivo, las comparaciones estadísticas realizadas en este estudio tienen carácter descriptivo.

9.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

NIVEL DE RIESGO: Estudio sin riesgo.

Este estudio se limita a la recopilación de datos retrospectivos de expedientes clínicos y pruebas diagnósticas rutinarias. No se realizaron intervenciones que modifiquen intencionadamente el estado de salud de los pacientes. De acuerdo con la clasificación de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, título segundo, capítulo Primero, artículo 17, fracción I, se considera una investigación sin riesgo.

Normatividad aplicable:

NOM-004-SSA3-2012: Del expediente clínico.

NOM-024-SSA3-2012: Sistemas de información de registro electrónico para la salud.

NOM-012-SSA3-2012: Criterios para la ejecución de proyectos de investigación en seres humanos.

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y sus actualizaciones.

Reglamento de la Comisión de Ética en Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez".

CONSENTIMIENTO INFORMADO / CONSENTIMIENTO INFORMADO Y ASENTIMIENTO / CONFIDENCIALIDAD

No amerita consentimiento informado. Al tratarse de un estudio retrospectivo basado en expedientes clínicos, no fue necesario solicitar un consentimiento informado individual. Sin embargo, se gestionó la aprobación del Comité de Ética y del Comité de Investigación del Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de López Mateos".

Los datos fueron anonimizados y codificados antes de su análisis para proteger la identidad de los pacientes.

9.11 CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD

No amerita consideraciones de bioseguridad. En este estudio, no se realizaron procedimientos experimentales, manejo de agentes biológicos, ni manipulaciones directas en los pacientes. Sin embargo, las siguientes consideraciones se aplicaron para garantizar la seguridad y el cumplimiento normativo: Todo el análisis se llevó a cabo en un entorno controlado, utilizando únicamente expedientes clínicos y registros electrónicos previamente establecidos, con supervisión constante por parte de los comités de ética e investigación para garantizar que las actividades del estudio se desarrollaron sin comprometer la seguridad de los pacientes o los investigadores.

10. RESULTADOS



Tabla 1: Universo.

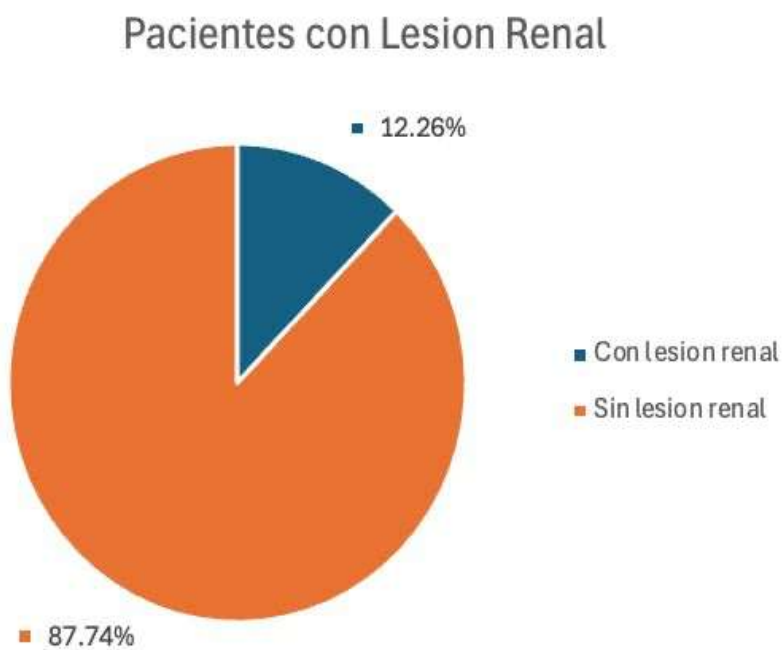


Tabla 2: Pacientes estudiados con y sin lesión renal.

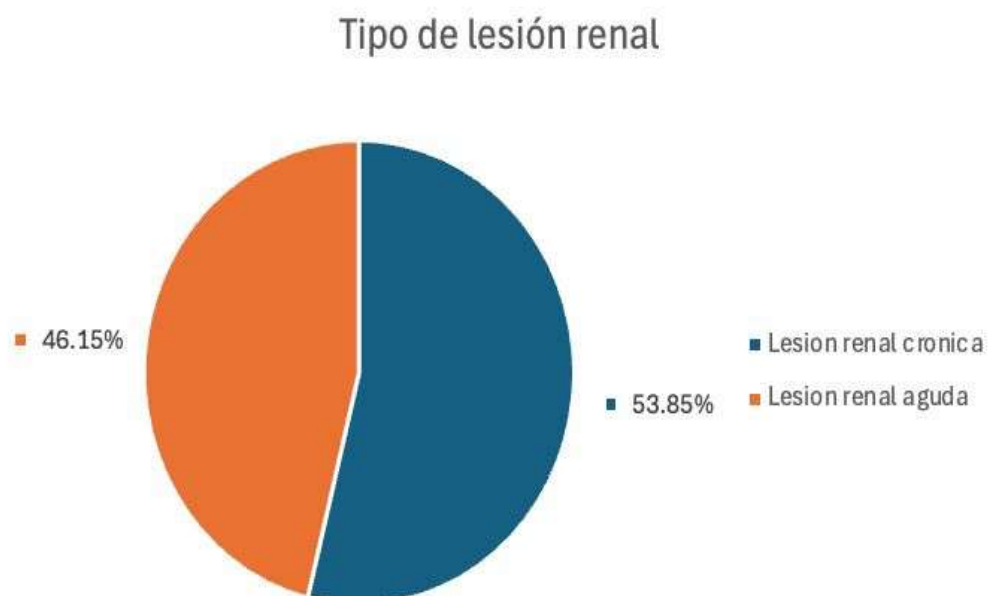


Tabla 3: Tipo de lesión renal.

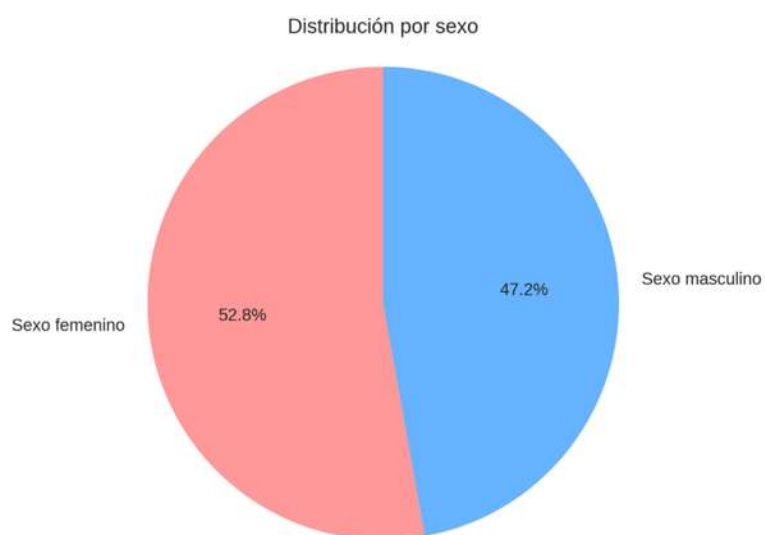


Tabla 4: Relación de mujeres y hombres.

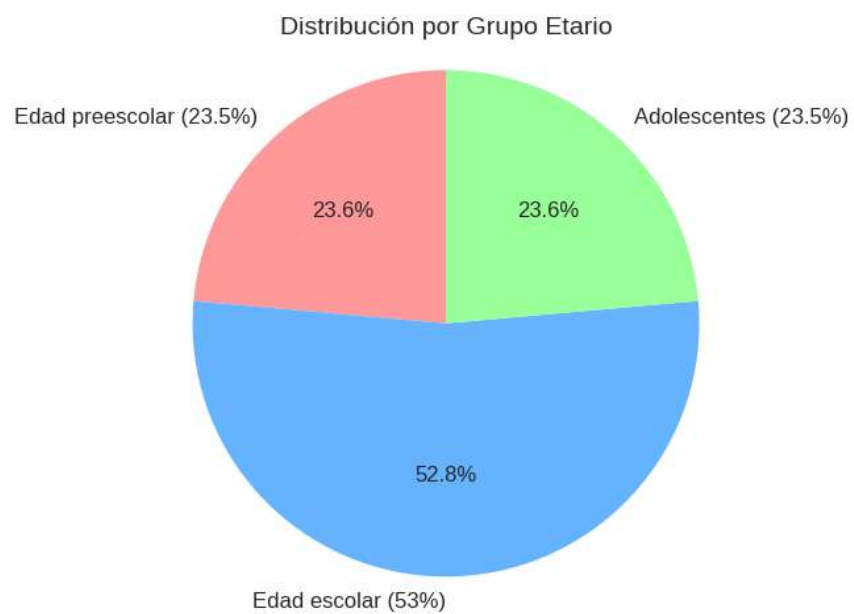


Tabla 5: Distribución por grupo etario.



Tabla 6: Distribución de pacientes con y sin disrafismo.

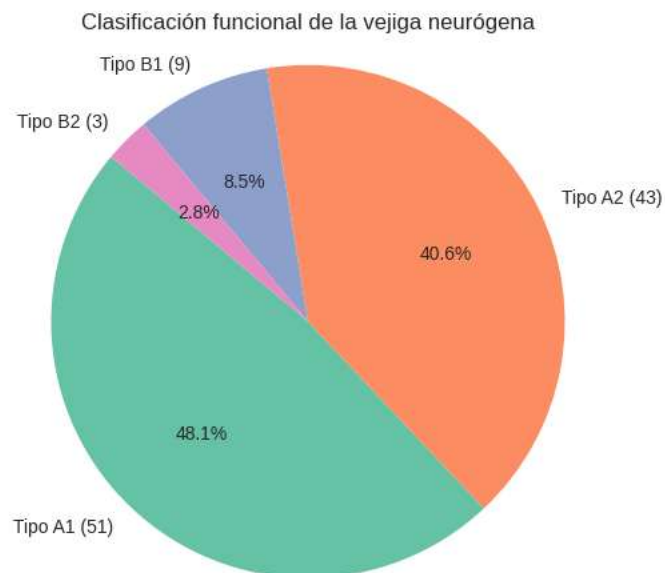


Tabla 7. Distribución de pacientes de acuerdo a la clasificación funcional de la vejiga neurogénica

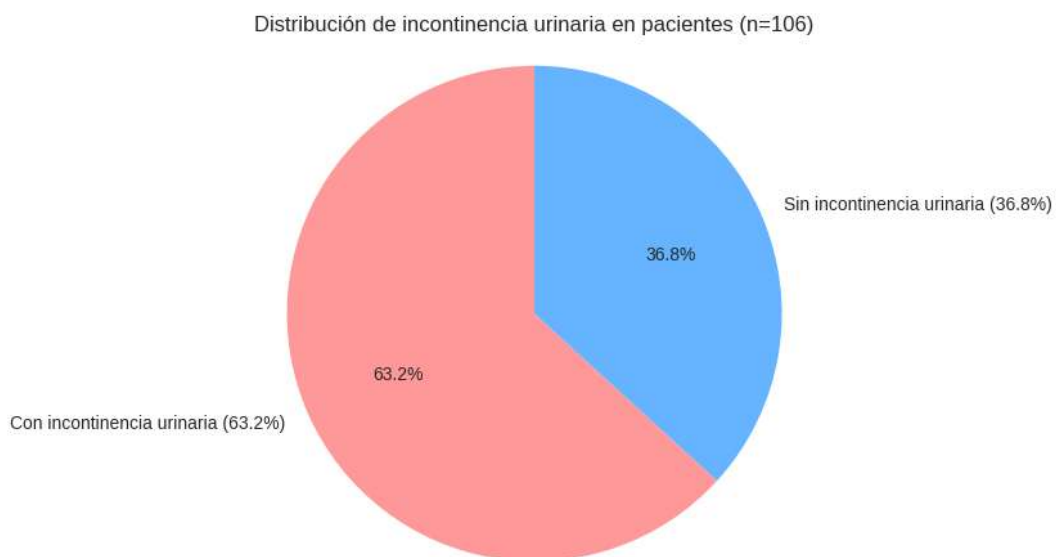


Tabla 8: Distribución de pacientes con y sin incontinencia urinaria.

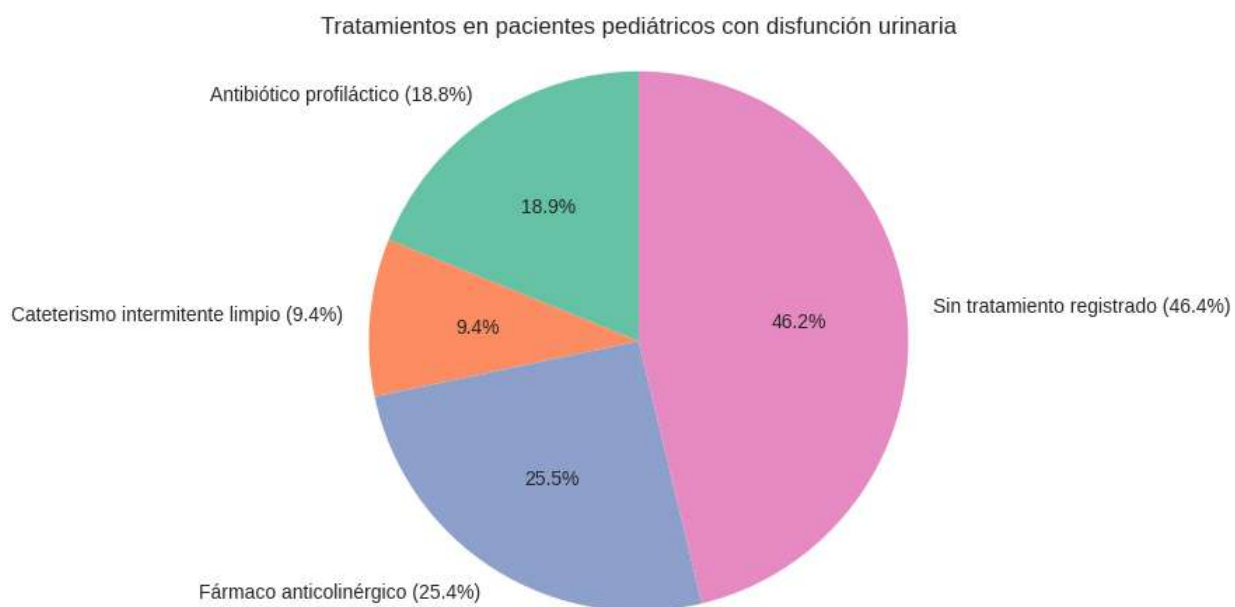


Tabla 9: Distribución de tratamientos en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica.

11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre los años 2022 a 2024 en el Hospital Infantil de Morelia, se identificaron 109 pacientes pediátricos con diagnóstico de vejiga neurogénica, 106 pacientes (97.25%) cumplieron con los criterios de inclusión establecidos para el estudio y contaban con expediente clínico disponible para su análisis, mientras que 3 pacientes (2.75%) no presentaban valoración renal al momento del registro o se encontraban pendientes de estudio.

Se realizó cálculo de la tasa de filtración glomerular mediante fórmula de Schwartz en los 106 pacientes que contaban con los datos requeridos. Del total de pacientes analizados, 13 presentaron algún grado de lesión renal o enfermedad renal crónica (ERC), lo que corresponde a una prevalencia de 12.26% dentro de la población con vejiga neurogénica. De los pacientes evaluados, 93 pacientes (87.74%) mantuvieron función renal conservada al momento de la evaluación. De los 13 pacientes reportados, 7 de ellos presentan enfermedad renal crónica en estadios intermedios y avanzados (53.8%), mientras que 6 (46.15%) de ellos, presentan lesión renal aguda en diferentes estadios.

En relación con la distribución por sexo, se observó una ligera predominancia del sexo femenino. Del total de pacientes incluidos, 56 correspondieron al sexo femenino (52.8%) y 50 al sexo masculino (47.2%). La población atendida es predominantemente población escolar, se identificaron 25 pacientes en edad preescolar (23.5%), 56 pacientes en edad escolar (53%) y 25 pacientes adolescentes (23.5%).

De los 106 pacientes reportados, 102 de ellos presentan disrafismo espinal (96.2%), identificándose 29 pacientes pediátricos con mielomeningocele roto (28.4%), 67 pacientes con mielomeningocele no roto (65.6%), 5 pacientes con lipomeningocele (4.9%) y 1 paciente con médula anclada (0.92%). Del resto de pacientes sin disrafismo espinal, 3 de ellos presentaban agenesia sacra y 1 síndrome de regresión caudal(3.8%).

En cuanto a la clasificación funcional de la vejiga neurogénica, 51 pacientes correspondieron al tipo A1, 43 al tipo A2, 9 al tipo B1 y 3 al tipo B2. Ninguno de los pacientes del tipo A1 realizaba cateterismo vesical. En el grupo A2 se concentraron los pacientes que realizaban cateterismo intermitente limpio. En los pacientes del tipo B1, ninguno realizaba cateterismo, 2 fueron sometidos a aumento vesical con colon y 7 con ureter. Los 3 pacientes del tipo B2 fueron sometidos a aumento vesical con segmento intestinal y posteriormente vesicostomía tipo Blocksom permanente, debido a la imposibilidad para realizar cateterismo intermitente.

De los 106 pacientes, 67 de ellos, presentaban incontinencia urinaria (63.2%) al momento del registro, el resto, es decir, 39 pacientes no presentaban incontinencia urinaria. Sin embargo, se documentó que la totalidad de los pacientes presentó incontinencia urinaria en algún momento de su evolución.

Veinte pacientes recibían tratamiento antibiótico profiláctico (18.8%). Así mismo, de la muestra estudiada 10 de los pacientes (9.4%), se realizaban cateterismo intermitente limpio al momento del estudio, tratándose todos del tipo A1.

Del total de pacientes, 27 pacientes eran tratados con fármaco anticolinérgico, como oxibutinina o tolterodina (25.4%), al momento del estudio, refiriéndolo como uso actual. No obstante, se documentó el uso de tratamiento anticolinérgico en todos los pacientes en algún punto de su manejo.

A todos los pacientes se les realizó seguimiento bioquímico con determinación de creatinina, urea y nitrógeno ureico en sangre, así como ultrasonido renal, al menos una vez al año.

12. DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó la función renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica atendidos en el Hospital Infantil de Morelia durante el periodo 2022 - 2024. Los hallazgos muestran que la mayoría de los pacientes mantiene una función renal conservada; sin embargo, se identificó una proporción clínicamente relevante con alteraciones en la tasa de filtración glomerular y lesión renal, lo que confirma el impacto potencial de la vejiga neurogénica sobre la función renal a largo plazo.

Los hallazgos del Hospital Infantil de Morelia muestran una prevalencia de algún grado de lesión renal del 12.26% en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica, cifra que se encuentra dentro del rango reportado en la literatura internacional. Esta prevalencia es comparable con estudios previos que reportan tasas de ERC y lesión renal entre 12.4% y 23.1% en poblaciones pediátricas similares.

La prevalencia observada es consistente con estudios recientes. Zhou et al. reportaron una prevalencia de ERC del 20.7% en 458 niños con vejiga neurogénica utilizando medición directa de la tasa de filtración glomerular. Ekberli y Taner encontraron una disminución de la función renal en 23.1% de 117 pacientes con vejiga neurogénica.

La distribución por sexo fue similar entre hombres y mujeres, lo cual coincide con la mayoría de los estudios publicados, donde no se reportan diferencias significativas en la prevalencia de vejiga neurogénica.

Los datos recabados en esta investigación muestran que el 96.2% de los pacientes presentan disrafismo espinal, siendo el mielomeningocele la etiología predominante (94%), lo cual es consistente con la literatura que identifica el disrafismo espinal como la causa más común de vejiga neurogénica pediátrica.

Solo el 9.4% de los pacientes realizaban cateterismo intermitente limpio, una proporción considerablemente baja. En particular, se observó que en los pacientes con clasificación funcional tipo A2 se concentraron los casos con cateterismo, mientras que en los grupos A1, B1 y B2 se documentó una implementación nula. La evidencia demuestra que el cateterismo iniciado tempranamente (idealmente en el primer año de vida) es protector contra el deterioro renal y preserva la función vesical. Li et al. demostraron que el cateterismo temprano resultó en mejor distensibilidad vesical, menor frecuencia de reflujo vesicoureteral e infecciones urinarias, y significativamente menos daño renal comparado con inicio tardío (>3 años).

El 25.4% de pacientes se encontraban en uso actual de fármacos anticolinérgicos. Sin embargo, se documentó que todos los pacientes recibieron estos fármacos en algún momento de su evolución. La combinación de cateterismo intermitente limpio con anticolinérgicos es el estándar de tratamiento para vejiga neurogénica. Los anticolinérgicos (especialmente oxibutinina) aumentan la capacidad vesical, reducen las presiones de almacenamiento y previenen el deterioro renal. La

evidencia sugiere que el tratamiento temprano puede prevenir tanto el daño renal como cambios secundarios en la pared vesical, potencialmente eliminando la necesidad de aumento vesical quirúrgico.

El 18.8% de pacientes recibían profilaxis antibiótica. Aunque las guías actuales no recomiendan profilaxis rutinaria para bacteriuria asintomática, el tratamiento antibiotico debe reservarse para infecciones urinarias sintomáticas.

En cuanto a la lesión renal, se identificaron pacientes en estadios intermedios y avanzados, lo que concuerda con reportes previos que describen a la vejiga neurogénica como una de las principales causas de insuficiencia renal crónica prevenible en la infancia.

La presencia de casos con enfermedad renal crónica avanzada pone de manifiesto la necesidad de reforzar las estrategias de seguimiento a largo plazo, ya que el daño renal en estos pacientes suele ser progresivo y silencioso.

La estimación de la tasa de filtración glomerular mediante la fórmula de Schwartz demostró ser una herramienta útil para la evaluación de la función renal en esta población pediátrica, permitiendo identificar tanto pacientes con función renal conservada como aquellos con disminución de la TFG. Diversos estudios han señalado que la TFG puede permanecer dentro de rangos normales durante etapas tempranas del daño renal, por lo que su evaluación periódica resulta fundamental para la detección oportuna de alteraciones subclínicas.

El seguimiento anual mediante determinación de creatinina, urea, BUN y ultrasonido renal en todos los pacientes, permitió la vigilancia estrecha de la función renal.

En conjunto, los resultados del presente estudio concuerdan con la evidencia existente y confirman que la vejiga neurogénica representa un problema de salud relevante en pediatría, cuyo impacto renal puede ser mitigado mediante la detección temprana, el monitoreo sistemático de la tasa de filtración glomerular y el manejo multidisciplinario oportuno.

13. CONCLUSIONES

La estimación de la tasa de filtración glomerular mediante la fórmula de Schwartz permitió identificar que la mayoría de los pacientes pediátricos con vejiga neurogénica presentó valores compatibles con función renal conservada durante el periodo de estudio. No obstante, se detectaron pacientes con disminución de la TFG, lo que evidenció la presencia de alteraciones tempranas y establecidas de la función renal, confirmando la utilidad de esta fórmula como herramienta eficaz para la evaluación renal en esta población.

La frecuencia de aparición de lesión renal en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica fue del 12.26%, identificando casos de lesión renal aguda y enfermedad renal crónica en diferentes estadios. Este hallazgo demuestra que, aunque la mayoría de los pacientes mantiene la función renal conservada, existe un riesgo clínicamente relevante de daño renal asociado a la vejiga neurogénica.

Durante el periodo de seguimiento, se determinó que un porcentaje de los pacientes con vejiga neurogénica desarrolló enfermedad renal crónica, estos resultados confirman que la vejiga neurogénica constituye un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad renal crónica, lo que subraya la necesidad de seguimiento a largo plazo.

Los resultados obtenidos demuestran que los pacientes pediátricos con vejiga neurogénica presentan alteraciones en la función renal, evidenciadas mediante la disminución de la tasa de filtración glomerular y la presencia de lesión renal aguda o enfermedad renal crónica en una proporción significativa de la población estudiada.

Si bien la mayoría de los pacientes mantuvo función renal conservada, la identificación de casos con lesión renal confirma que la vejiga neurogénica representa un factor de riesgo relevante para el deterioro de la función renal, el cual puede ser detectado oportunamente mediante la estimación sistemática de la TFG y el seguimiento clínico continuo.

De esta manera, se establece como tesis que la evaluación periódica de la función renal es fundamental para prevenir la progresión hacia insuficiencia renal crónica en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica.

14. PROPUESTA

Los resultados obtenidos permiten establecer que, aunque la mayoría de los pacientes pediátricos con vejiga neurogénica mantienen una función renal conservada, existe un grupo significativo que desarrolla alteraciones en la tasa de filtración glomerular y lesión renal, incluyendo enfermedad renal crónica en distintos estadios.

Estos hallazgos confirman que la vejiga neurogénica representa un factor de riesgo relevante para el deterioro progresivo de la función renal. Con base en esta tesis, se propone la realización de un estudio prospectivo y longitudinal que permita evaluar la evolución de la función renal a largo plazo en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica, mediante la estimación periódica de la tasa de filtración glomerular con la fórmula de Schwartz, así como el seguimiento de variables clínicas y urológicas asociadas.

La futura investigación deberá incluir como objetivos principales la identificación de factores pronósticos de deterioro renal, asimismo, se sugiere evaluar el impacto de las intervenciones tempranas, incluyendo el manejo urológico oportuno y el seguimiento nefrológico sistemático, sobre la preservación de la función renal.

Finalmente, esta propuesta busca contribuir al desarrollo de protocolos institucionales de vigilancia renal en pacientes con vejiga neurogénica, orientados a la detección temprana del daño renal y a la prevención de complicaciones a largo plazo. De esta manera, se fortalecerá la atención integral de esta población pediátrica y se generará evidencia clínica que permita optimizar las estrategias de manejo y seguimiento en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos”.

15. FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1: Seiferth, J. (s.f.). Types of Neurogenic Bladder in Children With Spine Bifida, and Response to Treatment with Phenoxybenzamine, 94-95.
- 2: Weiss, D. A. (2019). Neurological dysfunction of the bladder from myelomeningocele. *Neurosurgical focus*.
- 3: A.M. López, A. B. (2019). Protocolo diagnóstico y terapéutico de la vejiga neurogénica . *Protocolo de Práctica Asistencial*, 1-7.
- 4: C. Radmayr, G. B. (2023). *EAU Guidelines on Paediatric Urology*. European Association of Urology, p.p. 9-119.
- 5: K. Tyler, M. K. (2021). The Importance of Early Diagnosis and Management of Pediatric Neurogenic Bladder Dysfunction. *Research and Reports in Urology*, 647-655.
- 6: Williams, C. W. (1984). Clean Intermittent Catheterization In The Management Of The Neurogenic Bladder In Children. *The Journal Of Urology*, 526-528.
- 7: SB, B. (2008). Neurogenic bladder: etiology and assessment. *Pediatr Nephrol*, 542.
- 8: Faure, A. (2018). Vejiga neurógena en la infancia: estrategia diagnóstica y terapéutica. *EMC - Urología*, 1- 15.
- 9: Moussali- Flah, C. C.-P.-P. (2010). Manejo de la vejiga neurología en un hospital pediátrico de México. *Revista Mexicana de Urología*, 364- 369.
- 10: Martín, J. A. (2009). Vejiga neurógena. *An Pediatr Contin*, 270-274.
- 11: Tom P.V M. (2015). Diagnostic evaluation in children with neurogenic bladder. *Pediatric Incontinence: Evaluation and Clinical Management*, 257- 262.
- 12: M. Rodríguez, I. S.-M. (2015). Estudio del daño renal en el paciente pediátrico con vejiga neurógena y su relación con el patrón de funcionamiento vesical y el tratamiento recibido. *Actas Urológicas Españolas*, 37- 42.
- 13: Raimund Stein, G. B. (2019). EAU/ESPU guidelines on the management of neurogenic bladder in children and adolescent part I diagnostics and conservative treatment. *Neurology and Urodynamics*, 45-55.
- 14: Raimund Stein, G. B. (2019). EAU/ESPU guidelines on the management of neurogenic bladder in children and adolescent part II diagnostics and conservative treatment. *Neurology and Urodynamics*, 498-503
- 15: Cristian Sager, U. B. (2020). Vejiga Neurogénica Pediátrica. Actualización del abordaje clínico. 2,35.
- 16: Kenneth G Nepple, M. F. (2020). Evaluation and diagnosis of bladder dysfunction in children . 1-29.
- 17: Arend den Bakker, A. B. (2022). Assessment of Kidney Function in Children. *Clínicas pediátricas de América del Norte*, 1018-1032.
- 18: Prasad Devarajan. (2020). Acute kidney injury in children: Clinical features, etiology, evaluation, and diagnosis. 1-49.

APENDICE

Campo	Formato / Ejemplo
ID estudio	Texto único
Fecha de extracción	AAAA-MM-DD
Edad	Años; meses
Sexo	M / F
Fecha de nacimiento	AAAA-MM-DD
Talla (cm)	Número entero o decimal
Peso (kg)	Número decimal
Etiología vejiga neurogénica	Mielomeningocele; médula anclada; trauma; otro
Fecha diagnóstico vejiga neurogénica	AAAA-MM-DD
Fecha de creatinina usada	AAAA-MM-DD
Creatinina sérica (mg/dL)	Número decimal
eGFR (mL/min/1.73 m²) — Schwartz 0.413	Número decimal
Método creatinina (IDMS trazable)	Sí / No / Desconocido
Cistatina C disponible	Sí / No
Ultrasonido renal (hidronefrosis)	Ausente; Presente grado I–IV
Gammagrafía renal (DMSA/MAG3)	Normal; Cicatriz; Disfunción diferencial (%)
Reflujo vesicoureteral (cistografía)	Ausente; Grado I–V
Episodios de ITU en periodo	Número entero
Cateterismo intermitente	Sí / No; frecuencia diaria
Tratamiento farmacológico	Antimuscarínicos; mirabegrón; alfa bloqueantes; otros
Intervenciones quirúrgicas urológicas	Tipo y fecha
Diagnóstico renal final en periodo	Función conservada; AKI; ERC (indicar estadio)

1. Fórmula de Schwartz (Bedside 2009)

$$eGFR \text{ (mL/min/1.73 m}^2\text{)} = 0.413 \times \frac{\text{talla (cm)}}{\text{creatinina sérica (mg/dL)}}$$

2. Criterios KDIGO para AKI

Criterio	Definición
AKI por creatinina	Aumento de creatinina ≥ 0.3 mg/dL en 48 h
AKI por creatinina	Aumento de creatinina ≥ 1.5 veces el valor basal en 7 días
AKI por diuresis	Diuresis < 0.5 mL/kg/h por 6 h

17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

13% Fuentes de Internet
8% Publicaciones
0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

Nº de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitan distinguir de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo. Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

13% Fuentes de Internet
8% Publicaciones
0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Publicación	A.M.López García-Moreno, A. Barroso Manso, V.M. Gandía Blasco, M. Esteban Fue...	2%
2	Internet	tesisdigitales.umich.mx	1%
3	Publicación	A. Faure, G. Hery, M. Haddad, T. Merrot, J.-M. Guys. "Vejiga neurógena en la infan...	1%
4	Internet	slupurologia.com	1%
5	Internet	documents.mx	<1%
6	Internet	andespediatria.cl	<1%
7	Internet	www.scielo.org.mx	<1%
8	Internet	repub.eur.nl	<1%
9	Internet	archive.org	<1%
10	Internet	repositorio.upch.edu.pe	<1%
11	Internet	bjui-journals.onlinelibrary.wiley.com	<1%

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA	
Título del trabajo	"Incidencia y determinación de la función renal en pacientes con vejiga neurogénica en el Hospital Infantil de Morelia Eva Sámano de López Mateos durante el periodo comprendido entre el 2022 al 2024"	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Dra. Dení Erandi Peñaloza Mora	1024484F@umich.mx
Director	Dr. Jorge Ignacio Tapia Garibay	jorge.tapia1@umich.mx
Codirector	Dr. Roberto Carlos Quevedo Díaz	rquevedo@umich.mx
Coordinador del programa	Dra. Paola López Hernández	paola.lopez@umich.mx

Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	SI	Se utilizó Copilot para mejorar fluidez en el lenguaje.

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	SI	Apoyo para la traducción del inglés para mejorar la comprensión de la bibliografía.
Traducción a otra lengua	SI	Se utilizó para apoyar en la traducción del resumen o abstract.
Revisión y corrección de estilo	SI	Para evaluar ortografía y síntesis del texto final.
Análisis de datos	NO	
Búsqueda y organización de información	NO	
Formateo de las referencias bibliográficas	NO	
Generación de contenido multimedia	NO	
Otro	NO	

Datos del solicitante	
Nombre y firma	DENI ERANDI PEÑALOZA MORA
Lugar y fecha	MORELIA, MICHOACÁN 26.03.2026