



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"  
Centro Médico Nacional "La Raza"

TESIS:

"FACTORES DE RIESGO DE CALCIFICACION DE CATETER DOBLE  
J EN PACIENTES CON HIPERCALCIURIA EN EL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA".

Para obtener el grado de médico especialista en:

**UROLOGÍA**

Presenta:

Dr. César Sebastián Ortiz Hernández

Asesores:

Dr. Juan González Rasgado

Dr. Edgar Beltrán Suarez



Ciudad de México 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

---

Dr. Jesús Arenas Osuna  
Jefe de la División de Educación en Salud  
del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza”  
del Instituto Mexicano del Seguro Social

---

Dr. Félix Santaella Torres  
Profesor Titular del Curso de Urología  
del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza”  
del Instituto Mexicano del Seguro Social

---

Dr. Cesar Sebastian Ortiz Hernandez  
Residente de cuarto año de Urología  
del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza”  
del Instituto Mexicano del Seguro Social

Número de Registro: R-2016-3501-70

## **INDICE**

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCION.....	6
MATERIAL Y METODO.....	16
RESULTADOS .....	19
DISCUSION.....	29
CONCLUSIONES.....	32
BIBLIOGRAFIA.....	33
ANEXOS.....	36

## RESUMEN

### FACTORES DE RIESGO DE CALCIFICACION DE CATETER JJ EN PACIENTES CON HIPERCALCIURIA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA.

**Objetivo:** Determinar factores de riesgo de calcificación del catéter doble J en pacientes con hipercalciuria.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo, observacional, casos-controles. Se revisaron expedientes de pacientes con diagnóstico de catéter JJ calcificado de enero 2012 a febrero 2016, comparados con un grupo control, portadores de catéter JJ no calcificado. Se confrontaron variables como edad, sexo, tiempo de permanencia del catéter, grado de calificación, hipercalciuria. Se realizó el análisis de datos mediante el cálculo de medidas de tendencia central para variables cuantitativas, y para variables cualitativas se realizó el cálculo de frecuencias relativas, Chi cuadrada para probar la relación entre las variables de estudio. Como medida de asociación se realizó razón de momios (RM), utilizando el programa estadístico SPSS versión 22.

**Resultados:** La población de estudio fue de 80 pacientes, 40 pacientes presentaron calcificación de catéter JJ y 40 pacientes corresponden al grupo control. La mediana de edad fue 48.5 años, 63.7% sexo femenino y 36.2% masculino, hipercalciuria se presentó en un 75% de los pacientes del grupo control en relación a grado de calcificación III a V obtuvo una RM 0.07 (IC<sub>95%</sub> 0.01-0.35), tiempo de permanencia del catéter de 7-12 meses una RM 0.20 (IC<sub>95%</sub> 0.07-0.55) con un valor  $p < 0.05$ .

**Conclusiones:** Se observó progresión para el grado de calcificación del catéter JJ en grupo de casos, incrementando 3 veces más el riesgo ante la presencia de hipercalciuria. Se encontró correlación positiva entre el tiempo de permanencia y el grado de calcificación.

**Palabras clave:** calcificación de catéter JJ, hipercalciuria.

## **ABSTRACT**

### **RISK FACTORS FOR CALCIFICATION OF DOUBLE-J STENT IN PATIENTS WITH HYPERCALCIURIA AT THE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA.**

**Objective:** Determine risk factors for calcification of double-J stent in patients with hypercalciuria.

**Material and methods:** Retrospective, observational, case-control studies. Records of patients were reviewed with calcified ureteral double-J stent from January 2012 to February 2016, compared with a group control, with non-calcified ureteral double-J stent. Variables such as age, sex, stent permanence time, degree of calcification, hypercalciuria were compared. Data analysis was performed by calculating measures of central tendency for quantitative variables, and for qualitative variables the calculation of relative frequencies, chi-square test for the relationship between study variables. As a measure of association, odds ratios were calculated using the statistical program SPSS version 22.

**Results:** The study population was 80 patients, 40 patients had calcified ureteral double-J stent, and 40 patients corresponded to the control group. The median age was 48.5 years, 63.7% female and 36.2% male, hypercalciuria was present in 75% of the patients in the control group in relation to degree of calcification III to V obtained an MR 0.07 (95% CI 0.01-0.35) , time of permanence of the stent of 7-12 months a RM 0.20 (IC95% 0.07-0.55) with a value  $p < 0.05$ .

**Conclusions:** Progression was observed for the degree of calcification of ureteral double-J stent in the group of cases, increasing the risk by 3 times by the presence of hypercalciuria. Positive correlation was found between the length of time and the degree of calcification.

**Key words:** calcified double-J ureteral stent, hypercalciuria.

## INTRODUCCION

### ANTECEDENTES CIENTIFICOS

En los siglos XVIII y XIX, con el desarrollo de la bioquímica, comienzan a ser identificados los componentes químicos de los cálculos y varios investigadores intentan identificar la relación entre la composición química de la orina y la formación de cálculos urinarios; de esta época data la primera relación científicamente documentada entre los hábitos dietéticos, la composición de la orina y la formación de cálculos urinarios.<sup>1</sup>

En nuestros días, la probabilidad de formar cálculos urinarios oscila desde 1 % hasta 5 % en Asia, de 5 % a 9 % en Europa y hasta 20 % en Arabia Saudita; de modo que es considerado el problema urológico que más comúnmente causa ingresos hospitalarios.<sup>2</sup> Además de su elevada prevalencia, las litiasis urinarias se caracterizan por una alta tasa de recurrencias, así se han identificado tasas de recurrencias, luego del primer episodio litiásico, entre el 35 % y el 50 % a los 5 años y del 65 % a los 10 años.<sup>3</sup>

La tendencia a la recurrencia de la enfermedad litiásica hace necesario enfrentarse no solo al episodio agudo que implica la remoción del cálculo, sino también obliga a implementar estrategias preventivas, para lo cual es indispensable un estudio metabólico renal apropiado.<sup>4</sup>

La prevalencia de los distintos trastornos metabólicos en la génesis de la litiasis varía de un país a otro, de acuerdo a variables tanto dietéticas, étnicas, como geográficas.<sup>5</sup> Debe tenerse presente que en la orina se encuentran disueltas sustancias químicas promotoras de la cristalización, como oxalato, calcio y fosfatos; y sustancias inhibitoras de la cristalización, entre las que sobresale el citrato.<sup>2</sup> Todos estos factores, a su vez, están relacionados con la actividad profesional, las enfermedades sistémicas asociadas, los hábitos alimentarios, el estado nutricional, el nivel económico y aspectos genéticos, entre otros, que determinan el riesgo individual para el desarrollo de litiasis, así como para su recurrencia.<sup>6</sup> Por todo lo anterior, el estudio metabólico renal resulta fundamental para identificar los trastornos metabólicos y trazar estrategias preventivas

en consonancia con los trastornos identificados.<sup>4,6</sup>

Los objetivos de la evaluación metabólica es determinar en el paciente el o los defectos fisiológicos que condicionan su riesgo de litiasis, para poder tratarlo adecuadamente y así poder cambiar la historia natural de la enfermedad.<sup>31</sup>

Es importante señalar que la mayoría de los pacientes presentan más de un factor metabólico. En un estudio de 1270 pacientes con litiasis recurrente, se demostró que un 40% de los casos tenía solo un factor etiológico, un 56% tenía 2 o más factores y solo en un 4% de los estudiados no se encontró factor causal.<sup>32</sup>

Entre los factores más importantes de este estudio destacaban: hipercalciuria (61%), hiperuricosuria (36%), hipocitraturia (31%), hiperoxaluria (8%) y bajo volumen urinario (15%).<sup>32</sup>

Las principales indicaciones para realizar una evaluación metabólica son<sup>31</sup>:

- Litiasis recurrente
- Historia familiar
- Litiasis bilateral
- Nefrocalcinosis
- Presencia de osteoporosis
- Litiasis no cálcica (Cistina, estruvita, ácido urico)
- Enfermedad inflamatoria intestinal, diarrea crónica o síndrome malabsorción.
- Cirugía bariátrica
- Niños
- Enfermedades concomitantes asociadas a litiasis (Acidosis tubular renal, sarcoidosis, hiperparatiroidismo, gota).

Existen 3 estrategias utilizadas por los distintos grupos para enfocar al paciente con episodios de litiasis renal:



#### Evaluación limitada:

Incluye la realización de exámenes de sangre general, orina completa y análisis del calculo si es posible. En la sangre se debe buscar la hipercalcemia, sugerente de hiperparatiroidismo primario o la acidosis metabólica, sugerente de acidosis tubular renal. En la orina debe determinarse el pH en orina y la presencia de cristales.<sup>34</sup>

#### Evaluación completa:

Muchos autores plantean este enfoque en todos los pacientes, dado los riesgos de recurrencia, morbilidad potencial en caso de recidiva y pesquisa de condiciones que faciliten el desarrollo de osteoporosis. Este enfoque se reserva para pacientes que acepten cambiar sus hábitos nutricionales y/o utilizar fármacos en caso necesario. Esta evaluación incluye los exámenes de la evaluación limitada mas la realización de exámenes de orina de 24 hrs.<sup>31</sup> (Anexo - Tabla 1)

#### Evaluación según el riesgo:

En este caso se reserva la evaluación completa para aquellos pacientes con un primer episodio de litiasis que presenten un moderado o alto riesgo de recurrencia. Este grupo esta representado por los siguientes tipos de paciente: hombres de edad media con historia familiar, presencia de enfermedades asociadas o litiasis no compuestas de oxalato de calcio. También estaría indicado evaluar a un paciente que debuta con una litiasis de gran tamaño (>10 mm) o que requiere una intervención invasiva para remover el calculo.<sup>31</sup>

A continuación, se realiza una revisión de la hipercalciuria la cual es una de las principales alteraciones metabólicas renales formadoras de cálculos según la literatura actual.<sup>31</sup> (Anexo - Figura 1)

## **HIPERCALCIURIA**

La hipercalciuria es la anomalía identificada con mayor frecuencia en los individuos con cálculos de calcio. La definición más estricta clasifica la hipercalciuria en mayor de 200 mg de excreción urinaria de calcio al día después de ingerir 400 mg de calcio y 100 mg de sodio a través de la dieta durante una semana otros autores la definen como la excreción de más de 4mg/Kg o de 7mmol/día en los hombres y de 6 mmol/día en las mujeres.<sup>7</sup>

En 1974, Pak y cols. Dividieron a la hipercalciuria en tres subtipos diferentes, en función de la anomalía fisiopatológica específica: la hipercalciuria absorbiva secundaria a un aumento de la absorción intestinal de calcio, la hipercalciuria renal secundaria a una filtración renal primaria del calcio y la hipercalciuria reabsortiva, como resultado de una mayor desmineralización ósea.<sup>7,31</sup>

### **Hipercalciuria absorbiva**

Se define como el aumento de la excreción urinaria de calcio (>0.2 mg/mg de creatinina) posterior a una carga de calcio por vía oral. La anomalía fisiopatológica subyacente de la hipercalciuria absorbiva es el aumento de la absorción intestinal de calcio que se detecta en alrededor del 55% de los pacientes con cálculos. Este tipo de hipercalciuria se clasifica en tipo I, cuando la calciuria permanece elevada a pesar de la reducción de la ingesta de calcio en la dieta (400 mg de calcio al día) y de tipo II, cuando la calciuria se normaliza con la restricción de la dieta. La carga sistémica agregada de calcio como resultado de la hiperabsorción de este catión aumenta la calcemia de manera transitoria, lo que a su vez suprime la PTH sérica y conduce a un incremento de la filtración renal de calcio, lo que en definitiva genera hipercalciuria. Debido a que el aumento de la absorción intestinal de calcio coincide con mayor excreción renal de este mineral, la calcemia permanece normal. La causa de la mayor absorción intestinal de calcio se atribuye a diversos procesos dependientes e independientes de la vitamina D, así como el aumento del número de receptores de la vitamina D.<sup>7</sup>

Otra etiología propuesta para la hipercalciuria absortiva es la pérdida renal de fosfato, que estimula un aumento de la vitamina D activa. Los pacientes con raquitismo hipofosfatémico hereditario e hipercalciuria manifiestan esta anomalía. Este trastorno se caracteriza por una disminución de la absorción renal de fosfato, hipofosfatemia y un aumento compensador de las concentraciones de vitamina D, que incrementan a su vez la absorción de calcio y fosfato en el intestino generando la hipercalciuria. Generalmente el tratamiento en la hipercalciuria absortiva consiste en el uso de diuréticos tiazídicos los cuales reducen la excreción de calcio, no tienen efecto directo sobre la absorción gastrointestinal de calcio y retiene el calcio óseo, el uso de ortofosfato y la dieta baja en Calcio.

Este tipo de alteración metabólica presenta una prevalencia del 20-40% de formación de cálculos.<sup>7,31</sup>

### **Hipercalciuria renal**

El riñón filtra alrededor de 270 mmol de calcio y debe reabsorber más del 98% para mantener la homeostasis del calcio. Alrededor del 70% de la reabsorción del calcio sucede en el túbulo proximal, por vías predominantemente paracelulares. En este tipo de hipercalciuria el compromiso de la reabsorción tubular renal de calcio aumenta la calciuria y genera hiperparatiroidismo secundario. La calcemia permanece normal debido a que la pérdida renal de calcio se compensa con un incremento de la absorción intestinal y de la resorción ósea como consecuencia del incremento de la secreción de PTH y de la síntesis de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ .<sup>7,31</sup>

Se define como la hipercalciuria en ayunas ( $>0.11$  mg/dl de filtrado glomerular) con calcemia normal. El aumento de la calciuria y de las concentraciones séricas de PTH en ayuno distingue la hipercalciuria renal de la absortiva. El tratamiento ideal en este tipo de alteración metabólica es el uso de diuréticos tiazídicos para corregir la filtración renal. La hipercalciuria renal presenta una prevalencia de formación de cálculos de un 5-8%.<sup>7,31</sup>

## Hipercalciuria reabsortiva

Es una anomalía infrecuente que se asocia con mayor asiduidad con hiperparatiroidismo primario, que causa nefrolitiasis en alrededor del 5% de los casos. La secreción excesiva de PTH puede ser debido a la presencia de un adenoma paratiroideo, hiperplasia primaria o un carcinoma funcionante los cuales generaran una reasorción ósea excesiva y un aumento de la síntesis renal de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ , que a su vez estimula la absorción intestinal de calcio. Debe sospecharse en pacientes con nefrolitiasis y calcemias mayores a 10.1 mg/dl. La determinación de la hormona paratiroidea en sangre solo es positiva en el 30% de los casos. La elevación del calcio ionizado y del AMPC en la orina son un criterio de seguridad para el diagnóstico de hipercalciuria de causa tiroidea. El tratamiento generalmente consiste en la resección del adenoma paratiroideo, en este tipo de hipercalciuria no se recomienda el uso de diuréticos tiazídicos ya que incluso pueden exacerbar la hipercalcemia.<sup>7,31</sup>

En la actualidad como parte importante del tratamiento de la litiasis renal es necesaria la colocación de un catéter ureteral, ya sea antes, durante o después del tratamiento. Debido a que uno de los criterios de inclusión de este estudio es el de ser portador de catéter ureteral doble J con alguno grado de calcificación, se realizara a continuación una revisión de la historia, factores y grados de calcificación del catéter ureteral doble J.

La historia de los catéteres ureterales permanentes modernos empieza en 1967, cuando Zimskind publica el uso de un catéter de silicona y de punta abierta, que era colocado vía cistoscopica en pacientes con obstrucción ureteral maligna y con fistulas uretero-vaginales. Este catéter, al carecer de mecanismo de auto retención era propenso a la migración.<sup>10</sup> Posteriormente Herppellen y Mardis describen el primer catéter “mono J”, que gracias a su memoria en el extremo proximal, es el primer catéter de auto retención, lo que dificultaba la migración provocada por el peristaltismo ureteral y se podía utilizar por largos periodos de tiempo.<sup>11</sup> Dos años después, Finney aplico

este concepto y desarrollo el catéter “doble J”, este catéter de auto retención no solo prevenía la migración del extremo proximal, sino también la del distal, así como una menor sintomatología urinaria, en generar menos irritación en la mucosa vesical por su extremo distal enroscado.<sup>12</sup>

Por lo tanto, los catéteres ureterales han representado la aplicación mas útil de una férula endoluminal permanente, por lo que su uso se ha convertido en rutinario en la practica urológica. Actualmente entre sus aplicaciones esta el manejo de cálculos urinarios, trauma, cirugía reconstructiva, oncología, compresión extrínseca del uréter y trasplante renal. El tiempo de permanencia del catéter es variable, siendo de hasta 3,6,9 o 12 meses, dependiendo de las características del material del catéter y de la indicación de la colocación.<sup>13,14</sup>

Los catéteres ureterales actuales tienen un bajo coeficiente de fricción, son termosensibles y poseen un recubrimiento hidrofílico que facilita su colocación, sin embargo, aun no contamos con el catéter ureteral que cumpla con todas las características que lo hagan ideal.<sup>15,16</sup>

Sin embargo, independientemente de los avances en materiales y diseños, la morbilidad y las complicaciones producidas por la presencia de un catéter ureteral son aun muy comunes.

La morbilidad y las complicaciones asociadas a la presencia de los catéteres ureterales actuales se enlistan a continuación.<sup>17,18</sup>

- Sintomas irritativos
- Incontinencia
- Dolor en flanco o suprapubico.
- Reflujo vesicoureteral
- Hematuria.
- Cateter ureteral olvidado (calcificación)
- Infeccion del tracto urinario.
- Migracion o fractura.

De acuerdo al tiempo de permanencia del catéter las complicaciones se pueden clasificar en tempranas (hasta 4 semanas) las cuales consisten en molestia, dolor en flanco, síntomas irritativos, hematuria, bacteriuria y fiebre o tardías (más de 4 semanas) con migración, obstrucción, calcificación, fragmentación, dolor, infecciones urinarias, falla renal y sepsis.<sup>14</sup>

La calcificación de los catéteres JJ se define como la cristalización de minerales en su superficie.<sup>19</sup> La agregación de cristales en el catéter ureteral sucede por tres mecanismos: a) colonización por bacterias desdobladoras de urea, b) factores litogénicos y antilitogénicos del paciente, aun en ausencia de bacterias y c) adherencia de glóbulos rojos, blancos, plaquetas y derivados de la fibrina en el catéter, que actúan como matriz para la agregación de cristales.<sup>20,21</sup>

La incidencia general de catéteres calcificados es muy variable, Ather y colaboradores reportan una incidencia que va del 1.2% hasta 12.5%.<sup>22</sup> Hay casos reportados en la literatura con duración de 10 y 17 años de haber sido colocados los catéteres.<sup>23,24</sup>

La causa de calcificación es multifactorial, entre los factores de riesgo conocidos está: tiempo de permanencia prolongado, sepsis urinaria, historia de litiasis a repetición, quimioterapia, daño renal crónico y anomalías congénitas o metabólicas.<sup>25</sup>

El tiempo que se deja un catéter es uno de los más importantes, el 75% de los catéteres se calcifican en un periodo de seis meses y el 40% en un lapso de cuatro meses. Por lo cual, los catéteres deben cambiarse en un periodo no mayor a cuatro meses.<sup>26</sup>

Burgos y Revila evaluaron la dinámica del flujo de orina ureteral en ureteros sanos sin y con catéter JJ, reportaron una reducción del 17 y 42% de flujo de orina por el uréter posterior a la colocación de un catéter de 5 Fr y 7Fr respectivamente, lo que representa, aun en condiciones normales una obstrucción parcial, si a esto le sumamos la calcificación del catéter condicionaría una mayor reducción del flujo ureteral que llevaría a la obstrucción y pérdida de la función renal. Tomando en cuenta la proporción de flujo de orina a través de un catéter corresponde a un 60% de forma extraluminal y a un 40%

por vía intraluminal. La obstrucción extraluminal reduce mas el flujo ureteral que la intraluminal.<sup>27</sup>

La incrustación es la obstrucción intraluminal y la encrustación la extraluminal. Se cree que la incrustación precede a la encrustacion.<sup>28</sup>

Las razones más comunes por la que se olvida y calcifica un catéter son.<sup>22,29</sup>

- El 10% de los pacientes no presentan sintomatología, por lo que algunos no tienen la preocupación de consultar en el tiempo estipulado.
- Mala adherencia al tratamiento y se pierden los controles.
- Desconocimiento de que se debe extraer el catéter o no sabe que lo tiene puesto.
- Demora en la atención por problemas administrativos.

Acosta y colaboradores realizaron en el 2009, una clasificación del grado de calcificación de los catéteres FECal Ureteral Stent Grading System (Anexo-Figura 2) para simplificar su manejo. Dicha graduación se basa en el tamaño de la calcificación, localización y grado de encrustación, definiéndola de esta manera:

- Grado I: Encrustaciones lineales minimas, en cualquiera de los rizos del catéter.
- Grado II: Encrustaciones circulares, que rodean completamente cualquiera de los rizos
- Grado III: Encrustacion circular, que rodea completamente el rizo mas encrustacion lineal, en la parte ureteral del catéter.
- Grado IV: Encrustaciones circulares, que rodean completamente ambos rizos.
- Grado V: Encrustaciones circulares y difusas que rodean completamente ambos rizos y porciones ureteral del catéter.

Acosta-Miranda AM, Milner J et al recomiendan realizar tomografía computada inicial a todos los pacientes y clasificarlos, al igual que un gamagrama renal, con el cual se

determina la necesidad de nefrectomía en caso de que la función renal sea menor a 20% y poder tratar la calcificación según el grado de la misma, en los pacientes con función renal mayor del 20%.<sup>30</sup>

No se encontró en la literatura la asociación de los trastornos metabólicos renales con la calcificación del catéter ureteral doble J, por lo que el motivo de la realización de este estudio será el determinar en pacientes con hipercalciuria que es el trastorno metabólico renal mas común, los factores de riesgo de presentar calcificación del catéter doble J.



## **MATERIAL Y METODO**

**Objetivo:** Determinar factores de riesgo de calcificación del catéter doble J en pacientes con hipercalciuria del servicio del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional la Raza (HECMNR).

**Diseño:** Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, casos-controles en pacientes del servicio de Urología del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional la Raza “Dr. Antonio Fraga Mouret”. Se realizó una revisión de los expedientes del periodo de enero 2012 a febrero del 2016. Se identificaron 463 casos portadores de catéter doble J, sin embargo, solo fueron requeridos aquellos que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: portador de catéter doble J colocado en el HECMNR que se haya confirmado o descartado mediante estudio de imagen calcificación o no calcificación del catéter doble J, pacientes con valoración por la Unidad Metabólica del HECMNR que se haya confirmado o descartado el diagnóstico de hipercalciuria y los criterios de exclusión fueron pacientes con catéteres doble J no colocados en el HECMNR y pacientes no valorados por la Unidad Metabólica. Solamente fueron requeridos aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión, revisándose un total de 80 expedientes todos portadores de catéter doble J de poliuretano 6 Fr de 24 cm, marca Boston Scientific, 40 con calcificación (casos) y 40 que no presentaron calcificación (controles). Se confrontaron variables como género, edad, índice de masa corporal, tiempo de permanencia del catéter (tiempo desde la colocación hasta fecha de diagnóstico de calcificación con estudio de imagen radiografía de abdomen o TC), grado de calcificación del catéter mediante la clasificación FECal (anexo- figura 2), procedimiento quirúrgico realizado para el retiro del catéter doble J, diagnóstico de hipercalciuria (Calcio >250 gr en orina de 24 horas.), hiperuricemia (Acido úrico > 600 gr en orina de 24 horas), Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial sistémica y la presencia de Urocultivo con desarrollo (>100,000 UFC).

**Análisis Estadístico:** La recopilación de la información, se sometió a revisión y codificación por parte del investigador, con el objeto de disminuir la variabilidad y lograr un mejor control sobre la calidad de los datos. Posteriormente se procedió a la

codificación, captura y análisis de datos utilizando el programa SPSS v22. Se realizó un análisis univariado de las variables cualitativas mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas. Se utilizó la prueba de Kolmogorov- Smirnov para determinar si los datos encontrados siguen una distribución normal o no-normal. Para variables cuantitativas se realizarán medidas de tendencia central y de dispersión según resulten las pruebas de distribución de las mismas (media/desviación estándar o mediana/rangos intercuartilares), y de acuerdo a esto, se usará la prueba de t de Student (distribución paramétrica) o prueba de U de Mann-Whitney (distribución no paramétrica) para determinar diferencia entre las variables cuantitativas. Se realizó prueba de hipótesis, para probar la relación que existe entre las variables de estudio, para ello se utilizó prueba de chi cuadrada ( $X^2$ ). Para el riesgo entre las variables se realizó Razón de Momios (RM), intervalos de confianza al 95% (IC<sub>95%</sub>) aceptándose como estadísticamente significativo todo valor de  $p \leq 0.05$ .

El proceso de investigación estuvo dividido en tres fases y se llevó a cabo en el marco de un estudio retrospectivo, casos-controles. En la primera fase de la investigación se obtuvieron los nombres y números de afiliación de todos los pacientes portadores de catéter ureteral doble J calcificado y no calcificado que hayan sido valorados en la Unidad Metabólica del HECMNR entre enero del 2012 a febrero del 2016.

En la segunda fase, se llevó a cabo el registro estadístico de las variables en las hojas de registro (anexo 1). En esta fase de la investigación se realizó una base de datos en la hoja de cálculo de Excel que nos permitió administrar la información obtenida de cada uno de los expedientes de acuerdo a las características antes mencionadas para su posterior análisis e interpretación.

En la tercera fase de la investigación se llevó a cabo el procesamiento de datos a través del registro establecido previamente en la hoja de cálculo para realizar la distribución de frecuencias a través de una tabla-resumen que nos permitió ordenarlos por intervalos o clases con la finalidad de llevar a cabo la interpretación de los mismos. Se realizó el procesamiento de datos mediante medidas de tendencia central y proporciones, utilizando el programa SPSSV-22. En esta misma fase se realizaron gráficas de

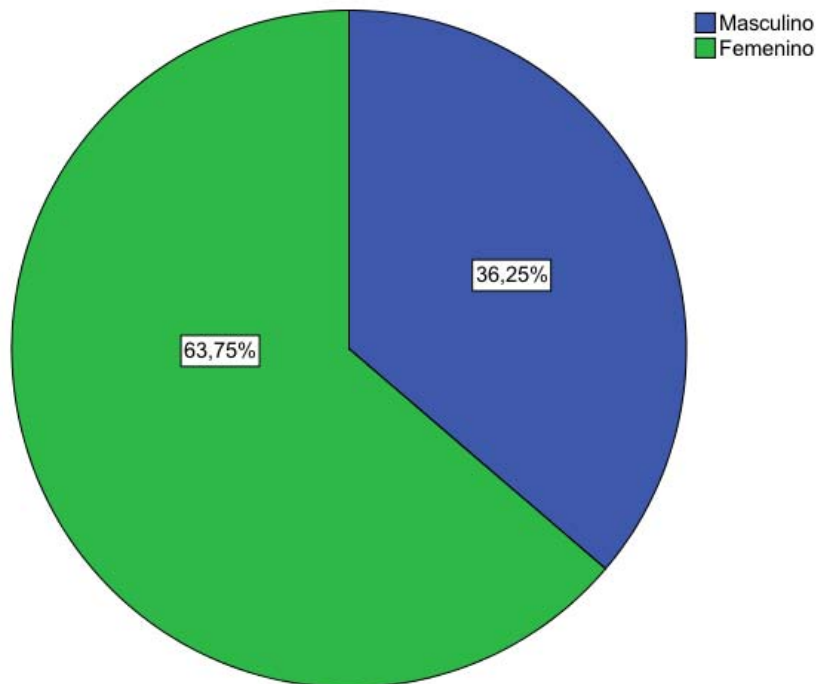
acuerdo a los resultados obtenidos para apreciar la magnitud y posición de las variables. El control y evaluación del trabajo de investigación se llevó a cabo desde el proyecto y durante todo el proceso de investigación por los asesores y el investigador.

Todos los procedimientos estuvieron de acuerdo con lo estipulado en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, **investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado**. Por tal motivo no se requirió la firma del consentimiento de los pacientes.

## RESULTADOS

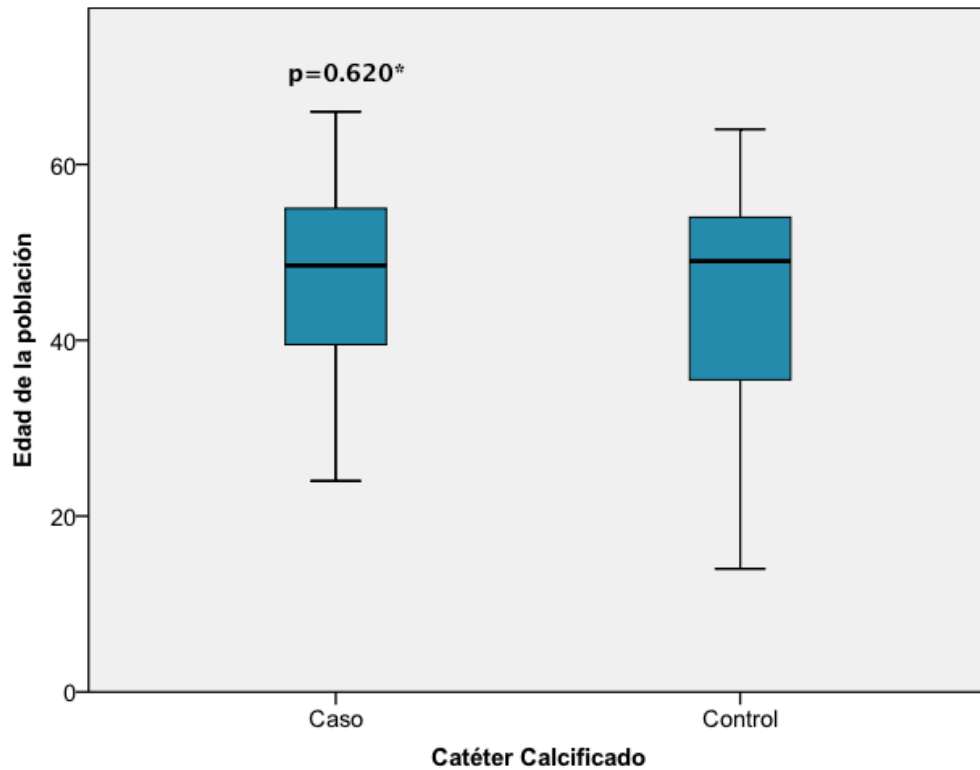
Se revisaron 80 expedientes, 40 con calcificación (casos) y 40 que no presentaron calcificación (controles), el 37.25% de la población fueron del sexo masculino, mientras que el 63.75% fueron del sexo femenino (Gráfico 1).

Gráfico1.- Distribución del total de la población en base a sexo.



En relación a las variables cuantitativas se obtuvo una distribución no normal en base a la prueba de normalidad de Kolmogorov-smirnov. La edad de los pacientes para los casos presentó una mediana de 48.5 años con un rango intercuartilar (RIC) de 42, un valor mínimo de 24 y un valor máximo de 66, para los controles se presentó una mediana de edad de 49.0 años con un RIC de 50, un valor mínimo de 14 y un valor máximo de 50,  $p=0.620$  (Gráfico 2).

**Gráfico 2.- Características de casos y controles en base a la edad.**



\* U de Mann-Whitney

Dentro de las características descriptivas de la población el 55% de los casos y el 52.5% de los controles presentaron sobrepeso calculado mediante el índice de masa corporal (IMC), el 62.5% de los casos y el 55% de los controles no presentaron Diabetes mellitus, el 67.5% de los casos y el 57.5% de los controles no presentaron Hipertensión arterial sistémica, en relación a parámetros bioquímicos, el 72.5% de los casos y el 70% de los controles no presentaron hiperuricosuria, el 75% de los casos y el 45% de los controles presentaron hipercalciuria. Considerando los principales factores de riesgo para presentar calcificación del catéter JJ, entre los casos el 52.5% presentaron un tiempo de permanencia del catéter de 7-12 meses en relación con los controles el 55% presento un tiempo de permanencia de 4-6 meses, en base al

procedimiento quirúrgico que les fue realizado el 70% de los casos reportaron Tricia neumática, (Tabla 1).

**Tabla 1.- Características descriptivas de la población en general**

Variable	Casos n (%)	Controles n (%)	Total n (%)
	N=40	N=40	N=80
<b>Índice de masa corporal</b>			
Bajo peso	0(0)	1(2.5)	1(1.3)
Normal	10(25)	13(32.5)	23(28.8)
Sobrepeso	22(55)	21(52.5)	43(53.8)
Obesidad	8(20)	5(12.5)	13(16.3)
<b>Diabetes Mellitus</b>			
Presente	15(37.5)	18(45)	33(41.3)
No presente	25(62.5)	22(55)	47(58.8)
<b>Hipertensión Arterial Sistémica</b>			
Presente	13(32.5)	17(42.5)	30(37.5)
No presente	27(67.5)	23(57.5)	50(62.5)
<b>Hiperuricosuria</b>			
Presente	11(27.5)	12(30)	23(28.8)
No presente	29(72.5)	28(70)	57(71.3)
<b>Hipercalciuria</b>			
Presente	30(75)	18(45)	38(47.5)
No presente	10(25)	22(55)	42(52.5)
<b>Tiempo de permanencia del catéter</b>			
1-3 meses	5(12.5)	10(25)	15(18.8)
4-6 meses	13(32.5)	22(55)	35(43.5)
7-12 meses	21(52.5)	8(20)	29(36.3)
>12 meses	1(2.5)	0(0)	1(1.3)
<b>Grado de calcificación</b>			
Ninguno	0(0)	40(100)	40(50)
I	10(25)	0(0)	10(12.5)
II	7(17.5)	0(0)	7(8.8)
III	10(25)	0(0)	10(12.5)
IV	9(2.5)	0(0)	9(11.3)
V	4(4)	0(0)	4(5)

**Procedimiento quirúrgico realizado**

Tricia Neumática	28(70)	0(0)	28(35)
Tricia Laser	11(27.5)	0(0)	11(13.8)
Retiro simple	1(2.5)	40 (100)	41(51.3)

**Urocultivó**

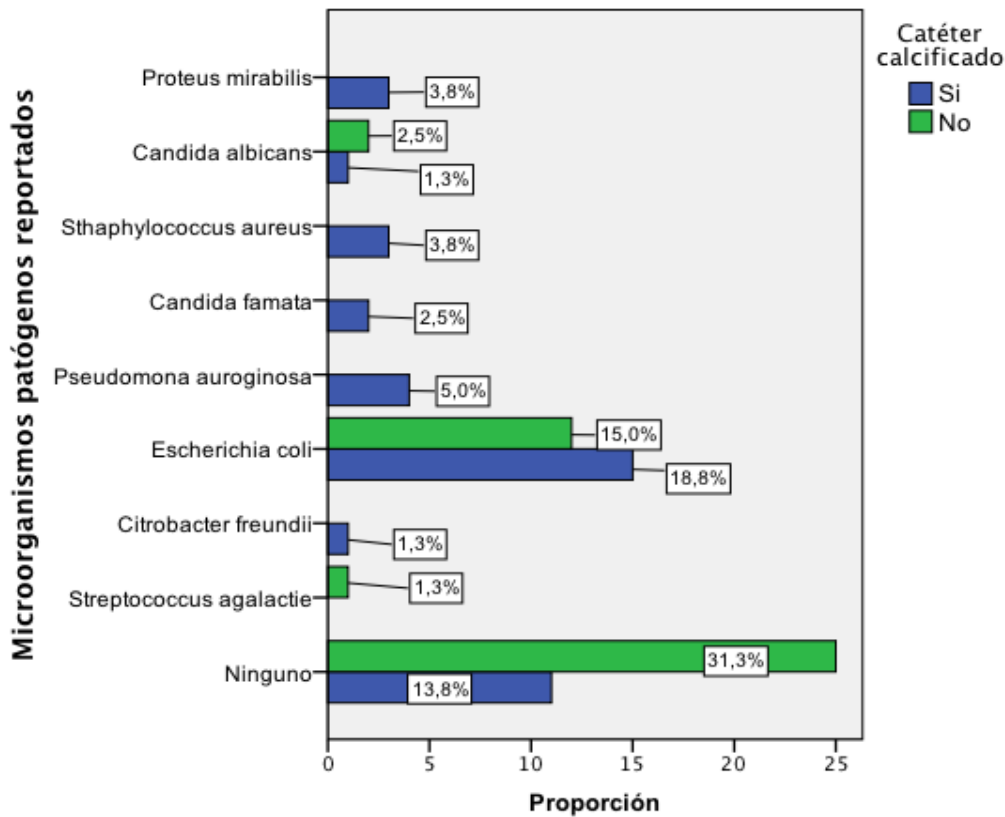
Con desarrollo	29(72.5)	15(37.5)	44(55)
Sin desarrollo	11(27.5)	25(62.5)	36(45)

**Microorganismo reportado en el urocultivó**

Ninguno	11(27.5)	25(62.5)	36(45)
Streptococcus agalactie	0(0)	1(2.5)	1(1.3)
Citrobacter freundii	1(2.5)	0(0)	1(1.3)
Escherichia Coli	15(37.5)	12(30)	27(33.8)
Pseudomona Aeuroginosa	4(10)	0(0)	4(5)
Cándida Famata	2(5)	0(0)	2(2.5)
Staphylococcus Aureus	3(7.5)	0(0)	3(3.8)
Cándida Albicans	1(2.5)	2(5)	3(3.8)
Proteus Mirabilis	3(7.5)	0(0)	3(3.8)

Prosiguiendo con el análisis, fueron revisados reportes de urocultivos percatándose si presentaban o no desarrollo, de los cuáles el 72.5% de los casos lo presentaron, además se obtuvo el tipo de microorganismo patógeno de los que con una mayor proporción reportada fue Escherichia coli presentándose 15 % en los casos y 18.8% de los controles, continuando con Pseudomona aeruginosa con un 5% y Staphylococcus aureus con un 3.8% en el grupo de casos (gráfico 3).

**Gráfico 3 . Distribución de microorganismos patógenos reportados en los urocultivos de la población**

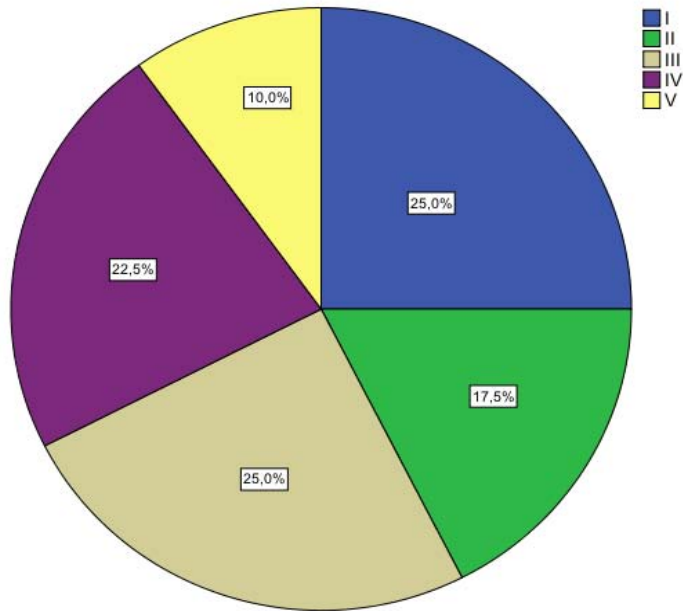


En relación al grado de calcificación se realizó una distribución por grado obteniendo que el 25% de los casos presentaban una calcificación grado I y III, continuando con un 22.5% de grado IV (Gráfico 4).

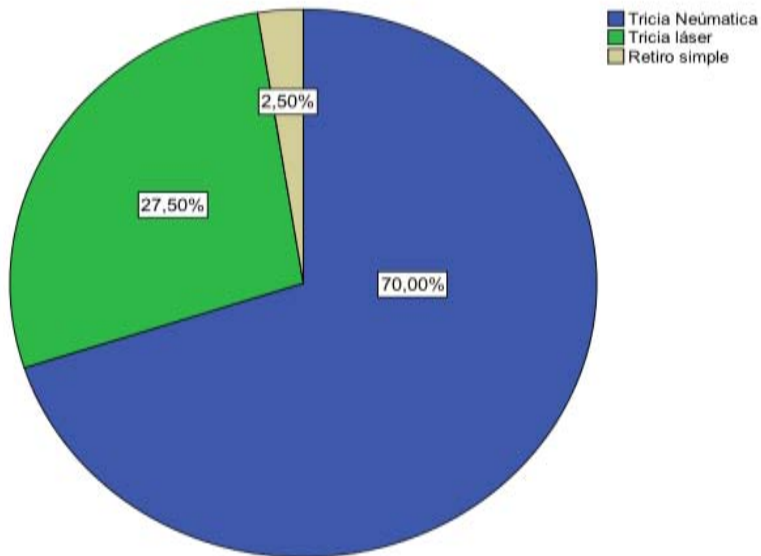
También fue analizado el procedimiento quirúrgico para retiro de catéter en los pacientes con catéter doble J calcificado, donde Tricia Neumática presentó la mayor proporción reportada 70%, seguida de Tricia láser 27.5% y solamente el 2.55 fue por retiro simple (Gráfico 5).



**Gráfico 4.- Distribución del grado de calcificación de catéter en los casos de la población.**



**Gráfico 5.- Método de retiro en el grupo de pacientes con catéter doble J calcificado.**



En este análisis se puede observar en base a la medida de asociación que se utilizó en relación al análisis de los principales factores de riesgo asociados a catéter calcificado,

en referencia al grupo edad de 31 a 66 años se presentó una razón de momios (RM) de 0.36 con un intervalo de confianza al 95% (IC<sub>95%</sub>) (0.06-2.32), sexo masculino presentó una RM 1.11 (IC<sub>95%</sub> 0.44 - 2.77), en relación al índice de masa corporal el presentar sobrepeso/obesidad tuvo una RM 0.66 (IC<sub>95%</sub> 0.25-1.77), presentar hipercalciuria tuvo una RM 3.66 (IC<sub>95%</sub> 1.42-9.47), presentar hiperuricosuria tuvo una RM 0.88 (IC<sub>95%</sub> 0.33-2.33), tiempo de permanencia de catéter de 7-12 meses tuvo una RM 0.20 (IC<sub>95%</sub> 0.07-0.55) con un valor  $p < 0.001$ , la presencia de infección obtenida de los resultados de urocultivo presentó una RM 4.39 (IC<sub>95%</sub> 1.70-11.29) y el grado de calificación de III a V presentó una RM 0.07 (IC<sub>95%</sub> 0.01-0.35) con un valor  $p < 0.001$  (Tabla 2).

**Tabla 2.- Análisis de los principales factores de riesgo de la población asociados a catéter calcificado**

Variable	RM	IC95%	x2	p*
<b>Edad</b>				
14-30 años	1			
31-66 años	0.36	0.06-2.32	1.40	0.235
<b>Sexo</b>				
Masculino	1.11	0.44 - 2.77	0.05	0.816
Femenino	1			
<b>Índice de masa corporal</b>				
Sobrepeso/obesidad	0.66	0.25-1.77	0.66	0.415
Normal	1			
<b>Hipercalciuria</b>				
Presente	3.66	1.42-9.47	7.50	<b>0.006</b>
No presente	1			
<b>Hiperuricosuria</b>				
Presente	0.88	0.33-2.33	0.61	0.805
No presente	1			
<b>Diabetes mellitus</b>				
Presente	0.73	0.30-1.79	0.46	0.490
No presente	1			
<b>Hipertensión arterial sistémica</b>				
Presente	0.65	0.26-1.62	0.85	0.356
No presente	1			
<b>Tiempo de permanencia del catéter</b>				

1-3 meses	1			
4-6 meses	0.84	0.23-3.02	0.06	0.79
7-12 meses	0.01	0.05-0.73	6.24	0.01
>12 meses	0.33	0.16-0.68	1.77	0.18
<b>Resultado de urocultivo</b>				
Con desarrollo	4.39	1.70-11.29	9.89	<b>0.02</b>
Sin desarrollo	1			
<b>Grado de calcificación</b>				
I y II	1			
III a V	0.07	0.01-0.35	12.37	<b>&lt;0.001</b>

\* Chi cuadrada

Prueba exacta de Fisher

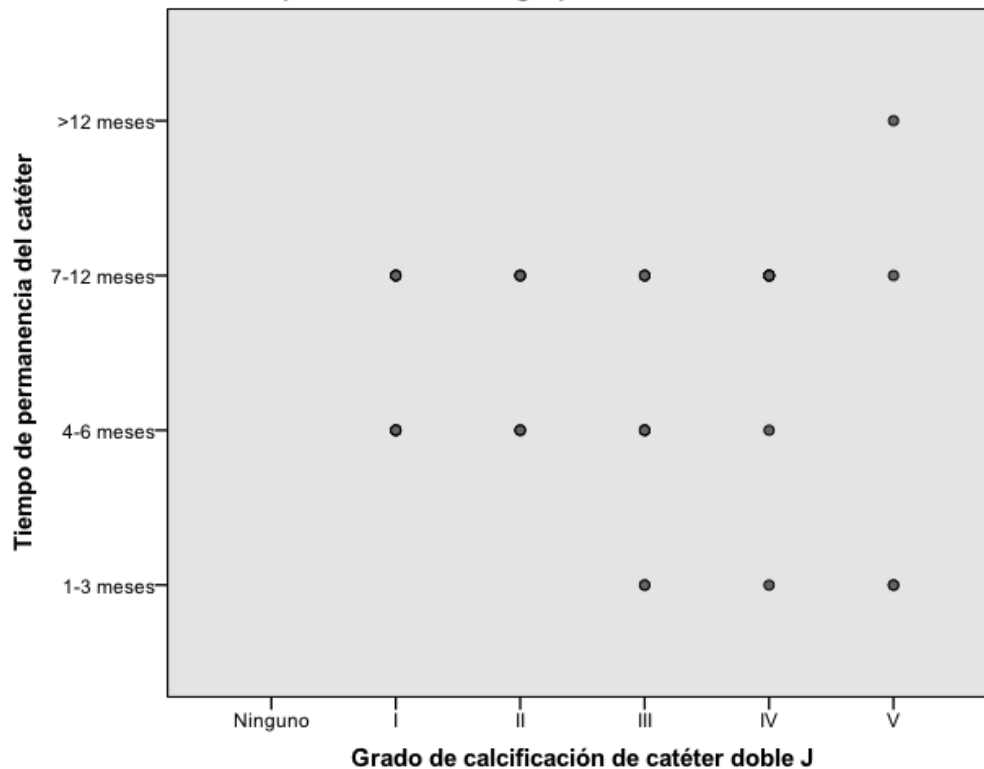
Razón de momios (RM),

Intervalo de confianza 95%

(IC95%)

Se encontró correlación estadísticamente significativa entre el tiempo de permanencia y el grado de calcificación del catéter que nos interpreta que hay una asociación positiva entre las variables de tiempo de permanencia en meses y el grado de calcificación de catéter (gráfico 6). Los pacientes con grado de calcificación III a V obtuvieron una significancia estadística ( $p=0.05$ ) realizando una correlación con el tiempo de permanencia donde resultó que una permanencia de catéter de 7- 12 meses presenta mayor riesgo a la calcificación. (Tabla 3).

**Gráfico 6.- Correlación del grado de calcificación de cateter en base al tiempo de permanencia en el grupo de casos.**

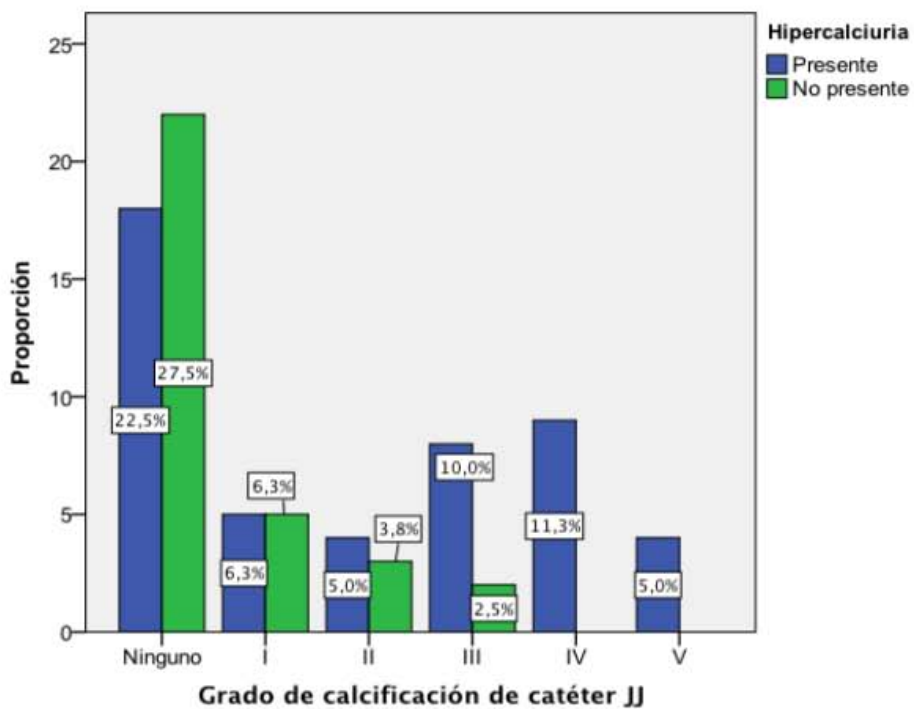


**Tabla 3.- Correlación entre tiempo de permanencia y grado de calcificación de catéter.**

Variable	Grado I y II n=17	Grado III a V n=23	p*
<b>Tiempo de permanencia (meses)</b>			
	2.53 ± 0.51	2.39 ± 0.89	0.041
<b>Clasificación tiempo de permanencia</b>			
1-3 meses	<b>0 (0)</b>	<b>3 (13%)</b>	
4-6 meses	8 (47%)	1 (4.3%)	
7-12 meses	9 (53%)	8 (34.7%)	0.050
>12 meses	0 (0)	1 (4.3%)	

\* Valor p se obtuvo mediante chi cuadrada.

**Gráfico 7.- Distribución entre el grado de calcificación de catéter y la presencia de hipercalcemia**



## DISCUSION

El manejo de los catéteres doble J calcificados puede presentar un reto quirúrgico para el urólogo, así como un riesgo aumentado en la morbilidad del paciente. Los catéteres doble J han sido utilizados por mas de dos décadas por diferentes motivos, por lo que el uso de los mismos han presentado complicaciones, incluyendo la calcificación, migración y fragmentación del catéter. Las complicaciones asociadas principalmente al uso del catéter son mecánicas secundarias a la calcificación, en donde el porcentaje de calcificación varia en la literatura desde el 9-21,6%<sup>40</sup>, la mayoría de los casos resolviéndose con un simple recambio del catéter doble J.

La causa de calcificación es multifactorial, entre los factores de riesgo conocidos están el tiempo de permanencia prolongado, sepsis urinaria, historia de litiasis de repetición, quimioterapia, daño renal crónico y anomalías congénitas o metabólicas.<sup>25</sup>, estos resultados concuerdan con los obtenidos en este estudio ya que según publicaciones el tiempo que se deja un catéter es uno de los mas importantes, el 75% de los catéteres se calcifican en un periodo de seis meses y el 40% en un lapso de cuatro meses<sup>26</sup>. Matthew et al publican una seria de 41 pacientes en los que se encontraron 49 calcificaciones del catéter ureteral. En 37 casos se había producido la calcificación del mismo en los primeros 6 meses, mientras que en 21 la calcificación se produjo en los primeros 4 meses posteriores a la colocación. El tiempo medio para la calcificación fue de 5 meses.<sup>38</sup> En este estudio se encontró correlación estadísticamente significativa entre el tiempo de permanencia y el grado de calcificación del catéter que nos interpreta que hay una asociación positiva entre las variables de tiempo de permanencia en meses y el grado de calcificación de catéter. Los pacientes con grado de calcificación III a V obtuvieron una significancia estadística ( $p=0.05$ ) realizando una correlación con el tiempo de permanencia donde resulto que una permanencia de catéter de 7- 12 meses presenta mayor riesgo a la calcificación, sin embargo, después del tercer mes de permanencia se observo aumento en el riesgo de calcificación, por lo cual concordamos con la literatura publicada que los catéteres deben cambiarse en un periodo no mayor a

4 meses.<sup>26</sup>

En nuestro estudio los catéteres doble J utilizados fueron de poliuretano, de acuerdo a la literatura este material es el mas utilizado, por su resistencia, flexibilidad y por ser mas económico, sin embargo presenta menos biocompatibilidad que los catéteres de silicona lo que produce mayor sintomatología irritativa, así como mayor predisposición a la infección y a la calcificación<sup>35,36</sup> y las desventajas del catéter doble J de silicona son su gran elasticidad y flexibilidad, así como su alto coeficiente de fricción, que lo hace difícil de colocar en uréteres tortuosos o estrechos, además de hacerlo susceptible a la compresión extrínseca y a la migración.<sup>37</sup> Sin embargo cuanto al material del catéter en el estudio de Singh et al no encuentran diferencias al igual que el resto de literatura consultada.

No se encontraron estudios en los cuales se evalué los trastornos metabólicos renales como factor de riesgo para calcificación de catéter doble J, sin embargo, la presencia de alguna alteración metabólica renal está bien establecido que es un factor litogénico y en este estudio resulto como factor de riesgo para presentar un mayor grado de calcificación del catéter doble J, incrementando 3 veces más el riesgo ante la presencia de hipercalciuria.

Otro factor de riesgo para la calcificación que fue significativo en este estudio es la presencia de infección de vías urinarias, La presencia de infección de tracto urinario se ha asociado tradicionalmente a la incrustación de los catéteres ureterales doble J. Esto puede deberse a que el catéter JJ genera una inflamación en la mucosa ureteral que estaría implicada en el proceso de incrustación.<sup>39</sup> El mecanismo de calcificación en la orina infectada es el resultado de los componentes orgánicos en la orina cristalizándose en la superficie del biomaterial del catéter incorporándose al biofilm. La ureasa producida por las bacterias adheridas hidroliza la urea en amonio, lo que causa que se eleve el pH urinario, favoreciendo la precipitación de magnesio, calcio, estruvita e hidroxapatita.<sup>41,42</sup> Sin embargo el mecanismo exacto de la calcificación en orina estéril continua incierto, aparentemente depende del pH de la orina, la fuerza iónica y las propiedades hidrofílicas de los biomateriales.<sup>43</sup>

Keane et al en su estudio en el cual se evaluó la relación entre la calcificación y la formación del biofilm en los catéteres ureterales doble J en 40 pacientes donde se observó la presencia de biofilm en el 28%, se observó calcificación en el 58% en donde no hubo relación entre la formación del biofilm y la calcificación, en cambio sí se encontró que había un aumento de la presencia del biofilm y de la calcificación al aumentar el tiempo de permanencia del catéter en el paciente otro de sus resultados fue que los catéteres de poliuretano presentan calcificación y colonización de bacterias a pesar de profilaxis antibiótica.<sup>43</sup>



## CONCLUSIONES

El empleo del catéter doble J, para derivar la vía urinaria se ha convertido en una práctica habitual en Urología. Pese a los avances actuales no se ha conseguido encontrar el catéter ideal.

El catéter doble J no debe de permanecer más allá del tiempo necesario y en caso de requerirse por un tiempo prolongado, debe ser recambiado de forma periódica.

De acuerdo a los hallazgos encontrados en nuestra investigación podemos concluir lo siguiente:

- De nuestra población de estudio el sexo masculino presento 1.11 veces mayor riesgo de presentar calcificación de catéter en relación al femenino.
- Se incrementa 3 veces más el riesgo de calcificación del catéter doble J ante la presencia de hipercalciuria.
- El presentar desarrollo de un agente patógeno en el urocultivo incrementa 4 veces más el riesgo de presentar calcificación.
- Se encontró correlación positiva entre el tiempo de permanencia y el grado de calcificación, con una significancia estadística. En relación a la clasificación de tiempo de permanencia del catéter se obtuvo un promedio que abarca de 7-12 meses para que se presente la calcificación. Debido a este resultado se sugiere realizar recambio del catéter doble J antes de los 6 meses de permanencia.
- Los grados de calcificación I y II fueron los más frecuentes en el grupo de casos.
- El procedimiento quirúrgico más utilizado para el retiro de los catéteres calcificados en los casos fue Tricia Neumática.
- En relación a otras variables clínicas como IMC, Diabetes mellitus, Hipertensión arterial sistémica se obtuvo una asociación negativa por no cruzar la unidad por lo que se consideran como factores de bajo riesgo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Domingos F, Serra A. História da litíase urinária os primórdios da nefrologia. Rev Port NefrolHipert. 2004;18(3):143-53.
2. Abdel-Halim RE. Urolithiasis in adults. Clinical and biochemical aspects. Saudi Med J. 2005; 26:705-13.
3. Amato M, Lusini ML, Nelli F. Epidemiology of nephrolithiasis today. Urol Int. 2004;72(Suppl 1):1-5.
4. Amaro C, Goldberg J, Amaro J, Padovani C. Metabolic assessment in patients with urinary lithiasis. Int Braz Urol. 2005; 31:29-33.
5. Bushinsky DA, Coe FL, Moe OW. Nephrolithiasis. En: Taal MW, Chertow GM, Marsden PA, Skorecki K, Yu ASL, Brenner BM, editores. The Kidney. 9 ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2011. p. 1455-507.
6. Bushinsky D., Coe F., Moe O. Nephrolithiasis. The Kidney. 9 ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2011. p. 1455-507.
7. Wein, Kavoussi, Novick, Partin, Peters. Campbell-Walsh Urologia 10 edición, Tomo 2, Capitulo 45, 1286-1298.
8. 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. Revista Nefrología 2013; 33 (3): 289-96.
9. Orts Costa J.A., Zúñiga A., Martínez J. Actualización de la cistinuria: aspectos clínicos bioquímicos y genéticos. Anales de Medicina Interna. 2003 20 (6): 317-326.
10. Zimskind PD, Fetter TR, Wilkerson JL. Clinical use of long-term indwelling silicone rubber ureteral splints inserted cystoscopically. Journal of Urology 97: 840,1967.
11. Hepperlen TW, Mardis HK, Kammandel H. Selfretained internal ureteral stents: a new approach. Journal of Urology. 1967; 119: 731-4.
12. Finney, RP. Experience with new double J ureteral catheter stent 1978. Journal of Urology 2002 167: 1135-8
13. Seymour H, Patel U. Ureteric stenting: current status. Seminars in Interventional Radiology 2000; 17:351-365.
14. Saltzman B. Ureteral stents. Indications, variations, and complications. Urologic Clinics of North America 1988; 15: 481-91.
15. Denstedt JD. Reid G, Sofer M. Advances in ureteral stent technology. World Journal

of Urology 2000; 18: 237-242.

16.Liatsikos E., Kallidonnis P., Stolzenburg J.U. and Karnabatidis D. Ureteral stents: past, present and future. *Expert Review of Medical Devices*.2009; 6: 313-324.

17.Hood CG, Dyer RB, Zagoria RJ. Complications of Ureteral stening. *Applied Radiology* 1990; 19: 35-42.

18.Ringel A, Ritcher S, Shalev M, Nissenkorn I. Late complications of ureteral stents. *European Urology* 2000; 38: 41-44.

19.Mohan-Pillai K, Kelley FX Jr. Moussa SA et al. Endourological management of severely encrusted stents. *Journal of Endourology* 1999; 13: 377-9.

20.Bithelis G, Bouropoulos N, Liatsikos EN, Perimenis P. Assessment of encrustations on polyurethane ureteral stents. *Journal of Endourology* 2004; 6: 550-9.

21.Stickler DJ, Morris N, Moreno M, Sabbuba N. Studies on the formation of crystalline bacterial biofilms on urethral catheters. *European Journal of Clinical Microbiology Infectious Diseases* 1998; 17:1-

22.Ather MH, Talati J, Biyabani R. Physician responsibility for removal of implants: The case of a computerized program for tracking overdue double J stents. *Techniques in Urology* 2000;6: 189-192.

23.McKiernan JM, Katz AE, et al. A long forgotten ureteral stent. *Urology* 1997; 49: 622-623.

24. Pu G, Piechota H, Scheffold C, Kloska S, Hertle L, Wu C. Multiorgan Failure 17 years after initial Stone therapy: Forgotten ureteral stent in a horseshoe Kidney. *European Urology* 2007; Jan 53: 1 201-2.

25.Singh I. Gupta NP, Hemal AK, et al. Severely encrusted polyurethane ureteral stents: management and analysis of potencial risk factors. *Urology*. 2001; 58: 526-531.

26.Bultitude MF, Tiptaft RC, Glass JM, et al. Management of Encrusted ureteral stents impacted in upper tract. *Urology* 2003; 62: 622-626.

27.Burgos Revilla FJ, Saez Garrido JC, Vallejo Herrador J, et al. Hydrodynamic behavior of endourologic catheters. *Archivos Españoles de Urologia* 1995; 48: 627-636.

28.Robert M, Boularan AM, ElSandid M, et al Double JK ureteric stent encrustations: clinical study on crystal formation on polyurethane stents. *Urology International* 1997; 58: 100-104.

29. Auge B and Pregminger G: Ureteral stents and their use in Endourology. *Current Opinion Urology* 2002; 12: 217-222.

30. Acosta-Miranda AM, Miner J, Turk TM. The FECal Double-J: a simplified approach in the management of encrusted and retained ureteral stent. *Journal of Endourology* 2009; 23: 409-415.
31. Orozco R, Camaggi C. Evaluacion Metabolica y Nutricional en litiasis renal. *Rev. Med. Cli. Condes*, 2010; 21(4) 567-577.
32. Levy FL, Adams-Hubet B, Pak CY. Ambulatory evaluation of nephrolithiasis; an update of 1980 protocol. *Am J Med* 98:50-9, 1995.
33. Curhan GC, Willet WC, Speizer FE, Stampfer MJ. Twenty-four hour urine chemistries and the risk of Kidney Stones among women and men. *Kidney Int*, 59:2290-8, 2001.
34. Daudon M, Hennequin C, Boujelben G, Lacour B, Jungers P. Serial crystalluria determination and the risk of recurrence in calcium stone formers. *KidneyInt* 2005; 67(5):1934-43.
35. Youness A, Abdelhak K, Mohammed J, Moulay H. Risk Factor Analysis and Management of Ureteral Doble-J stent complications. *Rev Urol*. 2010;12(2/3): e147-e151.
36. Cormio L, Talja M, Koivusalo A, et al. Biocompatibility of varies indwelling double-J stents. *J Urol*. 1995; 153, 494-496.
37. Denstedt JD, Wollin TA, Reid G. Biomaterials used in urology: current issues of biocompatibility, infection and encrustation. *J Endourol*; 1998, 493-500.
38. Bultitude M, Tiptaft R, Glass J, Dasgupta P. Management of encrusted ureteral stents impacted in upper tract. *Urol*, 2003;62: 622-626.
39. Reid G, Denstedt JD, Kang YS, Lam D, Nause C. Microbial adhesion and biofilm formation on ureteral stent in vitro and in vivo. *J Urol*. 1992;148 (5): 1592-1594.
40. Chew BH, Duvdevani M, Denstedt JD. New developments in ureteral stent design, material and coatings. *Expert Rev Med Devices*. 2006;3(3):395-403.
41. Wollin TA, Tieszer C, Riddell JV, Denstedt JD, Reid G. Bacterial biofilm formation, encrustation and adsorption to ureteral stents indwelling. *J Endourol*. 1998; 12:101-111.
42. Robert M, Boularan AM, El Sandid M, Grasset D: Double-J ureteric stent encrustations: clinical study on crystal formation on polyurethane stents. *Urol Int*. 1997; 58: 100-4.
43. Keane PF, Bonner MC, Johnston SR, Zafar A, Gorman SP: Characterization of biofilm and encrustation on ureteric stents in vivo. *Br J Urol*. 1994; 73: 687-91.

## ANEXOS

### INSTRUMENTO DE CAPTURA

#### FACTORES DE RIESGO DE PRESENTAR CALCIFICACION DEL CATETER JJ EN PACIENTES CON HIPERCALCIURIA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA.

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ Folio: \_\_\_\_\_

Numero de seguridad social: \_\_\_\_\_

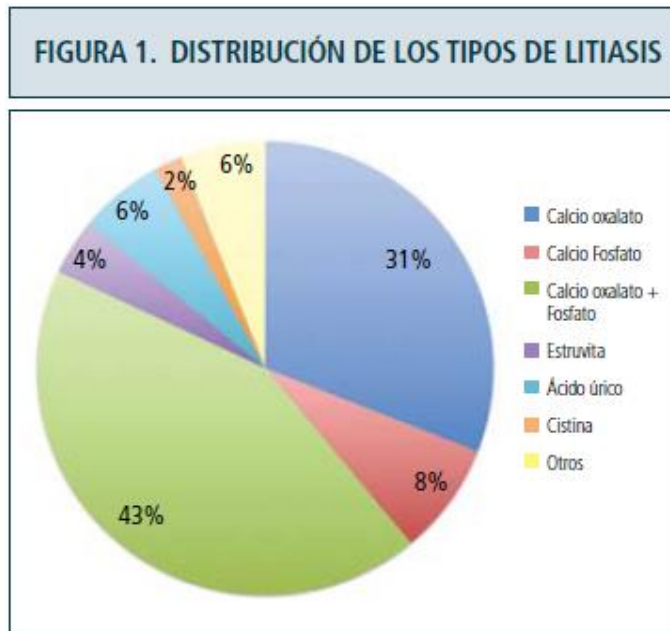
NUMERO	VARIABLE	CODIFICACION	INDICADOR
1	Genero	1. Masculino 2. Femenino	
2	Edad	En años	
3	Catéter doble J calcificado	1. Si 2. No	
4	Grado de calcificación del catéter	0: Ninguno 1: I 2: II 3: III 4: IV 5: V	
5	Tiempo de permanencia del catéter	1. 1-3 meses 2. 4-6 meses 3. 7-12 meses 4. >12 meses	
6	Diagnóstico de hipercalciuria	1. Presente 2. No presente	
7	Diagnóstico de hiperuricemia	1. Presente 2. No presente	
8	Procedimiento quirúrgico realizado	1. Tricia Neumática 2. Tricia Laser 3. Retiro simple	
9	DM	1. Presente 2. No presente	
10	HAS	1. Presente 2. No presente	
11	Peso según IMC	0. Bajo peso 1. Normal 2. Sobrepeso 3. Obesidad	
12	Urocultivó	1. Con desarrollo 2. Sin desarrollo	
13	Resultado de Urocultivo	0.- Ninguno 1. Streptococcus agalactie 2. Citrobacter freundii 3. Escherichia Coli 4. Pseudomona Aeuroginosa 5. Cándida Famata 6. Staphylococcus Aureus 7. Cándida Albicans 8. Proteus Mirabilis	

## ANEXO - TABLA 1

**TABLA 1. EVALUACIÓN METABÓLICA COMPLETA**

EVALUACIÓN METABÓLICA COMPLETA
<b>Evaluación en sangre:</b>
• Perfil bioquímico: en especial calcemia, fosfemia y uricemia
• Creatinina plasmática
• Bicarbonato venoso
• Electrolitos plasmáticos
• PTH intacta
<b>Evaluación en orina fresca:</b>
• pH orina
• Cristaluria
• Urocultivo si está indicado
<b>Evaluación en orina de 24 horas:</b>
• Volumen urinario
• Creatininuria
• Calciouria
• Hirsouria
• Citraturia
• Oxaluria
• Potasio urinario
• Sodio urinario
• Magnesuria*
• Amonio urinario*
• Cistinuria*
• Fosfaturia*

## ANEXO - FIGURA 1



## ANEXO - FIGURA 2

Clasificación del grado de calcificación de catéter JJ.

