



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

**CARACTERÍSTICAS DE LA LITOTRICIA EXTRACORPÓREA Y  
LA URETEROSCOPIA EN EL TRATAMIENTO DE LOS  
CÁLCULOS URETERALES CENTRO MÉDICO PARTICULAR**

2015

**PRESENTADA POR  
LINO ULISES NUÑEZ ROMERO**

**TESIS PARA OPTAR GRADO DE MAESTRO EN MEDICINA CON  
MENCION EN UROLOGIA**

**LIMA – PERÚ**

**2015**



**Reconocimiento  
CC BY**

El autor permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

**CARACTERÍSTICAS DE LA LITOTRICIA EXTRACORPÓREA Y  
LA URETEROSCOPIA EN EL TRATAMIENTO DE LOS  
CÁLCULOS URETERALES. CENTRO MÉDICO PARTICULAR**

**2015**

**TESIS**

**PARA OPTAR GRADO DE MAESTRO EN MEDICINA CON MENCIÓN EN  
UROLOGÍA**

**PRESENTADA POR**

**LINO ULISES NUÑEZ ROMERO**

**LIMA – PERÚ**

**2015**

### **Asesor**

Manuel Jesús Loayza Alarico, doctor en salud pública

### **Jurado**

**Presidente:** Juan Carlos Velasco Guerrero, doctor en salud pública

**Miembro:** Javier Navarrete Mejía, doctor en salud pública

**Miembro:** Zoel Huatuco Collantes, doctor en medicina



**A mi familia**



## RESUMEN

**Objetivo:** La finalidad del presente estudio es el poder tener una base para evaluar los resultados en el tratamiento quirúrgico de la litiasis ureteral al comparar los resultados de la litotricia extracorpórea y la ureteroscopía.

**Metodología:** Se revisaron las historias clínicas del centro de litiasis de la Clínica Ricardo Palma que fueron atendidos en el año 2015 por litiasis ureteral. Se obtuvieron datos de 104 pacientes, de los cuales 56 fueron tratados mediante litotricia extracorpórea y 48 se trataron mediante ureteroscopía. No hubo mayor diferencia entre los pacientes tratados con uno u otro método. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante la prueba Chi cuadrado.

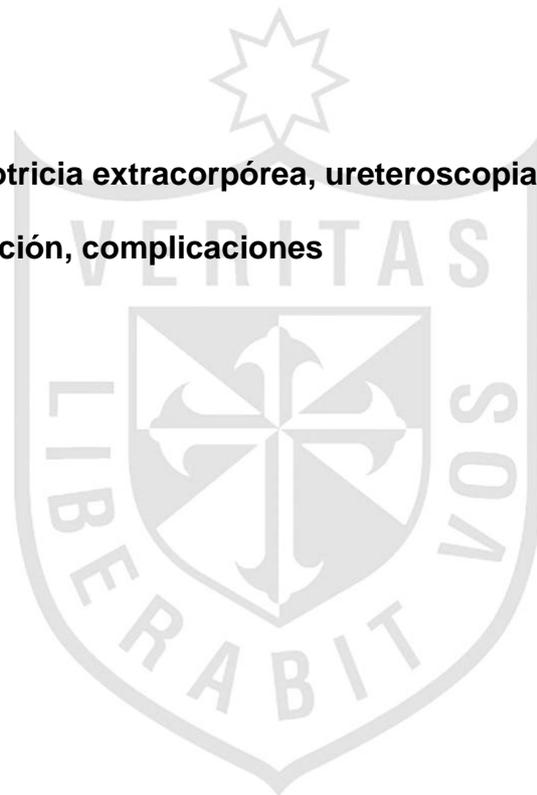
**Resultados:** La mayoría de los pacientes (75%) fueron de sexo masculino. La tasa de expulsión de los pacientes tratados mediante litotricia extracorpórea (91%) fue algo inferior al de la ureteroscopía (97,9%). La casi totalidad (96%) de los procedimientos de ureteroscopía se resolvieron en una sola sesión lo que fue superior a la litotricia (85,7%), que requirió de una segunda sesión en un 5,4% y más de 2 sesiones en 8,9% de los pacientes.

Las complicaciones fueron en mayor porcentaje en los pacientes tratados mediante ureteroscopía (56,25%), aunque fueron complicaciones leves. Las complicaciones graves fueron 2% de los casos y las moderadas fueron 16,6% para la ureteroscopía. En el grupo tratado mediante litotricia solo se presentaron complicaciones moderadas en 3,6% de los pacientes. La mayoría de los pacientes tratados mediante ureteroscopía (50%) requirieron de un día

de internamiento posterior debido a dolor post operatorio y hematuria. Esto fue necesario en sólo 11% de los pacientes tratados mediante litotricia

**Conclusiones:** La ureteroscopia y la litotricia extracorporea no tuvieron diferencia estadísticamente significativa en la tasa de eliminación de cálculos. Si se encuentra una diferencia en las complicaciones que se presentan luego de la ureteroscopia, aun que ellas son de grado leve y en menor medida de grado moderado. En el caso de la litotricia las complicaciones fueron algo excepcional.

**Palabras clave:** litotricia extracorporea, ureteroscopia, cálculos ureterales, eliminación, complicaciones



## ABSTRACT

**Purpose:** We evaluate the results and complications of two procedures to treat patients suffering of ureteral stones. Procedures evaluated were shockwave lithotripsy and ureteroscopy.

**Materials and Methods:** We retrospectively reviewed the records of all patients treated for ureteral stones at Stone center of Ricardo Palma Clinic during 2015. 104 patients histories were collected. 56 patients were treated by shockwave lithotripsy and 48 underwent ureteroscopy. Demographic and clinical characteristics were similar for both groups. Variables were assessed with Chi-square test.

**Results:** Of 104 cases, most of them (75%) were males and 26 (25%) were females. Stone-free rate showed no statistically difference between both therapeutic methods. 91% for shockwave lithotripsy and 97% for ureteroscopy. Stone-free rate in one session was achieved in 47 patients (96%) treated by ureteroscopy and 85,7% in the lithotripsy group. For shockwave lithotripsy a second or more sessions was needed in 5,4% and 8,9% respectively.

About complications, they were more frequent in ureteroscopy group (56%). But moderate or severe complications were 16,7% and 2% respectively. In lithotripsy group, only 3,6% had moderate complications. A great number of patients who underwent ureteroscopy needed one day hospitalization 50% and for lithotripsy group it was only 11%.

**Conclusions:** There were no statistically difference in Stone-free rate between shockwave lithotripsy and ureteroscopy. Complications were more frequent in ureteroscopy group, most of those cases were mild complications but for patients who underwent lithotripsy, complications were exceptional.

**Key words: shockwave lithotripsy, ureteroscopy, ureteral Stone, Stone-free rate, complications.**



# INDICE

	<b>Pág.</b>
Asesor y jurado	ii
Dedicatoria	iii
Resumen	iv
Abstract	vi
<b>INTRODUCCIÓN</b>	12
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEORICO</b>	
1.1 Antecedentes de la investigación	16
1.2 Bases teóricas	34
1.3 Definiciones conceptuales	47
1.4 Formulación de hipótesis	48
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	
2.1 Tipo de investigación	49
2.2 Diseño metodológico	49
2.3 Población y muestra	49
2.4 Técnicas de recolección de datos	50
2.5 Técnicas para el procesamiento de la información	50
2.6 Aspectos éticos	50
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	51
<b>CAPITULO IV: DISCUSIÓN</b>	58
<b>CONCLUSIONES</b>	66
<b>RECOMENDACIONES</b>	67
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	
<b>ANEXO</b>	

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
<b>Gráfico 1:</b> Pacientes sometidos a litotricia extracorpórea (LEOCH) y ureteroscopía.	51
<b>Gráfico 2:</b> Distribución de pacientes sometidos a litotricia (LEOCH) y ureteroscopía según género	52
<b>Gráfico 3:</b> Distribución de pacientes según grupo etario	52
<b>Gráfico 4:</b> Proporción según tamaño de cálculo	53
<b>Gráfico 5:</b> Distribución de pacientes sometidos a litotricia (LEOCH) y ureteroscopía según localización de cálculo	53
<b>Gráfico 6:</b> Distribución de pacientes tratados por litotricia (LEOCH) o ureteroscopía según lateralidad de localización de los cálculos	54
<b>Gráfico 7:</b> Eliminación de cálculos según procedimiento	54
<b>Gráfico 8:</b> Eliminación del cálculo según número de sesiones por procedimiento de acuerdo a tratamiento realizado, litotricia (LEOCH) o ureteroscopía.	55
<b>Gráfico 9:</b> Requerimiento de hospitalización posterior según tipo de procedimiento Litotricia (LEOCH) o ureteroscopía	55
<b>Gráfico 10:</b> Proporción de complicaciones según procedimiento realizado litotricia (LEOCH) o ureteroscopía.	56
<b>Gráfico 11:</b> Tipo de complicaciones según procedimiento realizado : litotricia (LEOCH) o ureteroscopía	56
<b>Gráfico 12:</b> Requerimiento de procedimiento complementario según procedimiento primario litotricia (LEOCH) o ureteroscopía.	57

## INTRODUCCIÓN

La litiasis urinaria es un problema de salud a nivel mundial debido al alto número de casos que se presentan. Se calcula que aproximadamente el 12% de la población mundial presentará síntomas debido a algún cálculo urinario durante su vida.<sup>1</sup> Más del 50% de los pacientes con presentación recurrente de cálculos urinarios tienen como antecedentes el presentar familiares con problema de urolitiasis.<sup>2</sup> Ese antecedente tiene como consecuencia que se incremente por tres el riesgo de presentar cálculos urinarios.<sup>3</sup>

La forma de presentación más frecuente es el cólico renal que se produce cuando un cálculo renal produce obstrucción a nivel ureteral. El uréter puede ser dividido en tres secciones, proximal (desde la unión ureteropielica hasta el hueso sacro), uréter medio (sobre el hueso sacro) y el uréter distal (desde el hueso sacro hasta su llegada a la vejiga). Este cólico renal es causa de una gran cantidad de admisiones por emergencia debido al grado severo del dolor que puede llegar a producir. Por lo general, un porcentaje de cálculos pueden ser expulsados espontáneamente. A medida que el cálculo es de mayor tamaño irá disminuyendo la posibilidad de eliminación espontánea. Es en los pacientes portadores de cálculos mayores a 5 mm los que muy posiblemente, requieran de tratamiento quirúrgico.

Hay diversos tratamientos que se pueden utilizar en estos casos. Como opción de manejo, tradicionalmente se recurría a la cirugía abierta para estos pacientes, pero desde hace 40 años, el tratamiento quirúrgico para esta patología se divide entre la litotricia extracorpórea y la ureteroscopía.

La ureteroscopia es producto de la evolución de la endoscopia, la cual fue utilizada en urología desde hace muchos siglos. Es desde la década de los 60 en que se convirtió en un procedimiento que permite, ya sea, la extracción o la ruptura de los cálculos urinarios a nivel ureteral. La mejora progresiva de los ureteroscopios ha permitido tener una mayor posibilidad de tratamiento para los cálculos ureterales. Ésta es la razón por la que se ha producido un incremento en la proporción de intervenciones endoscópicas como tratamiento para los pacientes con cálculos ureterales. Antes limitados a los cálculos del uréter distal se ha incrementado las indicaciones y se realizan, en la actualidad, a los cálculos en uréter medio y uréter proximal.

La litotricia extracorpórea se empezó a utilizar a mediados de la década de los 80 y produjo un cambio total en el manejo de los cálculos urinarios. A partir de su introducción, se convirtió en el tratamiento de elección para los cálculos urinarios. Existen diversas máquinas de litotricia extracorpórea que tiene tres tipos diferentes de producción de las ondas de choque. Teniendo estas ondas de choque variaciones en las características de estas ondas, esa es la razón en las diferencias de la fragmentación pero que no tiene mayor influencia en los resultados finales del tratamiento.

La controversia a lo largo de los años persiste, ésta se trata sobre decidir por el tratamiento más conveniente para el manejo de los cálculos ureterales : litotricia extracorpórea o ureteroscopia. Cada uno de los dos tratamientos tiene ventajas e inconvenientes lo que influye para la toma de la decisión

terapéutica. En diversos trabajos se alaban los beneficios de la litotricia, como son su baja tasa de complicaciones, la menor necesidad de anestesia y de analgesia, el que se realice como procedimiento ambulatorio. Pero su efectividad disminuye por diversos factores y requiere posiblemente más de una sesión para lograr eliminar un cálculo. Los beneficios de la ureteroscopía radican en poder lograr la eliminación del cálculo en una sola sesión pero requiere de una anestesia más profunda y tiene una mayor tasa de complicaciones.

El propósito de la presente investigación fue de comparar la eficacia de ambos procedimientos en el tratamiento de pacientes con cálculos a nivel ureteral. Para tal efecto se tomó en cuenta la tasa de eliminación de cálculos, el número de sesiones requeridas para lograrlo, la necesidad de internamiento posterior a la intervención y las complicaciones que se presentaron con cada procedimiento.

El objetivo principal fue comparar los resultados de la litotricia extracorpórea y la ureteroscopia en el tratamiento de los cálculos ureterales.

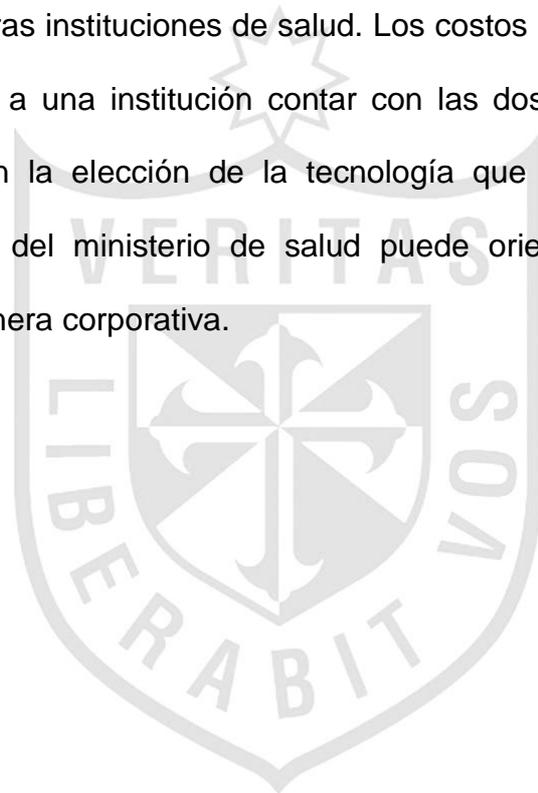
Para llegar al objetivo principal se dividió como objetivos secundarios los siguientes: como primer objetivo secundario se propuso determinar si la litotricia extracorpórea tiene mayor tasa de éxito que la ureteroscopia en los cálculos de uréter lumbar, medio y distal.

Otro objetivo secundario fue el determinar si la litotricia extracorpórea tiene mayor tasa de éxito que la ureteroscopia según el tamaño del cálculo.

Como tercer objetivo secundario se quiso determinar si hay diferencia en las

complicaciones posteriores a la litotricia y a la ureteroscopía. Teniendo en cuenta la necesidad de internamiento posterior al tratamiento.

Los cambios en la tecnología determinan cambios en las conductas terapéuticas, lo que se está produciendo a nivel mundial. El presente estudio quiere determinar los resultados de las dos técnicas quirúrgicas para tener como referente y ayudar en la toma de decisiones para compra de equipamiento en otras instituciones de salud. Los costos de ambas tecnologías pueden no permitir a una institución contar con las dos. El presente estudio puede contribuir en la elección de la tecnología que más se adapte a la institución. A nivel del ministerio de salud puede orientar las compras de instrumental de manera corporativa.



# CAPITULO I: MARCO TEORICO

## 1.1 Antecedentes de la investigación

En un estudio meta-analítico aparecido en el año 2014 tenía como objetivo evaluar la eficacia clínica en el tratamiento quirúrgico de la litiasis ureteral mediante litotricia extracorpórea comparándola con la ureteroscopia mediante una revisión sistemática de Cochrane. Para este estudio se analizaron resultados de estudios prospectivos y de estudios randomizados que tuvieran datos como desviación estándar y RR que dieran un intervalo de confianza del 95. Como conclusión se mencionó que en el caso de la litotricia extracorpórea presentaba ventajas de un menor requerimiento de hospitalización, menor requerimiento de anestesia, menor tiempo operatorio, menores complicaciones postoperatorias. En contraparte presentaba una menor tasa de eliminación de cálculos.<sup>4</sup>

En un estudio publicado en mayo de este año se realizó la revisión de pacientes tratados por litiasis urinaria en el estado de California entre los años 2005 y 2010 teniendo en total 113447 pacientes tratados durante esos cinco años. De ese número de pacientes la mayoría fue tratada mediante litotricia extracorpórea. En este estudio se evidencia un aumento progresivo en la proporción de pacientes tratados mediante ureteroscopia en esos cinco años, pasando de un 39% a un 49 % de los pacientes. Las posibles razones para esta evolución son lanzadas en el análisis y lo

relacionan a una evolución en el costo-efectividad de los ureteroscopios modernos.<sup>5</sup>

Diversos estudios se hicieron anteriormente para comparar ambos tipos de tratamientos. En un estudio realizado en el año 2006 se realizó esta comparación centrándose en los cálculos del uréter distal. Era un estudio prospectivo con un total de 212 pacientes portadores de un solo cálculo del uréter distal. Se trataron 92 pacientes mediante litotricia extracorpórea y 120 pacientes mediante ureteroscopia. Por el diámetro de los ureteroscopios de hace una década, la indicación de tratamiento para ureteroscopia se recomendaba para los cálculos que se encontraban en el uréter próximo a la vejiga (uréter distal). En ese estudio una diferencia importante era que los pacientes para ureteroscopia debían quedarse internados debido al dolor post operatorio y al tiempo de recuperación debido al nivel de anestesia requerido. En los resultados se encontró una tasa de eliminación completa de cálculos de 97.5% para la ureteroscopia y de 88% para la litotricia. Además, en cuanto a las complicaciones postoperatorias estas fueron de 3.3% y 8.35 para la litotricia y la ureteroscopia respectivamente. Como conclusión se encontró que la ureteroscopia tuvo una mayor tasa de eliminación que la litotricia para el tratamiento de los cálculos del uréter distal. La litotricia en su mayoría fueron procedimientos ambulatorios, con menores complicaciones postoperatorias, con menor dolor y disuria y una convalecencia más pronta.<sup>6</sup>

En un estudio del 2012 se realizó la revisión de ensayos controlados randomizados que comparaban la litotricia extracorpórea y la ureteroscopía en el tratamiento de cálculos ureterales con un total de 1205 pacientes. Los resultados estadísticos fueron analizados utilizando el modelo de efecto randomizado. Los resultados fueron expresados en riesgo promedio y desviación promedio con un intervalo de confianza del 95%. En las conclusiones se encontró que comparada con la litotricia extracorpórea, la ureteroscopía logra una mayor tasa de eliminación de cálculos pero con una mayor tasa de complicaciones y una estancia hospitalaria mayor.<sup>7</sup>

Una revisión reciente publicada en el año 2015 hace el recuento de las intervenciones por litiasis urinaria en un centro particular en Francia desde el año 1985 al 2014. El objetivo era evaluar la evolución en el manejo quirúrgico de la litiasis ureteral. En ella se ve una inversión en la proporción de las intervenciones entre la litotricia extracorpórea y la ureteroscopía teniendo como punto de quiebre el año 2007. A partir de ese año la ureteroscopía ha continuado aumentando su proporción convirtiéndose en el tipo de tratamiento principal para la litiasis urinaria en ese centro.<sup>8</sup>

Un estudio realizado entre los años 2011 y 2012 tenía como objetivo un análisis comparativo entre la ureteroscopia y la litotricia extracorpórea en doscientos veinticuatro pacientes divididos en dos grupos que tenían características similares en tamaño de cálculo, edad promedio de pacientes y en proporción de género en cada grupo. El resultado mostro una buena tasa de éxito en la eliminación de cálculos del uréter distal en el grupo

tratado mediante litotricia extracorpórea (cerca al 70%) teniendo la ureteroscopía una tasa mayor de éxito (90%).<sup>9</sup>

En el año 2015 se publicó un artículo para evaluar variaciones en el procedimiento de la litotricia extracorpórea. Se evaluaron 254 pacientes consecutivos entre julio 2010 y octubre 2012. La variante entre los dos grupos fue la frecuencia de los shocks dados. En el primer grupo se dieron con una frecuencia de 60 por minuto y en el segundo grupo los shocks se dieron con una frecuencia de 90 por minuto. Todos los pacientes fueron tratados por cálculos ureterales que tenían características similares. El los resultados se encontró que la tasa de éxito fue mayor en el grupo de pacientes tratados con una frecuencia de 90 shocks por minuto (91% vs 80%). La tasa de re tratamientos fue mayor en el grupo tratado con 60 shock por minuto (13% vs 6%). Estos beneficios fueron más evidentes en pacientes con cálculos localizados en el uréter proximal.<sup>10</sup>

En un estudio aparecido en el año 2015 se comparan el tratamiento de 180 pacientes con cálculos del uréter proximal menores a 2 cm de diámetro. Se dividieron en dos grupos, un grupo tratado mediante litotricia extracorpórea y el otro mediante ureteroscopía. Se encontró que para cálculos menores de 20 mm ambas técnicas eran seguras y no presentaban diferencia en la tasa de éxito. En este estudio se encontró que los cálculos menores de 10 mm la litotricia extracorpórea era más segura, no invasiva y con igual tasa de éxito. En los cálculos entre 10 y 20 mm la ureteroscopía era más efectiva y con menor tasa de re tratamientos.<sup>11</sup>

Un estudio publicado en este año hizo una revisión de la literatura con el propósito de comparar el tratamiento de grandes cálculos ureterales entre la litotricia extracorpórea y la ureteroscopía. Este meta-análisis revisó 10 artículos en los que se comparó la tasa de eliminación inicial, el tiempo operatorio, la tasa de procedimientos complementarios y la tasa de complicaciones. Los resultados mostraron una tasa inicial de eliminación mayor para la ureteroscopía que para la litotricia. Esta tuvo una mayor tasa de re tratamientos. No se encontraron diferencias para estas dos modalidades en cuanto al tiempo operatorio, tasa de procedimientos complementarios o tasa de complicaciones. En conclusión, para cálculos mayores de 10 mm del uréter proximal, la ureteroscopía tuvo una mayor efectividad que la litotricia extracorpórea.<sup>12</sup>

En un trabajo presentado en el año 2015 se revisó los cambios producidos en la conducta terapéutica de la litiasis urinaria que se ha producido en hospital español en los últimos 15 años. Se revisaron las historias clínicas de los pacientes intervenidos mediante litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOCH), y ureteroscopía y se analizó cómo ha evolucionado la incidencia de estos tratamientos en los últimos 15 años. También se comparó el número de publicaciones en PubMed que se referían a los tratamientos de los cálculos urinarios.

Desde enero de 1998 hasta diciembre de 2012 fueron tratados un total de 10.947 pacientes, 9.695 pacientes (90,4%) de LEOCH y 1.034 pacientes por ureteroscopía (9,6%). El número de tratamientos con litotricia ha tenido su máximo en 2006, luego presentaron una disminución progresiva. El

número de pacientes tratados mediante ureteroscopía ha aumentado progresivamente hasta 2009 y a partir de esa fecha se ha mantenido constante. En los últimos años existe un aumento neto de los artículos que tratan sobre la ureteroscopía, disminuyendo las publicaciones sobre litotricia. Como conclusión presentaron a la litotricia como el tratamiento para la litiasis más empleado en su hospital. En los últimos años han habido una disminución de los tratamientos de litotricia y un aumento de los tratamientos endoscópicos refiriéndose a la ureteroscopía.<sup>13</sup>

En un estudio publicado en el año 2014 se comparó a estos dos tratamientos para los cálculos ureterales, pero el objetivo fue la comparación en términos de exposición a la radiación. Se estudiaron 175 pacientes que fueron sometidos ya sea a litotricia extracorpórea o a ureteroscopía. Los resultados mostraron que los pacientes sometidos a ureteroscopía tuvieron una mayor exposición a radiaciones ionizantes que los pacientes tratados por litotricia. Los factores de riesgo para dar mayores dosis de radiación fueron la obesidad, tiempo de exposición y la localización de los cálculos.<sup>14</sup>

En cuanto a la conducta terapéutica de parte de los endourólogos, se publicó un estudio en este año 2015 en la que el objetivo era dilucidar la conducta terapéutica actual entre los miembros de la Sociedad de Endourología en cuanto a los casos de cálculos ureterales obstructivos que requerían intervención quirúrgica. El método que se utilizó fueron encuestas enviadas a 2000 miembros. De ellos, se procesaron 416

respuestas. Se encontró que había una gran diferencia de manejo de los casos en función al tamaño y la localización de los cálculos. Como conclusión, la ureteroscopia fue preferida a la litotricia como conducta actual en el manejo de los cálculos ureterales sobretodo en los cálculos distales.<sup>15</sup>

En un estudio publicado en el año 2013 se tenía como objetivo el comparar la tasa de eliminación de cálculos una semana después de los procedimientos de litotricia extracorpórea y ureteroscopia para cálculos del uréter proximal. Fue una prueba controlada randomizada en la que se evaluaron a 190 pacientes con cálculos a nivel del uréter lumbar, entre 10 a 15 mm de tamaño. Se concluyó que a pesar de ser la litotricia el tratamiento preferido para los cálculos proximales, este estudio sugería que la ureteroscopia era una alternativa segura con la ventaja de obtener una tasa de éxito más pronta.<sup>16</sup>

Estos cambios se han ido produciendo en los últimos 10 años y las conductas terapéuticas se han ido adaptando a estos cambios. Un ejemplo de ello es la conducta recomendada por la Asociación Francesa de Urología que en el año 2013 presentó una actualización en sus recomendaciones terapéuticas para tratamiento de la litiasis urinaria. Sin embargo, en conclusión, aún mantiene a la litotricia extracorpórea como tratamiento de primera línea en cálculos menores a 20 mm. Teniendo como segunda opción a la ureteroscopia, ésta puede ser propuesta de primera

intención en ciertos casos, cuando desde el punto de vista anatómico se vea que es más propicio.<sup>17</sup>

En cuanto a la urología italiana, en el año 2014 se publicó un artículo cuyo objetivo fue revisar el rol de la ureteroscopia en el tratamiento de los cálculos urinarios. Se realizó una revisión no sistemática de la literatura, considerando guías de tratamiento más recientes. Los resultados confirmaron que para los cálculos del uréter distal, la ureteroscopia tenía una mayor tasa de eliminación que la litotricia extracorpórea. La diferencia era inversa en los cálculos mayores a 10 mm del uréter proximal. Como conclusión se presentó a la ureteroscopia como el procedimiento que podía tratar a la mayoría de los cálculos urinarios pero que faltaba aclarar su rol en el caso de los cálculos grandes.<sup>18</sup>

En un vasto estudio aparecido en el año 2014 que tenía como objetivo la comparación de la litotricia extracorpórea con la ureteroscopia en el tratamiento de los cálculos urinarios. Fue un estudio retrospectivo de cohortes en los que se evaluaron más de 45000 pacientes. 21937 fueron tratados mediante litotricia y 25914 fueron tratados mediante ureteroscopia. En los resultados se encontró que 18% de los pacientes que se realizaron ureteroscopia requirieron de un tratamiento complementario, lo que en el caso de los pacientes de litotricia fue de 24%. Como conclusión se obtuvo que era más probable un tratamiento complementario en los pacientes que eran tratados mediante litotricia extracorpórea.<sup>19</sup>

En un estudio publicado en el año 2014 se realizó la comparación entre el tratamiento de litiasis mediante litotricia extracorpórea y la ureteroscopia teniendo en cuenta los costos. El estudio comprendió a 158 pacientes tratados en una institución. En este caso para cálculos menores de 15 mm los costos eran menores para la litotricia si se resolvía en una sola sesión en ambos procedimientos. De requerir más de una sesión de litotricia el costo se incrementaba y presentaba inferiores resultados de tasa libre de cálculos. Los beneficios en la litotricia eran superiores a condición que fuera resuelto en una sola sesión. Ello sucedía en un 55% de los casos.<sup>20</sup>

En el año 2014 se publicó un estudio en el que se analizó el tratamiento realizado en 299920 pacientes, con cálculos ureterales, en Estados Unidos durante el periodo de 10 años entre el año 2001 y el 2010, atendidos mediante el sistema Medicare. El objetivo era encontrar las tendencias en el tratamiento quirúrgico de los pacientes con cálculos ureterales, informando del cambio de las tendencias de tratamiento. Teniendo a la ureteroscopia como el tratamiento que predomina con el 65% de los casos. Informando sobre las desigualdades en la elección del tratamiento relacionado al tipo de cobertura y costo del tratamiento.<sup>21</sup>

Un estudio publicado en el año 2014 tenía como objetivo estudiar la relación entre el sobrepeso y la circunferencia abdominal como factores que predisponen para la menor tasa de éxito en el tratamiento de la litotricia extracorpórea para cálculos ureterales. Se estudiaron 203 pacientes que fueron tratados por cálculos ureterales entre los años 2008 y

2010. Los resultados mostraron que del total de pacientes tratados, un 25% no tuvieron respuesta a la litotricia extracorpórea. De estos pacientes se encontró que la circunferencia abdominal era un factor predictivo de falla en los cálculos ubicados en uréter medio y bajo. Como conclusión se encontró que un índice de masa corporal alto era un factor predictivo de falla para la litotricia extracorpórea en los cálculos del uréter proximal.<sup>22</sup>

En el año 2013 se publicó un estudio retrospectivo que tenía como objetivo analizar el tratamiento por litotricia extracorpórea de emergencia (dentro de las primeras 72 horas desde el inicio del dolor cólico). Se estudiaron 97 pacientes de las que 71 pacientes tuvieron éxito en la eliminación del cálculo (grupo 1) y en 26 pacientes falló la litotricia y se procedió a una ureteroscopía (grupo 2). Se buscó identificar los factores que pudieran predecir si habría éxito en la litotricia. En las conclusiones se identificó como un factor la prontitud en la realización de la litotricia para la eliminación del cálculo. Sobre todo si se realizaba antes de las primeras 24 horas desde que se presentó el cólico. El otro factor fue el tamaño de la litiasis. Los de mayor tamaño tuvieron menor éxito para la litotricia extracorpórea.<sup>23</sup>

En el año 2012 se publicó un estudio con 206 pacientes en el que se evaluaba la frecuencia de golpes, tasa de éxito, grado de daño renal, sensación de dolor y requerimiento de analgesia relacionado. En este estudio se encontró que una frecuencia baja de golpes (60 por minuto) presentaba mejores resultados, sobretodo para los cálculos mayores de 10

mm sin presentar mayor sensación de dolor ni mayor requerimiento de analgésicos.<sup>24</sup>

En un estudio sobre el mismo tema publicado en el año 2013 se compararon tratamientos de frecuencia de golpes en litotricia extracorpórea. En los resultados se encontró que reduciendo la frecuencia de 120 golpes por minuto a 60 golpes por minuto se obtenía una mejor tasa de éxito sobretodo en el tratamiento de los cálculos de mayor tamaño (mayores a 10 mm). En los cálculos menores a 10 mm no se encontró diferencia. Lo que encaminaba a un mejor uso de la técnica de la litotricia extracorpórea. La conclusión fue que una frecuencia de 60 golpes por minuto obtenía una mejor fragmentación en cálculos de más de 10 mm de tamaño.<sup>25</sup>

Los estudios toman diferentes parámetros para comparar ambos tipos de tratamientos. Un estudio aparecido en el año 2009 comparaba los resultados en 164 pacientes con cálculos en uréter tratados en una ocasión y control tres semanas después. Las recomendaciones fueron que para los cálculos del uréter lumbar la litotricia extracorpórea tenía la ventaja de ser no invasiva teniendo la ureteroscopía mayor efectividad pero en un gran número de casos se debía dejar un catéter ureteral luego de la intervención. Estos catéteres debían luego ser retirados en un procedimiento invasivo posterior.<sup>26</sup>

Un estudio similar pero realizado quince años antes tenía resultados diferentes. En este estudio se comparaba el resultado del tratamiento por cálculos ureterales distales en 633 pacientes en intervenciones ambulatorias. Entre las conclusiones, lo principal era que recomendaban la ureteroscopia para los cálculos mayores a 10 mm y la litotricia extracorpórea daba mejores ventajas en cálculos menores a 10 mm, teniendo una tasa de éxito de un 99%. Otras ventajas de la litotricia extracorpórea era que requería de menor tiempo de ejecución, menor requerimiento de analgesia. En el caso de la ureteroscopia, ésta presentaba un tiempo menor para librarse de los cálculos, pero con mayor necesidad de internamiento debido al procedimiento.<sup>27</sup>

Un estudio aparecido en junio del año 2012 comparó las dos técnicas de tratamiento en relación a la cantidad de radiación durante ambos procedimientos. Es común el uso de fluoroscopia para la localización de cálculos ureterales para ambos procedimientos. En este estudio se comparó el tiempo total de uso de fluoroscopia y no se encontró diferencia entre ambas técnicas en cuanto al nivel de exposición a la radiación de la fluoroscopia. En ambos procedimientos se requiere la localización precisa del cálculo, para cada procedimiento lo habitual es el uso de la fluoroscopia aunque en la litotricia se puede utilizar la ecografía, ésta no es muy precisa y la mayoría de centros de litotricia prefieren el uso de arco en C para la localización de cálculos. El tiempo de radiación es un factor a tomar en cuenta para preferir uno u otro procedimiento. En este caso vemos que las diferencias prácticamente no existen.<sup>28</sup>

Un estudio comparó el tratamiento de cálculos ureterales en 273 pacientes. Los cálculos tenían entre 5 y 15 mm y ambos grupos fueron de similares características para este estudio prospectivo randomizado. Los resultados mostraron una tasa de éxito muy similar para ambas técnicas (92% y 94%) con tasas de complicaciones ligeramente mayores para la ureteroscopía (19% vs15%). La diferencia se encontró de acuerdo al tamaño de la litiasis. Para cálculos menores de 1 cm la litotricia extracorpórea tuvo menores complicaciones y menor requerimiento de retratamientos que la ureteroscopía. En los cálculos mayores de 1 cm el requerimiento de retratamientos y las complicaciones fueron mayores que la ureteroscopía. Por tanto se recomendaba la litotricia extracorpórea para los pacientes con cálculos del uréter menores de 1 cm. La ureteroscopía se indicaría para cálculos mayores a 1 cm.<sup>29</sup>

En el año 2012 se hizo público un estudio para evaluar la seguridad, eficacia y factores que afectaban las tasas de éxito y eliminación de cálculos en niños tratados mediante litotricia extracorpórea.

Durante cinco años se evaluaron un total de 500 casos con litiasis ureteral proximal. Los métodos de diagnóstico fueron ecografía, placa de rayos X. Urografía endovenosa y tomografía. El tamaño promedio de los cálculos fue de 7,5 mm+/- 3,2 mm. En los resultados se observó que la tasa de éxito fue de 58,46 %. La tasa de retratamiento fue de 28%. Ocurrió que la tasa de complicaciones fue del 15%, siendo la mayoría de nivel leve. Como conclusión se recomendó la litotricia extracorpórea era un buen procedimiento costo efectivo, siendo sano y con una tasa de re-tratamiento

muy baja. 3 Un estudio publicado en el año 2009 presentó la experiencia del tratamiento de cálculos mayores a 2,5 cm mediante ureteroscopía. Como metodología se analizó el tratamiento de 22 pacientes mediante ureteroscopía teniendo en cuenta el número de procedimientos, tasa de eliminación de cálculos y admisiones hospitalarias. Los controles post operatorios se realizaron mediante radiografías de riñones, uréter y vejiga. El tamaño promedio de los cálculos fue de 3 cm. El número promedio de procedimientos fue de 1,82 (cinco pacientes requirieron una sola sesión, 14 requirieron dos y uno necesitó de tres sesiones). La tasa de eliminación de cálculos fue del 90.9%. Hubo necesidad de internamiento post operatorio en cuatro pacientes, la mayoría de ellos fue por dolor y uno de ellos por bacteriemia. La conclusión fue que la ureteroscopía es una opción viable para cálculos mayores a 2,5 cm con una muy buena tasa de eliminación de cálculos.<sup>30</sup>

Se publicó en el año 2009 un estudio que tenía como objetivo comparar la seguridad y eficacia de la litotricia y ureteroscopía como tratamiento para los cálculos del uréter proximal. La metodología consistió en la revisión de historias de pacientes tratados por cálculos de uréter lumbar mediante litotricia o ureteroscopía. Se emparejaron los grupos tomando 3 parámetros (sexo, tamaño de cálculo y grado de hidronefrosis). Se comparó la tasa de éxito, tasas de retratamiento, procedimientos auxiliares y requerimiento de internamiento, para cada grupo. Fueron tratados un total de 427 pacientes. La tasas de éxito para litotricia y para la ureteroscopía fueron 83,7% y 88,4% respectivamente. La tasa de retratamientos fue significativamente

mayor para la litotricia que para la ureteroscopía ( 65% vs 2,3% respectivamente). No hubo diferencia para la necesidad de procedimientos auxiliares. La tasa de complicaciones fue 14% para la ureteroscopía y 4,7% en el grupo de la ureteroscopia. Como conclusiones se tuvo que la ureteroscopía y la litotricia eran altamente efectivas como tratamiento para los cálculos del uréter lumbar. Pero la litotricia fue más segura y menos invasiva, con una mayor tasa de retratamientos.<sup>31</sup>

Un estudio publicado en el año 2009 presentó la experiencia del tratamiento de cálculos mayores a 2,5 cm mediante ureteroscopía. Como metodología se analizó el tratamiento de 22 pacientes mediante ureteroscopía teniendo en cuenta el número de procedimientos, tasa de eliminación de cálculos y admisiones hospitalarias. Los controles post operatorios se realizaron mediante radiografías de riñones, uréter y vejiga. El tamaño promedio de los cálculos fue de 3 cm. El número promedio de procedimientos fue de 1,82 ( cinco pacientes requirieron una sola sesión, 14 requirieron dos y uno necesitó de tres sesiones). La tasa de eliminación de cálculos fue del 90,9%. Hubo necesidad de internamiento post operatorio en cuatro pacientes, la mayoría de ellos fue por dolor y uno de ellos por bacteriemia. La conclusión fue que la ureteroscopía es una opción viable para cálculos mayores a 2,5 cm con una muy buena tasa de eliminación de cálculos.<sup>32</sup>

En el año 2008 se publicó un estudio que tenía el propósito de analizar algunos de los factores que pudieran estar asociados con una mayor

incidencia de complicaciones en los pacientes tratados mediante ureteroscopia por cálculos ureterales. Se hizo la revisión de los pacientes tratados durante cuatro años, teniendo un total de 442 intervenciones que fueron incluidas para el estudio. Se tomó en cuenta las características del paciente (edad, género, duración de síntomas y antecedentes quirúrgicos). También las características del cálculo (número, tamaño y ubicación). Otro factor fue la experiencia del cirujano. La ocurrencia de complicaciones intraoperatorias fue considerada la variable dependiente y todas las otras se consideraron como variables independientes. Dentro de los eventos adversos intraoperatorios se mencionan: migración del cálculo, lesión de mucosa, perforación ureteral, avulsión ureteral y hematuria. Se encontró que las complicaciones intraoperatorias fueron estadísticamente significativas cuando se relacionaban con un cuadro de más de 3 meses de evolución, antecedente quirúrgico de cirugía ureteral, cálculos mayores a 5 mm de ancho, un uréter proximal dilatado, una unidad renal que no eliminaba contraste en la urografía y cuando el cirujano era poco experimentado. Como conclusión se considera a la ureteroscopia como un buen procedimiento debido al alto grado de efectividad pero en el que se debe tener cuidado cuando se presentan los factores de riesgo mencionados anteriormente.<sup>33</sup>

En el año 2007 se presentó un estudio que tenía como propósito evaluar la efectividad y seguridad de la ureteroscopia asociada al uso del laser para tratar cálculos ureterales en un estudio de cohortes con 697 pacientes. De ellos, 382 (54,8%) estaban en uréter distal, 143 (20,5%) en uréter medio y

172 (24,7%) en uréter proximal. La tasa de eliminación fue de 92,2% global, siendo para localización proximal, medio y distal de 70,3 %, 97,9% y 100% respectivamente. Se tuvo una tasa de complicaciones de 1,9%. Como conclusiones se enfatizó que la ureteroscopía asociada al laser es un tratamiento altamente efectivo y seguro para los cálculos ureterales, sobre todo para la ubicación distal.<sup>34</sup>

En un estudio publicado en el año 2007 se quiso establecer cuál era la mejor modalidad de tratamiento para los pacientes con cálculos en el uréter proximal de 5 a 10 mm de tamaño. Se comparó los resultados de los pacientes tratados mediante ureteroscopía con los pacientes tratados mediante litotricia. Se hicieron controles a las tres semanas y a los tres meses. Se realizó un estudio prospectivo en los que se evaluaron 71 pacientes. Treinta y tres fueron tratados mediante litotricia y 38 con ureteroscopía. Como resultados se encontró que a las tres semanas las tasa libre de cálculos fueron de 58% y 78% y a los tres meses 88% y 89% para litotricia y ureteroscopía, respectivamente. Como conclusión se determinó que la ureteroscopía permite que los pacientes logren librarse de los cálculos de una manera más pronta pero que la litotricia es preferida por la mayoría de los pacientes debido a su mejor tolerabilidad luego del procedimiento.<sup>35</sup>

En el año 2006 se publicó un estudio comparativo retrospectivo para comparar los resultados de los pacientes tratados por ureteroscopía y por litotricia entre los años 1998 y 2000 que tenían cálculos ureterales. En el

año 1998 se trataron 124 pacientes mediante ureteroscopía y 45 pacientes mediante litotricia. En el año 2000, 158 se trataron mediante litotricia y 18 mediante ureteroscopía. En el año 1998, la ureteroscopía tuvo una tasa de éxito del 95%. En el 2000, la tasa de éxito de la litotricia fue de 90%, con una tasa de retratamiento de 1,69 por cálculo. En cambio para la ureteroscopía fue de 1,06. Las complicaciones fueron 6% para la ureteroscopía y 3% para la litotricia. Como conclusión, se recomendó a la litotricia como tratamiento de primera línea para los cálculos ureterales debido a su naturaleza no invasiva, menor requerimiento de anestesia y menor complicaciones.<sup>36</sup>

En un estudio publicado en el año 2006 se reportaron las complicaciones de los pacientes portadores de litiasis ureteral y que fueron tratados mediante ureteroscopía. Se realizaron tratamientos por litiasis ureteral en 2041 pacientes, cuyas edades fluctuaron entre los 5 y los 87 años. El tiempo medio de seguimiento fue de 56 meses (rango de 4-112 meses). Como resultados se reportó una tasa de eventos intraoperatorios del 5,9%, mencionados como complicaciones producidas durante la intervención, pero que no produjeron lesiones en los pacientes sino que fueron accidentes que ocurrieron durante la intervención y que produjeron alteraciones en el resultado satisfactorio del procedimiento. Dentro de estos eventos se menciona: imposibilidad de acceder al lugar donde estaba el cálculo y desperfectos del material con el que se trabajaba. La tasa de complicaciones intraoperatorias fue de 3,6% y entre ellas se menciona: lesión de mucosa (2,5%), perforación ureteral (0,65%), migración

extraureteral del cálculo (0,18%), sangrado (0,1%) y avulsión del uréter (0,11%). Las complicaciones tempranas fueron descritas en 10,64% de pacientes: fiebre o sepsis(1,13%), hematuria persistente (2,04%), cólico renal (2,23%). Como complicaciones tardías se tuvo estenosis ureteral (3 casos) y reflujo vesico ureteral persistente (2 casos).

Como conclusión se recomendó un adecuado entrenamiento debido que son procedimientos invasivos y muchas veces agresivos.<sup>37</sup>

## 1.2 Bases teóricas

La litiasis urinaria es una patología conocida desde la antigüedad. Ha sido encontrada en momias del Egipto antiguo que tienen más de 4000 años de antigüedad. A pesar de la frecuencia de su presentación aún se desconoce gran parte de la etiología de la formación de los cálculos urinarios.

Algunos datos interesantes sobre la litiasis urinaria son que su presentación es más frecuente entre los 20 y los 40 años. Son más frecuentes en hombres que en mujeres (tres hombres por cada mujer). No hay una causa genética demostrada pero varias patologías que están relacionadas a la litiasis sí son hereditarias y frecuentemente vemos pacientes que tienen familiares con antecedente de litiasis urinaria. Esto estaría en relación a hábitos alimentarios comunes a las familias.

No existe determinación de la presentación de litiasis urinaria de acuerdo a la zona geográfica donde se habita pero hay zonas donde la prevalencia es mayor. En el Perú las zonas desérticas tienen un mayor número de casos

de presentación posiblemente también en relación a un consumo menor de líquidos y a una orina más densa o concentrada.<sup>38</sup>

La formación de un cálculo urinario es un evento complejo dado que la orina es una solución compleja con múltiples sustancias que están interactuando y modificando los puntos de solubilidad de las otras sustancias. De todas formas, para que se produzca un cálculo tiene que haber sobresaturación y para ello debe haber una excreción aumentada, de las sustancias que producen los cristales, en la orina. La mayor presencia de estos cristales tampoco produce la formación de cálculos, ya que es frecuente encontrar cristales en orina de pacientes no formadores de cálculos. Las personas que forman cálculos tienen, en orina, sustancias que inhiben la formación, agregación y crecimiento de los cristales. Estas sustancias se encuentran en menor cantidad en la orina de pacientes formadores de cálculos. Entre estas sustancias conocidas como inhibidoras se encuentran el citrato, el pirofosfato, la nefrocalcina, los glucosaminglicanos y la proteína de Tamm-Horsfall.

Los cálculos urinarios son una mezcla de diversos cristales. La mayoría de los cálculos no están compuestos de un solo tipo de cristal. La cristales que componen los cálculos urinarios serán enumerados en una tabla a continuación.

En el caso de los cálculos de oxalato de calcio su fisiopatología está en relación en un gran porcentaje a la elevada excreción de oxalato de calcio

en la orina sin alteraciones en los niveles de calcio en sangre (hipercalciuria). Definida como la excreción de calcio urinario mayor a 0.11 mg/100cc de filtrado glomerular. Esta alteración se clasifica en tres tipos: 1)hipercalciuria absorptiva, en la que la alteración se debe a una mayor absorción de calcio a partir del intestino. 2) hipercalciuria renal, donde se pierde calcio a partir del riñón, lo que estimula la secreción de hormona paratiroidea con el fin de incrementar la absorción del calcio a partir del intestino. En casi todos los casos de hipercalcemia en pacientes que desarrollan cálculos se encontrará hiperparatiroidismo primario.

Otro tipo de alteración en los formadores de cálculos de oxalato de calcio es la hiperoxaluria que tiene tres tipos: la primera es el aumento de producción de oxalato ( por Hiperoxaluria primaria o por aumento de la producción hepática), la segunda es por aumento de la absorción de oxalato, y la tercera es la hiperoxaluria metabólica leve.

La presentación de cálculos urinarios está también relacionado con la hipocitraturia , la que está presente en el 15 al 63 % de los pacientes. Se llama hipocitraturia a niveles menores a 220 mg de citrato en orina de 24 hora.

Otro tipo de cálculos urinarios están compuestos por ácido úrico. Debido principalmente a la sobresaturación de la orina con ácido úrico. Mientras más acida sea la orina menor es la cantidad de ácido úrico que puede estar en dilución en la orina. En las personas que no forman este tipo de

cálculos, su orina tiene variaciones en el pH debido a las mareas alcalinas que se producen luego de las comidas. En los pacientes que forman este tipo de cálculos tienen periodos prolongados con orina ácida (menor a 6).

Los cálculos de estruvita (fosfato amonio magnesio) son mayoritariamente relacionados a los cálculos coraliformes. Se producen cuando el pH de la orina es superior a 7.2 y está en relación a las infecciones urinarias producidas por gérmenes productores de la proteína ureasa. Al desdoblarse la urea se producirán dos moléculas de amoniaco por cada molécula de urea levándose el pH de la orina. Estos tipos de cálculos son más frecuentes en mujeres.

El cuadro clínico de la presencia de cálculos urinarios tiene diversas manifestaciones, el dolor, la hematuria como los más frecuentes, pero también se presentan como las infecciones urinarias recurrentes y la anuria. El dolor es, tradicionalmente, la manifestación por la que la mayoría de las personas descubren que tienen un cálculo urinario.

El cólico renal es el cuadro principal de manifestación de la presencia de cálculos de la vía urinaria. La causa del dolor es la obstrucción y la consiguiente dilatación súbita del uréter. Las zonas donde es más probable que se obstruya un cálculo se encuentran a nivel ureteral. La primera es la unión uretero-piélica, al inicio del uréter. La segunda es a nivel del pasaje del uréter por encima de los vasos iliacos. La zona más estrecha del uréter es el uréter intramural, es la llegada del uréter a la vejiga y su pasaje a

través de la pared vesical, lo cual lo realiza de manera oblicua. Esta última es la zona donde más frecuentemente se quedan retenidos los cálculos debido al difícil pasaje.

El cuadro característico de inicio de molestias más frecuente es el cólico renal, el cual es un dolor de inicio súbito y que al disminuir el espasmo del peristaltismo ureteral, espontáneamente desaparece. La ubicación es habitualmente lumbar y con irradiación a la zona de genitales. Se asocia con manifestaciones gastrointestinales como las náuseas, vómitos y en algunos casos se asocia a íleo.

Los análisis que comúnmente se piden son el examen de orina, la ecografía y la placa de rayos X. El examen de imágenes que se considera con mayor sensibilidad y especificidad es la tomografía computarizada helicoidal.

Luego de diagnosticar la presencia de un cálculo se requiere determinar la conducta. Por lo general el control del dolor se obtendrá con una combinación de medicamentos por vía parenteral. Estos medicamentos serán antiespasmódicos, analgésicos de diverso tipo pudiendo llegar a utilizarse los narcóticos. En algunos casos, ante la persistencia del dolor, se requerirá de internamiento para tratamiento analgésico endovenoso permanente. En un estudio clásico de 1977 se estudiaron 520 pacientes con cálculos ureterales agrupados de acuerdo el tamaño del cálculo en

menores de 4 mm, 4-6 mm y mayores de 6 mm y se encontró eliminación espontánea en 80%, 59% y 21% respectivamente.<sup>39</sup>

Algunos parámetros para decidir realizar un tratamiento quirúrgico de la litiasis ureteral son: compromiso de la función renal, problema obstructivo urinario, infección (sobretudo si es febril) y la severidad del dolor. También se debe considerar el tamaño de la litiasis. Por lo general un cálculo mayor de 6 mm tendrá gran probabilidad de no ser expulsado y de requerir tratamiento quirúrgico.

Al decidir un tratamiento quirúrgico para la litiasis ureteral tenemos las siguientes opciones terapéuticas: (1) litotricia extracorpórea, (2) ureteroscopia, (3) ureterolitotomía laparoscópica y (4) la cirugía abierta. La elección de cuál de estos métodos se utilizaran se basa en tres grupos de factores: factores relacionados al cálculo: (ubicación, tamaño, composición, duración y grado de la obstrucción), factores del paciente (evolución de síntomas, tolerancia al dolor, presencia de infección), y factores técnicos (disponibilidad de equipos).

Para los fines del presente estudio, en el que se quiere comparar los resultados de la litotricia extracorpórea y ureteroscopia, se procederá a describir ambos procedimientos.<sup>40</sup>

### **Litotricia extracorpórea por ondas de choque**

La litotricia extracorpórea ha revolucionado el tratamiento de los cálculos urinarios. El estudio de las ondas de choque se produjo a partir de la

investigación militar (aeronáutica más específicamente) sobre la formación de hoyos en las naves aéreas supersónicas por parte de Dornier, una empresa aeronáutica alemana. Esta empresa descubrió que las ondas de choque podían ser reproducibles y dirigidas y que tenían la capacidad de romper algo duro. Se descubrió que podían atravesar los tejidos vivos, pero no los pulmones, y esto lo lograban sin producir lesiones en esos tejidos. Fue la ingeniosa aplicación de un modelo desarrollado con la esperanza de comprender esas ondas de choque que surgió la litotricia extracorpórea. Como estas ondas se propagaban a través de los tejidos blandos y rompían sustancias frágiles, la opción de aplicación terapéutica se enfocó en la ruptura de cálculos urinarios. La primera aplicación clínica que tuvo éxito en la fragmentación de cálculos renales se dio en 1980.

El litotritor hm-1 (Human Model-1) experimentó modificaciones en 1982 que llevaron al hm-2 y, por último, a la aplicación de uso extendido del hm-3 en 1983. Desde esa fecha, miles de litotritores se han puesto en funcionamiento en todo el mundo, y se ha tratado con éxito a millones de pacientes.

Para producir este tipo de ondas se requiere de una fuente de energía para crear la onda de choque, un mecanismo acoplado para transferir la energía del exterior al interior del cuerpo y se utilizaran ya sea la fluoroscópica o ecográfica, para localizar y colocar el cálculo en el punto focal de convergencia de ondas de choque. Difieren en el dolor generado y las necesidades anestésicas o de anesthesiólogos, los consumibles, el tamaño, la movilidad, el costo y la durabilidad. Los factores que diferencian

a las distintas máquinas disponibles hoy en día son las presiones máximas focales (400 a 1500 bar), las dimensiones focales (6 × 28 mm a 50 × 15 mm), el diseño modular, la variación de las distancias (12 a 17 cm) entre el foco 1 (la fuente de la onda de choque) y el foco 2 (el blanco), y el precio de compra.

A continuación detallamos los principios físicos de la onda de choque. En contraste con las ondas ultrasónicas, con características sinusoidales y propiedades mecánicas longitudinales, las ondas de choque acústicas no son armónicas y tienen características de presión no lineales. Hay un rápido aumento en la amplitud de presión que produce fuerzas de compresión. Hay dos tipos básicos de fuentes de ondas de choque: emisores supersónicos y de amplitud finita.

Los emisores supersónicos liberan energía en un espacio confinado, con lo que producen plasma en expansión y una onda de choque acústica. Estas ondas de choque ocurren en la naturaleza: las tormentas con rayos (una descarga eléctrica) seguida por truenos (una explosión acústica) es una situación análoga. Bajo condiciones controladas, estas ondas de choque acústicas pueden fragmentar cálculos con éxito.

La onda de compresión inicial viaja más rápido que el sonido en el agua y pronto se reduce esta velocidad. La onda de presión viajera se reduce de manera no lineal. Las aplicaciones médicas se han dirigido a estas ondas para concentrar energía en un cálculo .

Los emisores de amplitud finita, en contraste con los sistemas de energía de fuente de punto, crean ondas de choque acústicas pulsadas al desplazar una superficie activada por una descarga eléctrica. Hay dos tipos importante de emisores de amplitud finita: de piezocerámica y electromagnéticos.

La variedad de piezocerámica produce ondas de choque después de que una descarga eléctrica causa que el componente de cerámica se alargue de tal manera que la superficie se desplaza y se genera un pulso acústico. Miles de estos componentes colocados en el lado cóncavo de una superficie esférica dirigida hacia un foco producen presión elevada, tensión y presiones de cavitación.

Los sistemas electromagnéticos tienen un concepto similar a un sistema de bocinas estereofónicas. Una descarga eléctrica a una placa, adyacente a una lámina aislante, crea una corriente eléctrica que rechaza una membrana de metal, la desplaza y genera un pulso acústico en un medio adyacente. Estas ondas necesitan enfocarse en el cálculo perjudicial.

Sin importar su fuente, todas las ondas de choque son capaces de fragmentar cálculos cuando se enfocan adecuadamente. La fragmentación se logra por erosión y aplastamiento. Por tanto, no existe diferencia mayor en el resultado de la ruptura de los cálculos urinarios, entre las diferentes fuentes de generación de las ondas de choque.

Las fuerzas cavitacionales producen erosión en los sitios de entrada y salida de la onda de choque. El aplastamiento se debe a la absorción de energía con presión, tensión y fuerzas de cizallamiento. Los tejidos biológicos circundantes son elásticos porque no son quebradizos ni las ondas de choque se concentran en ellos.

Una parte esencial para el éxito en la fragmentación es que se requiere un acoplamiento efectivo. A través de ellos se transportan las ondas de choque. Los dispositivos de acoplamiento deben tener propiedades similares a las de la piel humana. Los sistemas óptimos deben evitar dolor, equimosis, hematomas o cortes en la piel. Las interfaces entre gas y tejido pueden producir daño en el tejido. Las burbujas de aire atrapadas por el pelo o líquido o aire retirado de manera inadecuada en los colchones de acoplamiento pueden impedir, de manera significativa, el pasaje de estas ondas las ondas y producir equimosis o corte de la piel. A pesar del acoplamiento adecuado, la fragmentación puede resultar inadecuada debido a la refracción y reflexión de las ondas de choque en interfaces de tejido, sobre todo con pacientes obesos. Este es un factor que puede producir una gran variación en el resultado final de la litotricia.

El baño de agua proporciona buen acoplamiento. El hecho de sumergir a los pacientes puede producir cambios hemodinámicos profundos, que incluyen compresión venosa periférica que produce aumento en la presión de la aurícula derecha, aumento en la presión de hendidura capilar pulmonar y mayor índice cardíaco. Es necesario apreciar estos cambios

hemodinámicos y debe vigilarse a individuos con reserva cardiovascular marginal.

En contraste, los sistemas de acoplamiento de colchón de agua han reducido las exigencias de agua. Un gel de acoplamiento como los usados en la ecografía proporciona una excelente interfaz con la piel. El volumen de estos colchones de agua puede ajustarse con frecuencia para ayudar a enfocar el cálculo cuando los pacientes son demasiado delgados (p. ej., niños) u obesos. Los pacientes muy pequeños requieren una bolsa interpuesta (1 a 3 litros) de solución salina normal como ayuda para el acoplamiento. Ambos sistemas hídricos de acoplamiento requieren agua sin gas para reducir las burbujas de agua.

El disparo de las ondas de choque mediante el electrocardiograma se realizó al principio para reducir las arritmias cardíacas. El litotritor percibiría el amplio vaivén del complejo que se iniciaría la onda de choque 20 ms después; esto reduciría las ondas de choque durante la fase de repolarización del ciclo cardíaco (el miocardio es más sensible durante este periodo). Si ocurren arritmias cardíacas, la interrupción del procedimiento a menudo las detiene. Sin embargo, si continúan, el tratamiento médico estándar es efectivo.

Se ha demostrado que las velocidades lentas de ondas de choque tienen mayor eficiencia en la fragmentación de cálculos.

En cuanto a la fragmentación: se desconoce la dosis segura de ondas de choque. Éstas inducen el traumatismo, incluidas hemorragia y edema intrarrenal y perirrenal y, por tanto, necesitan alcanzarse los choques mínimos para lograr la fragmentación. Puede ser difícil determinar la fragmentación adecuada durante el tratamiento. Los bordes agudos iniciales se vuelven borrosos o confusos y tienen un aspecto parecido al disparo de una escopeta. Los cálculos que se visualizaron al principio pueden desaparecer después de tener éxito en la fragmentación. La visualización intermitente asegura el enfoque exacto y la evaluación del progreso y la terminación del procedimiento. Cuando el paciente presenta una carga grande de cálculos, deben colocarse una o más sondas en doble J para reducir la probabilidad de obstrucción bilateral.<sup>41</sup>

### **La ureteroscopia para los cálculos.**

La extracción ureteroscópica de cálculos es muy eficaz para cálculos del uréter inferior. El uso de ureteroscopios de calibre pequeño y el advenimiento de la dilatación con globo o las vainas de acceso ureteral han aumentado de manera importante los índices libres de cálculos. Aun endoscopios de calibre un poco grueso sin dilatación con globo son efectivos en la recuperación de cálculos en el uréter inferior. Los índices libres de cálculos se aproximan a un rango entre 95 y 100% y son dependientes de la carga de cálculos y la ubicación, el tiempo que han estado retenidos los cálculos, los antecedentes de cirugía retroperitoneal y la experiencia del operador. Los índices de complicación son raros;

aumentan cuando las manipulaciones se aventuran en el uréter proximal. Con frecuencia, los cálculos que miden < 6 a 8 mm se retiran intactos.

Las pinzas canasta de nitinol son menos traumáticas que las antiguas canastas de cálculos redondas y de alambre plano. La fuerza excesiva con cualquier instrumento en el uréter puede producir una lesión ureteral.

Pueden colocarse varios litotriptores a través de un ureteroscopio, incluidos electrohidráulicos, sondas ultrasónicas de núcleo sólido y hueco, diversos sistemas láser y sistemas neumáticos como el litoclasto suizo. Los litotritores electrohidráulicos tienen configuraciones de potencia hasta de 120 V que producen una burbuja de cavitación, seguida por el colapso de esta burbuja que causa posteriores ondas de choque.

Debe tenerse cuidado de mantener la punta del electrodo lejos del tejido circundante y de la punta del endoscopio. Los litotritores ultrasónicos tienen una fuente de energía de piezocerámica que convierte la energía eléctrica en ondas ultrasónicas en el rango de 25 000 Hz. Esta acción vibratoria es efectiva en la fragmentación de cálculos. Las sondas huecas pueden succionar fragmentos de cálculos y desperdicios al mismo tiempo. Los sistemas láser (sobre todo los de holmio) son los litotritores más comunes para fragmentar cálculos. Los impactores electromecánicos son similares a las perforadoras, con una punta parecida a un pistón móvil que fragmenta cálculos. Ambos sistemas tienen tasas de efectividad similares y su uso se ha ido incrementando en los últimos lustros. También se utiliza en la actualidad al laser como fuente de energía para romper los cálculos

de la vía urinaria. Los de tipo holmio son los que presentan mejor tasa de fragmentación.<sup>42</sup>

### 1.3 Definiciones conceptuales

**a) Litiasis urinaria:** El término litiasis viene del griego (Lithos) piedra y designa a la enfermedad ligada a la formación de cálculos en los riñones y las vías urinarias. Consiste en material cristalizado en la orina. Se forman en los riñones y el tracto urinario.<sup>43</sup>

**b) Litotricia Extracorporea por ondas de choque (LEOCH):** Procedimiento para la ruptura de los cálculos urinarios en el que se utiliza una máquina que genera ondas de choque que se transmiten a través de las partes del cuerpo para llegar al cálculo y destruirlo.<sup>44</sup>

**c) Ureteroscopia:** Procedimiento endoscópico en que se utiliza un instrumento que se introduce por el uréter para acceder a zona a tratar

**d) Litotricia Intracorporea:** Procedimiento asociado a la ureteroscopia que permite la ruptura de cálculos mediante contacto con la fuente de energía (Neumática, laser, electrohidráulica).

**e) Ureter lumbar:** también llamado proximal o uréter alto. Es la porción del uréter que va desde la unión uretero-piélica hasta el hueso sacro.

**f) Uréter medio:** Parte del uréter que se superpone al hueso sacro.

**g) Ureter pelviano:** también llamado distal o uréter bajo. Es la porción del uréter que va desde el hueso sacro hasta su llegada a la vejiga.

**h) Tasa de eliminación de cálculos:** Relación entre el número de pacientes que no presentaron cálculos ureterales residuales en el control radiológico con placa de rayos X simple o tomografía con contraste realizadas 2 semanas después de cada sesión del procedimiento y el número total de pacientes tratados por cada procedimiento.

#### **1.4 FORMULACION DE HIPOTESIS**

No tiene hipótesis por ser un trabajo descriptivo

## **CAPÍTULO II: METODOLOGIA**

### **2.1 Tipo de investigación**

El presente estudio fue de tipo Observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.

### **2.2 Diseño de la investigación**

Se realizó un estudio retrospectivo transversal para describir los resultados en la eliminación de cálculos ureterales con las técnicas de Litotricia extracorpórea y la Ureteroscopía.

La litotricia se realizó con una máquina electrohidráulica de tercera generación. El procedimiento se realizó bajo sedación con Midazolam 7,5 mg vía oral.

La ureteroscopía se realizó bajo anestesia, con propofol y flutano, administradas y controladas bajo protocolo habitual por anestesiólogo de turno.

### **2.3 Población y muestra**

En el presente estudio la población que se estudió fueron todos los pacientes tratados, en forma ambulatoria, por cálculos ureterales entre enero y setiembre 2015 en el Centro de Litiasis de la Clínica Ricardo Palma, Lima, Perú.

Para fines de la proyección más adecuada de los resultados, en el presente estudio, la muestra es igual a la población.

**Criterios de Inclusión:**

Todas las historias clínicas del Centro de Litiasis de la Clínica Ricardo Palma de pacientes tratados por cálculos en uréter que contaron con los datos completos para llenar la Ficha de Recolección de datos.

**Criterios de exclusión:**

Pacientes con urosepsis. Pacientes que fueron internados previamente al

procedimiento de tratamiento. Pacientes menores de edad.

#### **2.4 Técnicas de recolección de datos.**

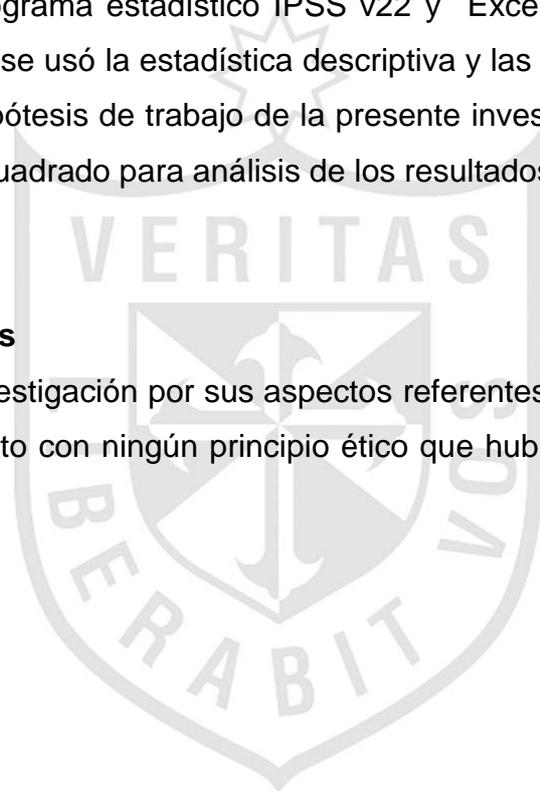
La presente investigación utilizó una Ficha de recolección de datos. Estos se obtuvieron a partir de las historias clínicas del Centro de Litiasis de la Clínica Ricardo Palma. Esta ficha de recolección tomaba los datos relacionadas a las variables que estuvieron en estudio.

#### **2.5 Técnicas para el procesamiento de la información**

Se utilizó el programa estadístico IPSS v22 y Excel 2013 en una PC I6. Para el análisis se usó la estadística descriptiva y las pruebas que permitan contrastar la hipótesis de trabajo de la presente investigación. Se utilizó la prueba de chi cuadrado para análisis de los resultados.

#### **2.6 Aspectos éticos**

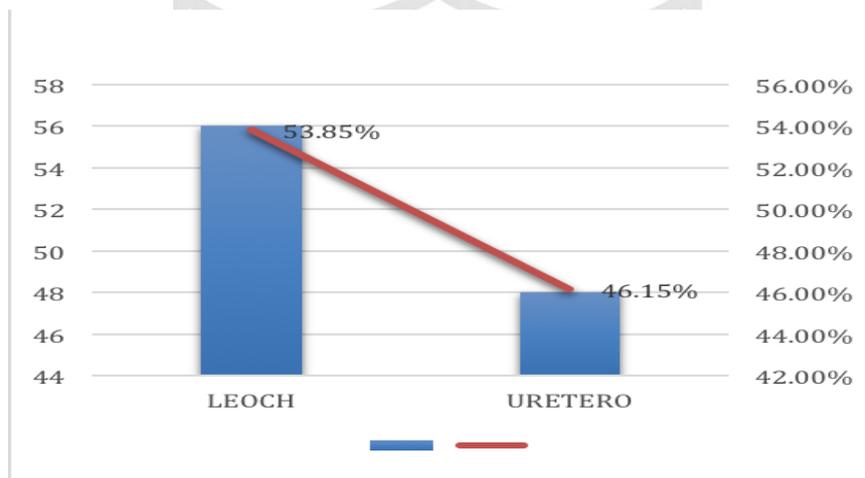
La presente investigación por sus aspectos referentes a su tipo y diseño no presentó conflicto con ningún principio ético que hubiera podido afectar su realización.



## CAPÍTULO III. RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron 104 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Hubo pacientes que fueron excluidos debido a que habían sido internados por presentar complicaciones añadidas a la presencia de los cálculos ureterales. Estos eventos fueron: fiebre, infección urinaria o retención de cuerpos nitrogenados. A continuación se detallaran los resultados encontrados en el presente estudio.

**Gráfico 1: Pacientes sometidos a litotricia extracorpórea (LEOCH) y ureteroscopía**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

En el presente estudio se tuvieron 104 pacientes. De ellos, 56 (53,85%) fueron tratados mediante litotricia extracorpórea y 48 (46,15%) fueron tratados mediante ureteroscopía.

Las características de ambos grupos fueron muy similares en edad y género. Además de las características correspondientes a los cálculos en sí. Es decir, tamaño y localización de los cálculos.

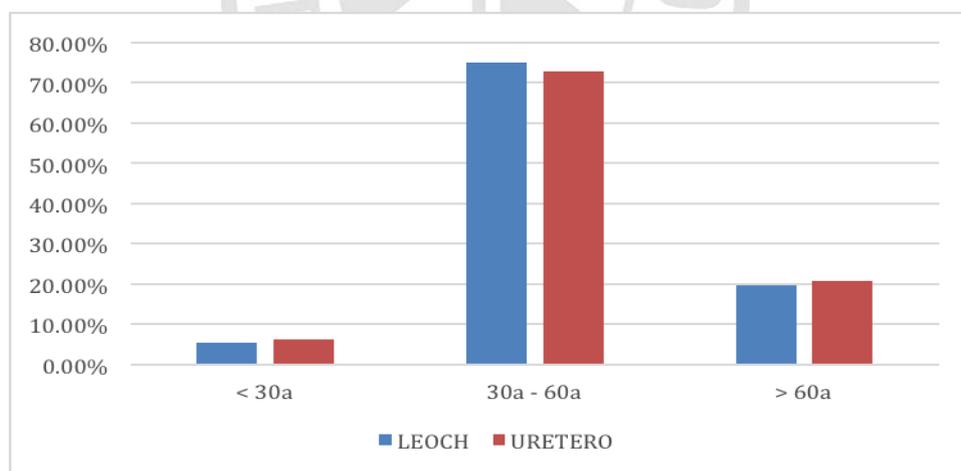
**Gráfico 2: Distribución de pacientes sometidos a litotricia (LEOCH) y ureteroscopia según género**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

De los pacientes sometidos a litotricia extracorpórea treinta y ocho fueron varones y dieciocho mujeres y de los pacientes sometidos a ureteroscopia cuarenta fueron varones y ocho mujeres.

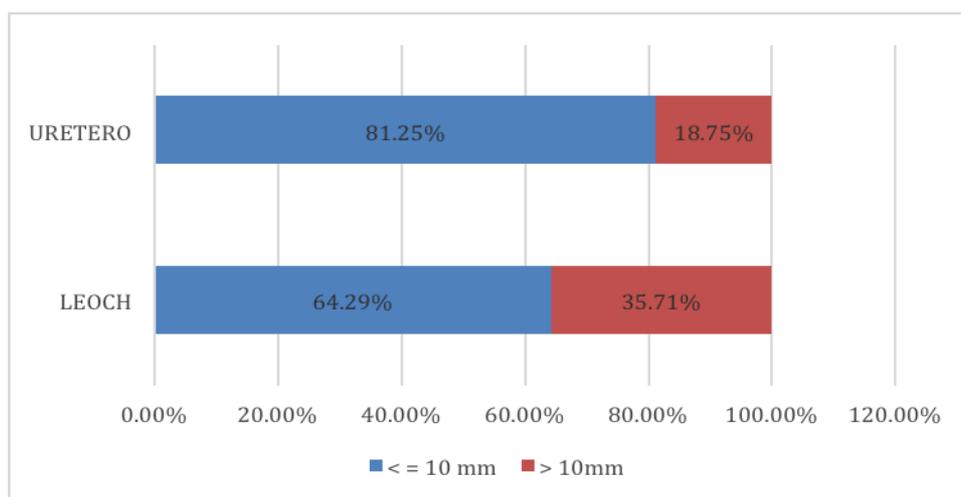
**Gráfico 3: Distribución de pacientes según grupo etario**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

El 75% de los pacientes que fueron sometidos a litotricia extracorpórea se concentraba en el grupo etario de 30 a 60 años, muy similar a los sometidos a ureteroscopia donde fue el 72,92%.

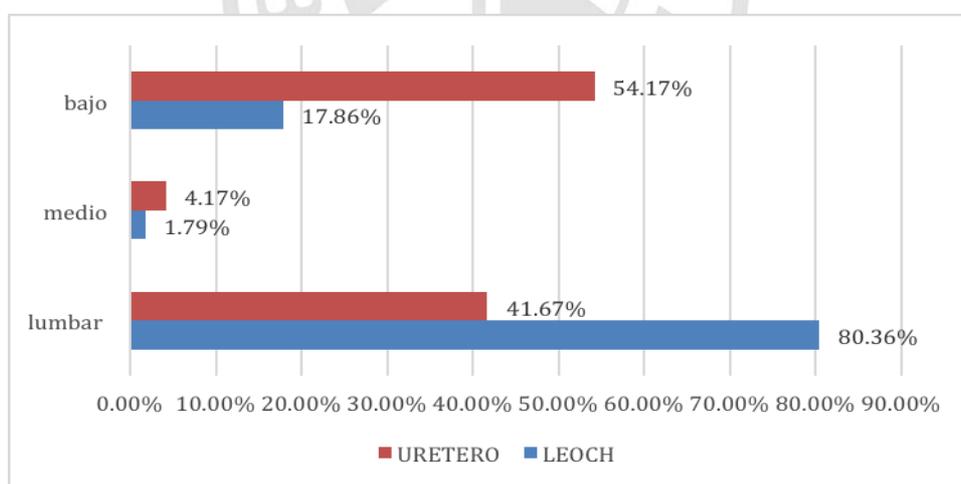
**Gráfico 4: Proporción según tamaño de cálculo**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

En relación al tamaño del cálculo el 64,29% de los pacientes sometidos a litotricia extracorpórea era menor o igual de 10mm en comparación a la ureteroscopia que fue el 81,25%.

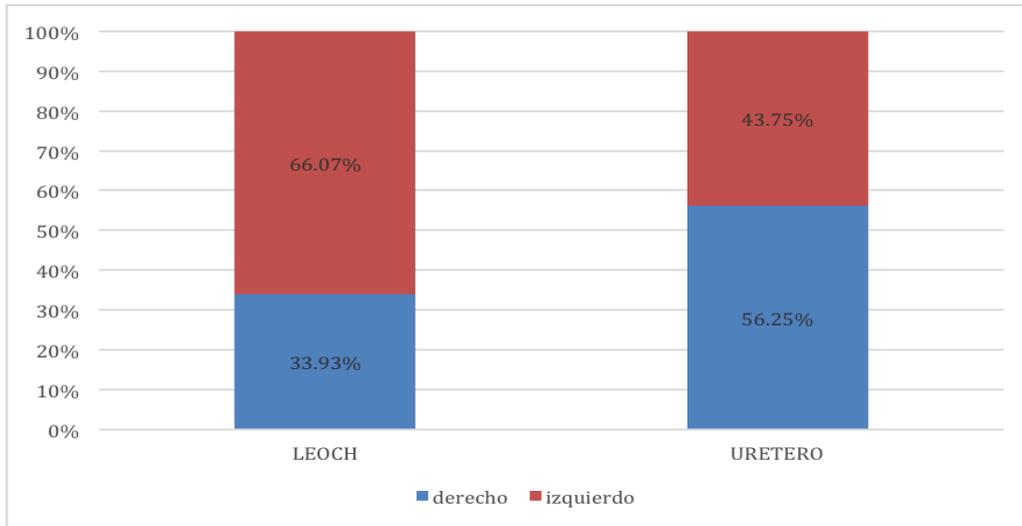
**Gráfico 5: Distribución de pacientes sometidos a litotricia (LEOCH) y ureteroscopia según localización de cálculo**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

La ubicación del cálculo en el uréter lumbar fue la localización más frecuente en la litotricia extracorpórea con el 80.36% mientras que en la ureteroscopia los cálculos se encontraron con un 54.17% en uréter distal y con un 41,67% en uréter lumbar.

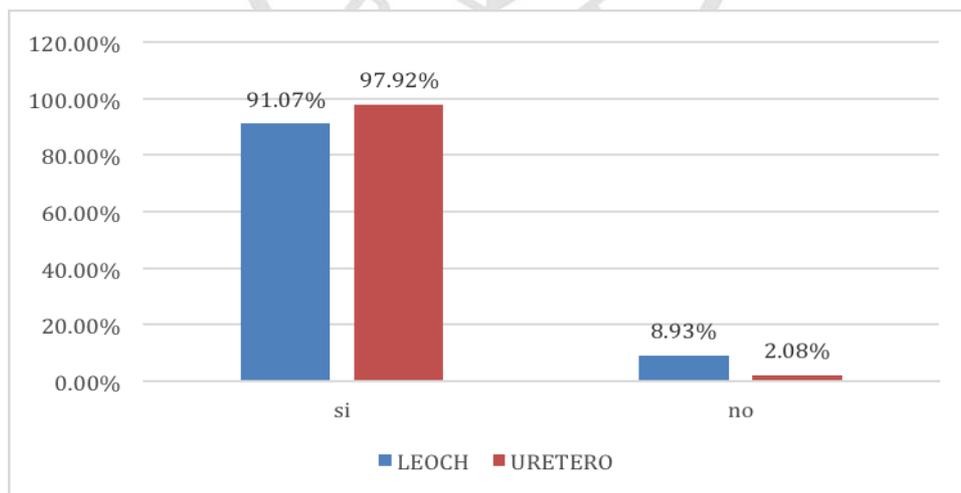
**Gráfico 6: Distribución de pacientes tratados por litotricia (LEOCH) o ureteroscopia según lateralidad de localización de los cálculos**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

El uréter izquierdo fue el más frecuente en los paciente que se sometieron a litotricia extracorpórea con un 66,07% y el lado derecho en los pacientes de ureteroscopia con un 56,25%.

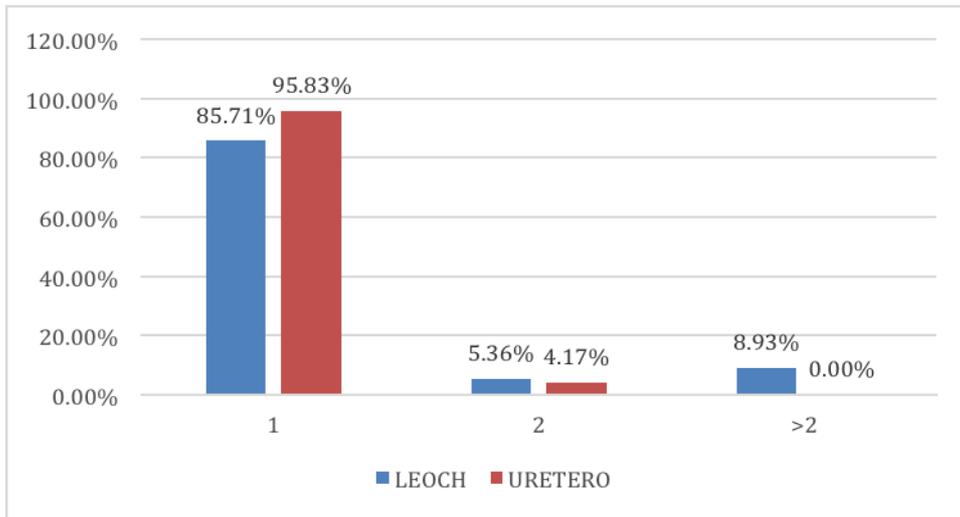
**Gráfico 7: Eliminación de cálculos según procedimiento**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

La tasa de eliminación de cálculos ureterales fue de 91,07% para la litotricia extracorpórea y de 97,92% para la ureteroscopia. Obteniéndose un valor de p 0,015 en la prueba Chi cuadrado.

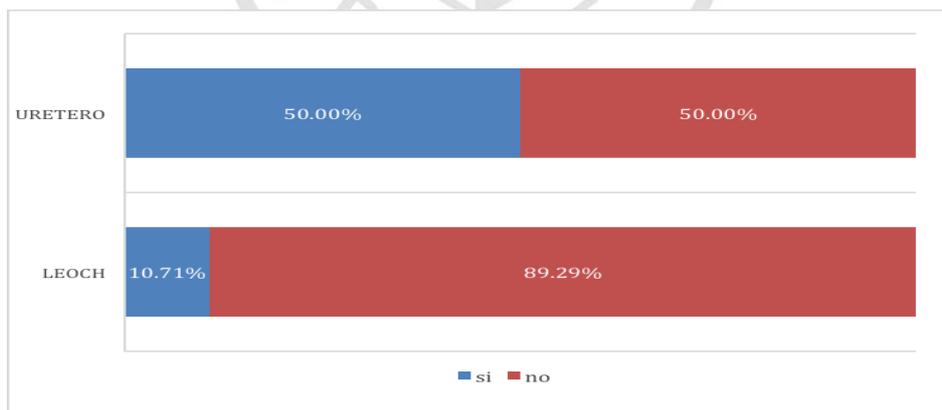
**Gráfico 8: Eliminación del cálculo según número de sesiones por procedimiento de acuerdo a tratamiento realizado, litotricia (LEOCH) o ureteroscopia**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

La tasa de eliminación de cálculos en una sola sesión fue de 85,71% para la litotricia extracorpórea y de 95,83% para la ureteroscopia. Encontrándose un valor de  $p = 0,012$  en la prueba Chi cuadrado.

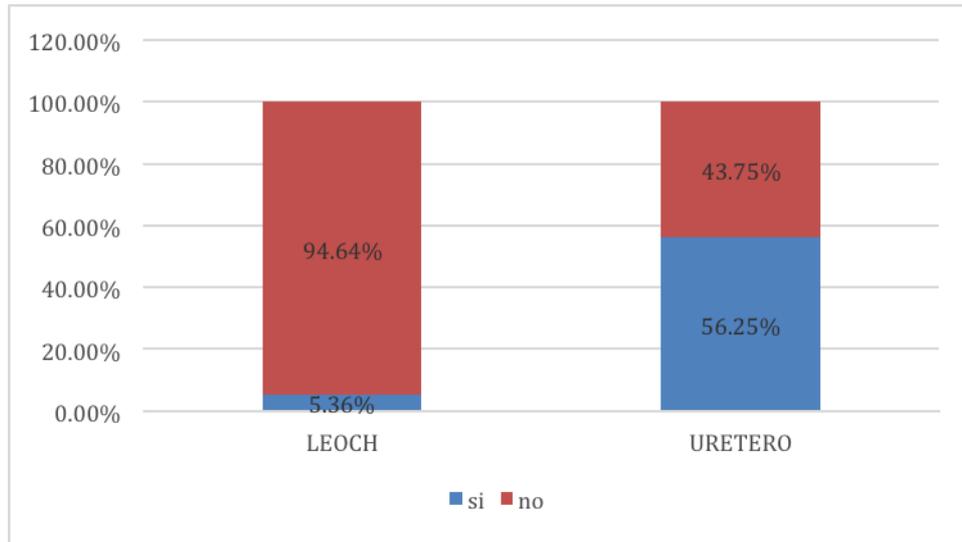
**Gráfico 9: Requerimiento de hospitalización posterior según tipo de procedimiento Litotricia (LEOCH) o ureteroscopia**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

En relación a la necesidad de hospitalización posterior al procedimiento fue de 10,71% para la litotricia y de 50% para la ureteroscopia. Teniendo un valor de  $p = 0,001$  en la prueba Chi cuadrado. En la mayoría de las veces, el internamiento fue por dolor o hematuria.

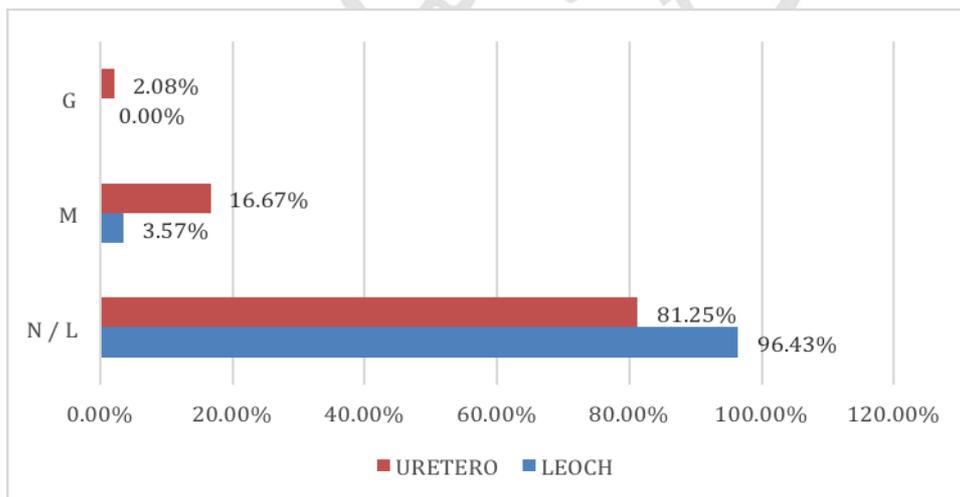
**Gráfico 10: Proporción de complicaciones según procedimiento realizado litotricia (LEOCH) o ureteroscopia**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

La tasa de complicaciones fue mucho mayor en la ureteroscopia (56,15%) aunque esas complicaciones fueron ,en su gran mayoría, de tipo leve. Valor de  $p= 0,001$  en la prueba Chi cuadrado.

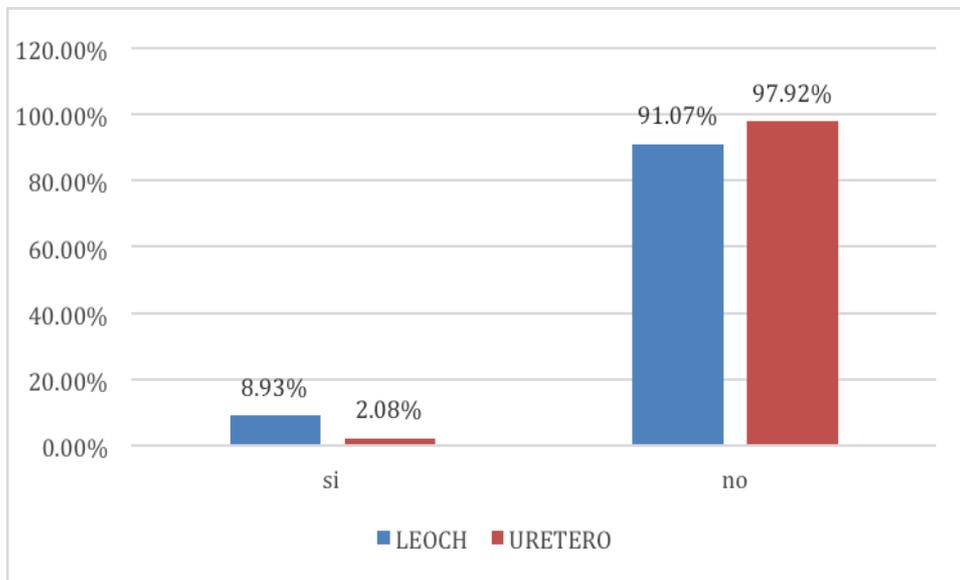
**Gráfico 11: Tipo de complicaciones según procedimiento realizado litotricia (LEOCH) o ureteroscopia**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

Las complicaciones moderadas o severas se presentaron sobretodo en la ureteroscopia. Valor de  $p= 0,015$  en la prueba Chi cuadrado.

**Gráfico 12: Requerimiento de procedimiento complementario según procedimiento primario litotricia (LEOCH) o ureteroscopía**



Fuente: historias clínicas de la Clínica Ricardo Palma. Elaboración propia.

En cinco pacientes tratados mediante litotricia extracorpórea se requirió realizar un procedimiento complementario diferente al procedimiento original. En cambio en la ureteroscopia solo fue necesario en un solo paciente. Valor de  $p=0,012$  en la prueba Chi cuadrado.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

Es bien conocido que la Litotricia extracorpórea y ureteroscopía son las principales técnicas para el tratamiento del cálculo ureteral. Pero la elección de la litotricia o ureteroscopía para el tratamiento de litiasis ureteral es uno de los más comunes debates en la endourología, la cual puede ser atribuida en parte al avance tecnológico en paralelo de ambos campos. En orden de proveer evidencia para la elección de cuál técnica es mejor para los pacientes, se realizó el siguiente estudio para evaluar la eficacia de la litotricia extracorpórea y la ureteroscopía en el tratamiento del cálculo ureteral.

En el presente estudio dentro de las características sociodemográficas y epidemiológicas de los pacientes con litiasis ureteral, la mayoría de los pacientes (91,6% de la población en total) tenían entre 30 a 60 años, con una media de 45.16 años; muy similar a otros estudios donde los grupos a ser analizados variaban entre los 11 a 75 años, encontrándose al gran número de pacientes entre los 30 a 45 años.<sup>6,9</sup> La relación mujer/ varón evidenciada fue de 0.47 en el grupo de litotricia y de 0.2 en el grupo de ureteroscopía, muy diferente a los a otros estudios donde no se evidenciaba diferencia en la distribución de géneros.<sup>4,6</sup> Pero teniendo una mayor proporción de pacientes de género masculino, lo que está en relación a lo que nos dice la teoría de una mayor cantidad de casos de litiasis urinaria en entre pacientes del sexo masculino.<sup>38</sup>

Referente al tamaño del cálculo, tanto para ambos grupos, la gran mayoría de ellos eran cálculos menores de 10mm, muy similar al estudio de Wazir<sup>9</sup> que comparó litotricia extracorpórea y ureteroscopía para cálculos ureterales distales, de los 112 pacientes evaluados el tamaño del lito se encontraba entre los 6 a 12mm. Muy similar también al estudio de Kumar<sup>11</sup> donde ambos grupos evaluados presentaron tamaño de calculo de promedio de 12mm. Teniendo también correlación con los datos de la teoría expuestos en el texto de Smith y Tanagho.<sup>38</sup>

La localización más frecuente fue a nivel del uréter lumbar entre los pacientes que fueron tratados mediante litotricia extracorpórea (80,36%) a diferencia de la ureteroscopía donde fue más frecuente a nivel del uréter distal. Diferente a los estudios donde sólo compararon la eficacia de cada uno de los procedimientos a nivel del uréter distal. Pero debemos tener en cuenta que la ureteroscopía se ocupó, desde sus inicios por los años 80, de los cálculos del uréter distal debido al diámetro de los ureteroscópios de esa época.<sup>39</sup> La mejora en los equipos endoscópicos ha permitido la disminución en el diámetro de éstos dispositivos y por tanto, ha permitido su utilización en zonas de la vía urinaria donde antes nadie se hubiera atrevido debido a las lesiones que se producían con los equipos de gran diámetro. Por tanto, los equipos actuales permiten el acceso al uréter lumbar en incluso, se puede tener la posibilidad de llegar a tratar cálculos que se presentan a nivel renal.<sup>31</sup>

No se encontró diferencia estadísticamente significativa en la tasa libre de cálculos tanto para los pacientes que fueron sometidos a litotricia extracorpórea como a ureteroscopía. Muy diferente al estudio de Wazir<sup>9</sup> donde se evidenció diferencia significativa, siendo la ureteroscopía más efectiva. Pero similar al de Kumar<sup>11</sup> quien evidenció que la tasa libre de cálculos era mayor en la ureteroscopía pero no fue estadísticamente significativo. En el metanálisis de Yahong Xu<sup>4</sup> en el que se evaluaron 13 estudios con un total de 2005 pacientes sometidos a litotricia extracorpórea o a ureteroscopía, demostraron que la litotricia extracorpórea presentó un 18% menos tasa libre de cálculos en comparación con la ureteroscopía.

En el 2007, la asociación americana de urología y la asociación europea de urología publicaron las guías de manejo de cálculos ureterales. Los autores concluyeron que tanto la ureteroscopía y la litotricia extracorpórea son las primeras escalas de tratamiento en pacientes sanos y no gestantes que tienen cálculo ureteral unilateral sin otro cálculo que requiera tratamiento, y con función renal contralateral normal. Un metanálisis de 244 estudios demostraron que la ureteroscopía presentaba una mayor tasa libre de cálculos que la litotricia extracorpórea para cálculos de todos los tamaños, con la excepción de los cálculos ureterales proximales menores de 10mm. Para los cálculos

residuales, la litotricia extracorpórea es ligeramente más efectivo que la ureteroscopía.<sup>46</sup>

Una revisión Cochrane de 6 estudios controlados randomizados (población de 833 pacientes), que comparaban la litotricia extracorpórea con la ureteroscopía para los cálculos ureterales, revelaron que la litotricia extracorpórea estaba asociada con una mejor tasa libre de cálculos en comparación a la ureteroscopía (riesgo relativo de 0,84, 95% CI 0.73 – 0,96) y con una menor tasa de re-tratamiento (esta diferencia no fue significativa), pero con una mayor tasa de complicaciones y una mayor estancia hospitalaria.<sup>47</sup> Esto último coincide con lo encontrado en este estudio, en el que también, la ureteroscopía presentó una mayor tasa de complicaciones (56% vs 6%) y una mayor necesidad de internamiento hospitalario posterior a tratamiento (50% vs 11%) que la litotricia extracorpórea.

Un estudio retrospectivo de una sola institución realizó una revisión de 3 938 ureteroscopias semirrigidas que demostraron la seguridad y eficacia de este procedimientos, con una tasa libre de cálculos del 94%. Las complicaciones severas, tanto intraoperatorias como post operatorias, fueron muy raros, con una tasa de avulsión de uréter de 0.1% y una tasa de estenosis ureteral del 0.1%.<sup>48</sup>

Chow y Krambeck describieron hace poco una serie de ureteroscopias para el tratamiento de cálculos en la Clínica Mayo que incluyen a 350 procedimientos de ureteroscopía flexible y un total de 1000 pacientes. La tasa libre de cálculos para la ureteroscopía flexible en los cálculos ureterales fue del 91,7%, que fue comparable con el reporte de la tasa de éxito de la litotricia extracorpórea. La tasa total de complicaciones en esta serie fue de 1,8%, con un 0,2% de tasa de estenosis. La ureteroscopía semirrigida y flexible se han convertido en la primera línea de tratamiento para cálculos ureterales para muchas instituciones, dando esto una mayor tasa de éxitos y baja tasa de complicaciones.<sup>49-51</sup>

Con respecto a los pacientes pediátricos las guías de la sociedad americana de urología y la sociedad europea de urología citan que el menor tamaño del uréter es una razón para elegir la litotricia extracorpórea sobre la ureteroscopía, aunque actualmente el uso de la ureteroscopía también se está volviendo más frecuente en los pacientes pediátricos. Smaldone reportó en 100 niños en quienes se les realizaron tratamiento primario con la ureteroscopía, 91 de ellos estuvieron libres de cálculos luego del tratamiento y solo un paciente presentó una complicación tardía. Lo interesante fue que la tasa libre de cálculo fue mayor en los pacientes mayores de 13 años que en los que eran menores de 13 años. Tan reportó un estudio retrospectivo de 27 niños con cálculos ureterales y renales de 14 años a más que presentaron cálculos de aproximadamente 9mm. En esta cohorte, el 95% de los niños estuvo libre de cálculo y ninguno presentó complicaciones. De acuerdo con estas publicaciones, la ureteroscopía es la primera línea de tratamiento para estas instituciones para niños con litiasis ureteral. En un estudio que compararon la litotricia extracorpórea con la ureteroscopía en los niños que presentaba cálculos ureterales, la tasa libre de cálculos ( 78,6% versus 72,5% para la litotricia extracorpórea vs la ureteroscopía, respectivamente), tasa de retratamiento, y la frecuencia de necesidad de tratamiento secundario fue similar en ambos.<sup>51,52</sup>

El estudio más grande de ureteroscopía realizado en gestantes, describe a 24 paciente que fueron tratados entre 1984 y 1994. Usaron ureteroscopía semirígida y anestesia epidural, el procedimiento fue efectivo con pocas complicaciones. Un paciente experimento contracciones pero no inicio trabajo de parto hasta llegar al termino de la gestación. Hubo también una perforación ureteral y tres infecciones del tracto urinario. no se requirió realizar dilatación del orificio ureteral y lo catéteres ureterales fueron colocados solo en una minoría de los pacientes. Un metanálisis por Semins, en 2009, evaluó el compendio de 14 estudios, los resultados fueron comparados con los datos obtenidos del metanálisis del 2007 del AUA/EAU en paciente no gestantes, no habiéndose encontrado diferencia significativa en las complicaciones con respecto a las lesiones ureterales e infecciones urinarias en las gestantes versus las no gestantes. Los autores concluyen que la remoción de

ureteroscopía de los cálculos son seguros y pueden ser considerados como primera línea de tratamiento para las pacientes gestantes con enfermedad litiásica. Teóricamente, varios aspectos pueden poner en riesgo al feto durante la ureteroscopía. La litotricia electrohidráulica y neumática puede afectar la audición del feto, mientras que la producción de cianidina durante la litotricia laser de los cálculos con ácido úrico puede ser también perjudicial. Sin embargo estas complicaciones no han sido reportadas.<sup>54-59</sup>

La ureteroscopía en paciente con coagulopatía sistémica y en aquellos que toman anticoagulantes o medicación anti plaquetaria es generalmente considerada segura. Estos pacientes son pobres candidatos para la litotricia extracorpórea debido al riesgo de sangrado asociado con estos procedimientos. Turna comparó a un grupo de 37 pacientes con aspirina, clopidogrel, o warfarina comparados con pacientes sin coagulopatías y encontró tasas libres de cálculos similares así como similares tasas de complicaciones, pero el valor de la hemoglobina post operatoria disminuyó significativamente en el grupo anticoagulado. Además, ningún procedimiento en el grupo anticoagulado fue interrumpido por la pobre visibilidad. Watterson reportó una serie de 25 pacientes quienes fueron anticoagulados farmacológicamente o presentaban alguna enfermedad sistémica de fondo, y encontraron que la tasa libre de cálculos en este grupo fue del 96%. No hay complicaciones de sangrado en los que fueron sometidos a ureteroscopía laser, un paciente con litotricia electrohidráulica si desarrollo un hematoma retroperitoneal que requirió transfusión. Klingler y Kuo también demostraron la seguridad de la ureteroscopía en grupos pequeños de pacientes anticoagulados.<sup>60-63</sup> Siendo un procedimiento seguro, debemos constatar que en nuestro trabajo también es un procedimiento seguro y muy eficaz pero que tiene una notoria mayor cantidad de complicaciones que la ureteroscopía. Siendo las complicaciones ocurridas en los pacientes tratados mediante ureteroscopía, de tipo leve en su gran mayoría.

Hollebeck revisó la seguridad y eficacia de la ureteroscopía bilateral en sesión única en 23 pacientes y compararon el resultado con 11 pacientes en quienes se realizaron la ureteroscopía en sesiones diferentes. Esta

comparación revelo que, aunque la tasa de libre de cálculos fue similar en ambos grupos, las complicaciones fueron mayores en el grupo de ureteroscopía bilateral. Por el otro lado, los resultados demuestran que la ureteroscopía bilateral en sesión única es igual de segura que la ureteroscopía en sesiones distintas. Grossi reportó un incremento en la presencia de hematuria y disuria, pero con similar intensidad en el dolor post operatorio. Gunlusoy publicó una serie de 38 paciente con 33.9% de cálculos mayores de 1cm, no se evidenció complicaciones mayores en ambos grupos.<sup>64-66</sup>

Por otro lado, es ampliamente conocido que los protocolos para litotricia extracorpórea difieren ampliamente dependiendo de la institución en la que nos encontremos. La elección de las diferentes modalidades de tratamiento son afectadas por diferentes factores, entre ellos la preferencia del urólogo. Como las ondas de choque son enviadas pueden afectar los resultados y la frecuencia de efectos adversos. En general, la evidencia demuestra que la intensidad de la onda de choque debe ser baja y además debe realizarse en forma lenta. El daño del riñón, al recibir la onda de choque, es dosis dependiente por la amplitud del pulso y también en relación al número de ondas de choque que recibe. Un incremento del riesgo de los efectos adversos a largo plazo está asociado a múltiples sesiones de litotricia extracorpórea. La tasa de éxito han demostrado ser significativamente mejores cuando el tratamiento es realizado en una tasa de 60 ondas de choque por minuto (o menores) comparado con la tasa típica de 120 ondas de choque por minuto. Además, el riesgo de injuria puede disminuir al reducir la velocidad de la tasa de onda de choque e incorporando una pequeña pausa entre el inicio del tratamiento para protegerse contra la daños del procedimiento. Por lo tanto, el actual estándar para el tratamiento por ondas de choque es hacerlo con presiones acústicas bajas o moderadas, con pocas ondas choque, de ser posible, para minimizar el daño tisular y efectivizar la eliminación de los cálculos, aunque actualmente es muy difícil decir que estos estándares son aplicados en la practica medica.<sup>67</sup>

Las complicaciones fueron más frecuentes en la ureteroscopía con un 56,25% de frecuencia, mucho mayor que en la litotricia extracorpórea, pero la gran

mayoría de estas fueron leves. Johnson y Pearle en su revisión de complicaciones de la ureteroscopía del 2004 concluía que la ureteroscopía era un procedimiento con una tasa muy baja de complicaciones, siendo la más frecuentes: el sangrado y fiebre. La avulsión de la mucosa ureteral es la complicación más severa que podría requerir cirugía convencional o colocación de catéter de nefrostomía. Según las guías terapéuticas de la asociación americana de urología (AUA) y de la asociación europea de urología (EUA) no encontraron diferencias significativas en la tasa de complicaciones entre la ureteroscopía y la litotricia extracorpórea, lo que se contrapone con los resultados del presente estudio, en el que sí hay diferencia en cuanto a las complicaciones. Las cuales son más frecuentes luego del de la ureteroscopía.

En estas guías se definen las complicaciones más importantes para la ureteroscopía y realizaron un metanálisis de la frecuencia de las mismas. La tasa de complicaciones incluían las siguientes: 2 -4% de sepsis, 1 -2% de estenosis, 3 a 6% de lesión ureteral y de 2 a 4% de infección del tracto urinario. Adiyat examinó la tasa de estenosis ureteral luego de realizarse la ureteroscopía. En casos no complicados, la incidencia de estenosis ureteral fue de 1,4%. Sin embargo, en pacientes que fueron sometidos a ureteroscopía complicada, que incluyeron la presencia de cálculo impactado, necesidad de catéter balón, la ocurrencia de perforación ureteral intraoperatoria o presencia de dolor post operatorio luego del retiro del catéter ureteral, la tasa de estenosis fue de 5,3%. En una larga serie, presentada por Geavlete, se revisaron las complicaciones de 2735 pacientes que fueron sometidos a ureteroscopía semirígida en el periodo de 1994 al 2005. La tasa total de complicaciones intraoperatorias fue del 5,9% e incluyeron la imposibilidad de acceder al cálculo, extractores estancados, daño del equipo, catéter ureteral mal posicionado, avulsión ureteral, sangrado, abrasión de la mucosa uretral y falsa vía ureteral. Finalmente, Geavlete demostró que la experiencia del cirujano es un factor predictivo tanto para el éxito como para las complicaciones de la ureteroscopía en el tratamiento de la litiasis; lo que consideramos es válido también para éste trabajo. Sobre todo cuando nos

referimos a las posibles complicaciones ureterales por procedimientos endoscópicos.



## CONCLUSIONES

1. La eliminación de los cálculos ureterales se logró con menor cantidad de procedimientos cuando los pacientes fueron tratados mediante la ureteroscopía.
2. La litotricia presentó una mayor tasa de segundos tratamientos o más de dos sesiones para lograr eliminar los cálculos.
3. La mayor tasa de complicaciones se presentó en los pacientes tratados mediante ureteroscopía.
4. No se encontró diferencia en la efectividad para la eliminación de la litiasis de acuerdo al tamaño de los cálculos ni por su ubicación.
5. Se observó que no hay diferencias para eliminación de cálculos tratados litotricia extracorpórea o mediante ureteroscopía.
6. El requerimiento de hospitalización posterior al tratamiento fue mayor en los pacientes tratados mediante ureteroscopía. La mayoría de ellos fue debido a complicaciones menores o leves (dolor o hematuria). En el caso de los pacientes tratados por litotricia las complicaciones fueron mínimas.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario contar con un ureteroscopio en el servicio de urología para el tratamiento de cálculos ureterales. Esto, debido a su muy buena tasa de eliminación de cálculos ureterales y el bajo costo, proporcional, del equipo mismo.
2. Es necesario hacer un estudio a correlacionar y de eficacia de ambas técnicas para verificar su utilidad en la eliminación de cálculos renales.
3. Un litotritor extracorpóreo es un equipo que en un servicio de urología debe complementar la opción terapéutica en beneficio de los pacientes y en el aumento del flujo de éstos.



## FUENTES DE INFORMACIÓN

- <sup>1</sup> Sierakowski R, Finlayson B, Landes RR, Finlayson CD, Sierakowski N. The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnoses in the United States. *Invest Urol* 1978; 15(3):438-441.
- <sup>2</sup> Ljunhall S, Danielson BG, Felstrom B, Holmgren K, Johanson G, Wilkstrom B. Family history of renal stones in recurrent Stone patients. *Br J Urol* 1985; 57(2) 370-374.
- <sup>3</sup> Curhan GC, Willet WC, Rimm EB, Stampfer MJ. Family history and risk of kidney stones. *J Am Soc Nephrol* 1997;8 (6):1568-1573.
- <sup>4</sup> Xu Y, Lu Y, Li J, Lu S, Liu y, Jia Z et al. A meta-analysis of the efficacy of ureteroscopic lithotripsy and extracorporeal shock wave lithotripsy on ureteral calculi. *Acta Cir Bras* 2014;29(5):346-352.
- <sup>5</sup> Raheem OA, Mirheydar HS, Miller DL, Palazzi KL, Chang DC, Sur RL. Contemporary trends in the ambulatory surgical treatment of urolithiasis: Population-based analysis. *J Endourol (Internet)*. 2015. 19.
- <sup>6</sup> Ghalayini I, Al-Ghizo M, Mohammed A, Khader Y. Extracorporeal shockwave lithotripsy versus ureteroscopy for distal ureteric calculi: efficacy and patient satisfaction. *Int Braz J Urol* 2006; 32(6): 656-667.
- <sup>7</sup> Aboumarrzouk OM, Kata SG, Keelley FX, McClinton S, Nabi G. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 16(5): CD006029.
- <sup>8</sup> Doisi S, Raynal G, Traxer O. Evolution of the Stone treatment over 30 years in a French academic institution. *Prog Urol*. 2015; 25(9) 543-548.
- <sup>9</sup> Wazir BG, Orakzai AN, Nawaz A. Treatment of distal ureteric stones- Comparative efficacy of transureteral pneumatic lithotripsy and Extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2015; 27(1)140-142.
- <sup>10</sup> Nguyen D, Hnilicka S, Kiss B, Seiler R, Thalmann G, Roth B. Optimization of extracorporeal shock wave lithotripsy delivery rates achieves excellent outcomes for ureteral stones. Results of a prospective randomized trial. *J Urol* 2015; 194(2):418-423.
- <sup>11</sup> Kumar A, Nanda B, Kumar R, Kumar R, Vasudeva P, Mohanty NK. A prospective randomized comparison between shockwave lithotripsy and

- semirigid ureteroscopy for upper ureteral stones<2cm: a single center experience. *J Endourol* 2015; 29(1): 47-51.
- <sup>12</sup> Cui X, Ji F, Yan H, Ou T, Jia C, He X et al. Comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy for treating large proximal ureteral stones: a meta-analysis. *Urology* 2015; 85(4): 748-56.
- <sup>13</sup> Lindqvist K, Holmberg G, Peeker R, Grenabo L. Extracorporeal shock-wave lithotripsy or ureteroscopy as primary treatment for ureteric stones: a retrospective study comparing two different treatment strategies. *Scandinavian Journal of urology and Nephrology*. 2006; 40(2): p. 113-8.
- <sup>14</sup> Pricop C, Maier A, Negru D, Malau O, Orsolya M, Radavoi D et al. Extracorporeal Shock waves lithotripsy versus retrograde ureteroscopy: is radiation exposure a criterion when we choose which modern treatment to apply for ureteric stones? *Bosn J Basic Med Sci*. 2014;14(4):254-8.
- <sup>15</sup> Sivalingam S, Stormont M, Nakada SY. Contemporary practice patterns in the management of acute obstructing ureteral stones. *J Endourol* 2015; 29(6):736-40.
- <sup>16</sup> Manzoor S, Hashmi A, Sohail M, Mahar F, Bhatti S, Khuro A. Extracorporeal shock wave lithotripsy(ESWL) vs. Ureterorenoscopic (URS) manipulation in proximal ureteric Stone. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2013; 23(10):726-30.
- <sup>17</sup> Carpentier X, Meria P, Bensalah K, Chabannes E, Estrade V, Denis E et al. Update for the management of kidney stones in 2013. Lithiasis Committee of the French Association of Urology. *Prog Urol* 2014; 24(5): 319-26.
- <sup>18</sup> Porpiglia F, Fiori C, Poggio M, Cossu M, Amparore D, Manfredi M et al. Ureteroscopy: is it the best? *Urologia*. 2014;81(2):99-107.
- <sup>19</sup> Scales CD Jr, Lai JC, Dick AW, Hanley JM, Van Meijgaard J, Setodji CM et al. Comparative effectiveness of shock wave lithotripsy and ureteroscopy for treating patients with kidney stones. *JAMA Surg*. 2014;149(7):648-53.
- <sup>20</sup> Cone EB, Eisner BH, Ursiny M, Pareek G. Cost-effectiveness comparison of renal calculi treated with ureteroscopic laser lithotripsy versus shockwave lithotripsy. *J Endourol* 2014; 28(6):639-43.
- <sup>21</sup> Seklehner S, Laudano MA, Jamzadeh A, Del Pizzo JJ, Chughtai B, Lee RK. Trends and inequalities in the surgical management of ureteric calculi in the USA. *BJU Int*. 2014; 113(3):476-83.

- <sup>22</sup> Yang TK, Yang HJ, Lee LM, Liao CH. Body mass index and buttock circumference are independent predictors of desintegration failure in extracorporeal shock wave lithotripsy for ureteral calculi. *J Formos Med Assoc.* 2013; 112(7):421-25.
- <sup>23</sup> Panah A, Patel S, Bourdoumis A, Kachrilas S, Buchholz N, Masood J. Factors predicting success of emergency extracorporeal shockwave lithotripsy (eESWL) in ureteric calculi--a single centre experience from the United Kingdom (UK). *Urolithiasis* 2013;41(5):437-41.
- <sup>24</sup> Ng C, Lo A, Lee K, Wong K, Chung W, Gohel D. A prospective, Randomized Study of the Clinical Effects of Shock Wave Delivery for Unilateral Kidney Stones: 60 versus 120 Shocks per Minute. *J Urol* 2012; 188(3): 837-42.
- <sup>25</sup> Li K, Lin T, Zhang C, Fan X, Xu K, Bi L et al. Optimal Frequency of Shock Wave Lithotripsy in Urolithiasis Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trial. *J Urol* 2013;190(4):1260-7.
- <sup>26</sup> Arrabal-Polo MA, Arrabal-Martin M, Miján-Ortiz JL, Valle-Diaz F, Lopez-Leon V, Merino-Salas S et al. Treatment of ureteric lithiasis with retrograde ureteroscopy and holmium: YAG laser lithotripsy vs extracorporeal lithotripsy. *BJU Int* 2009; 104(8): 1144-7.
- <sup>27</sup> Pardalidis NP, Kosmomaglou EV, Kapotis CG. Endoscopy vs extracorporeal shockwave lithotripsy in the treatment of distal ureteral stones: ten years' experience. *J Endourol.* 1999; 13(3):161-4.
- <sup>28</sup> Rebeck DA, Coleman S, Chen JF, Cassey JT, Perry KT, Nadier RB. Extracorporeal shockwave lithotripsy versus ureteroscopy: a comparison of intraoperative radiation exposure during the management of nephrolithiasis. *J Endourol* 2012; 26(6): 597-601.
- <sup>29</sup> Verze P, Imbimbo C, Cancelmo G, Creta M, Palmieri A, Mangiapia F et al. Extracorporeal shockwave lithotripsy vs ureteroscopy at first-line therapy for patients with single, distal ureteric stones: a prospective randomized study. *BJU Int.* 2010; 106(11):1748-52.
- <sup>30</sup> Jiang H, Wu Z, Ding Q, Zhang Y. Ureteroscopic treatment of ureteral calculi with holmium: Yag laser lithotripsy. *J Endourol.* 2007 February; 21(2): 151-4.
- <sup>31</sup> Youssef RF, El-Nahas AR, El-Assmy AM, El-Tabey NA, El-Hefnawy AS, Eraky I. Shock-wave lithotripsy versus semirigid ureteroscopy for proximal

- ureteral calculi (<20mm): A comparative matched pair study. *Urol.* 2009; 73(6): 1188-91.
- <sup>32</sup> Rilley JM, Stearman L, Troxel S. Retrograde ureteroscopy for renal stones larger than 2.5 cm. *J Endourol.* 2009 September; 23(9): 1395-8.
- <sup>33</sup> Geavlete P, Georgescu D, Nita G, Mirciulescu V, Cauni V. Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single center experience. *J Endourol.* 2006 March; 20(3): 179-85.
- <sup>34</sup> Abdelrahim A, Abdelmaguid A, Abuzeid H, Amin M, Mousa ES, Abdelrahim F. Rigid ureteroscopy for ureteral stones: factors associated with intraoperative adverse events. *J Endourol.* 2008 February; 22(2): 277-80.
- <sup>35</sup> Karlsen J, Renkel J, Tahir AR, Angelsen A, Diep LM. Extracorporeal shockwave lithotripsy versus ureteroscopy for 5 to 10 mm stones in the proximal ureter: prospective effectiveness patient-preference trial. *J Endourol.* 2007 January; 21(1): 28-33.
- <sup>36</sup> García-Galisteo E, Sanchez-Martinez N, Molina-Diaz P, Lopez-Rueda B, Baena-González V. Tendencia en los tratamientos invasivos en la litiasis urinaria en un hospital de tercer nivel. *Acta Urolog Española.* 2015; 39(1): 32-7.
- <sup>37</sup> Badawy A, Saleem M, Abalyasr A, Aldahshoury M, Elbadry M, Abdalla M, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy as first line treatment for urinary tract stones in children: outcome of 500 cases. *Int Urol Nephrol.* 2012 Jun; 44(3): 661-6.
- <sup>38</sup> McAninch J, Iue T. Smith y Tanagho *Urología General*. 18ª edición. Mexico: McGraw-Hill Interamericana editores; 2014. p. 65.
- <sup>39</sup> Walsh P, Retik A, Vaughan E, Wein A. *Campbell Urología*. 8ª edición. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 2005. p.142.
- <sup>40</sup> Denstedt J, Khoury S. *Stone Disease*. 2ª Edición. Paris: Health Publication; 2008. p. 25.
- <sup>41</sup> Ueno A, Kawamura T, Ogawa A, Takayasu H. Relation of spontaneous passage of ureteral calculi to size. *Urol* 1977; 10(6): 544-6.
- <sup>42</sup> Lingemann J, Lifshitz D, Evan A. *Manejo quirúrgico de la litiasis urinaria*. *Campbell Urología*. 8ª edición. Buenos Aires: Editorial medica Panamericana; 2005.

- <sup>43</sup> Fekir A. Etude de la composition des calculs urinaire en imagerie spectrale. Tesis para el Doctorado en Medicina. Facultad de Medicina y Farmacia de Ruan, Francia. Setiembre 2014. <https://edutice.archives-ouvertes.fr/dumas-01080127/document>.
- <sup>44</sup> Martin X, Dubernard J. Cahier d'Urologie. 2ª edición. Lyon: Elsevier/Masson; 1999.
- <sup>45</sup> Johnson DB and Pearle MS: Complications of ureteroscopy. Urol Clin North Am 2004; 31: 157-62.
- <sup>46</sup> Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, Alken P, Buck AC, Gallucci M et al. 2007 guideline for management of ureteral calculi. Eur Urol. 2007; 52 (6): 1610 – 31.
- <sup>47</sup> Nabi G, Downey P, Keeley F, Watson G, McClinton S. Extra-corporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus ureteroscopic management for ureteric calculi. Cochrane Database of Systematic Reviews, issue 1. Art. No.: CD006029.
- <sup>48</sup> Elashry OM, Elgamasy AK, Sabaa MA, Abo-Elenien M, Omar MA, Eltatawy HH et al. Ureteroscopic management of lower ureteric calculi: a 15-year single-centre experience. BJU Int. 2008; 102 (5):1010–7.
- <sup>49</sup> Chow GK, Patterson DE, Blute ML, Segura JW. Ureteroscopy: effect of technology and technique on clinical practice. J. Urol. 2003;170(1): 99–102 .
- <sup>50</sup> Krambeck AE, Murat FJ, Gettman MT, Chow GK, Patterson DE, Segura JW. The evolution of ureteroscopy: a modern single-institution series. Mayo Clin. Proc.2006; 81(3): 468–73.
- <sup>51</sup> Smaldone MC, Cannon GM, Wu HY, Bassett J, Polsky E, Bellinger MF et al. Is ureteroscopy first line treatment for pediatric stone disease? J. Urol.2007; 178 (6): 2128–31.
- <sup>52</sup> Tan AH, Al-Omar M, Denstedt JD, Razvi H. Ureteroscopy for pediatric urolithiasis: an evolving first-line therapy. Urology . 2005; 65 (1): 153–6 .
- <sup>53</sup> Basiri A, Zare S, Shakhssalim N, Hossein M. Ureteral calculi in children: what is best as a minimally invasive modality? Urol. J.2008; 5 (1):67–73.
- <sup>54</sup> Ulvik NM, Bakke A, Høisaeter PA. Ureteroscopy in pregnancy. J. Urol.1995; 154 (6): 1660–3 .

- <sup>55</sup> Semins MJ, Trock BJ, Matlaga BR. The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J. Urol.* 2009; 181 (1) : 139–43 .
- <sup>56</sup> Swartz, M. A., Lydon-Rochelle, M. T., Simon, D., Wright, J. L. & Porter, M. P. Admission for nephrolithiasis in pregnancy and risk of adverse birth outcomes. *Obstet. Gynecol.* 2007;109 (5): 1099–104.
- <sup>57</sup> Kavoussi LR, Albala DM, Basler JW, Apte S, Clayman R. Percutaneous management of urolithiasis during pregnancy. *J. Urol.* 1992;148 (6): 1069–71.
- <sup>58</sup> Khoo L, Anson K, Patel U. Success and short-term complication rates of percutaneous nephrostomy during pregnancy. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2004; 15 (1): 1469–73.
- <sup>59</sup> McAleer SJ, Loughlin KR. Nephrolithiasis and pregnancy. *Curr. Opin. Urol.* 2004; 14 (1):123–7.
- <sup>60</sup> Turna B, Stein RJ, Smaldone MC, Santos BR, Kefer JC, Jackman SV et al. Safety and efficacy of flexible ureterorenoscopy and holmium:YAG lithotripsy for intrarenal stones in anticoagulated cases. *J. Urol.* 2008 ;179 (5):1415–9.
- <sup>61</sup> Watterson JD, Girvan AR, Cook AJ, Beiko DT, Nott L, Auge BK et al.. Safety and efficacy of holmium: YAG laser lithotripsy in patients with bleeding diatheses. *J. Urol.* 2002; 168 (2): 442–5.
- <sup>62</sup> Klingler HC, Kramer G, Lodde M, Dorfinger K, Hofbauer J, Marberger M. Stone treatment and coagulopathy. *Eur. Urol.* 2003 ; 43(1) : 75–9.
- <sup>63</sup> Pearle, M. S. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1cm or less. *J. Urol.* 2009;173 (5) : 2005–9.
- <sup>64</sup> Hollenbeck, B. K., Schuster, T. G., Faerber, G. J. & Wolf, J. S. Jr. Safety and efficacy of same-session bilateral ureteroscopy. *J. Endourol.* 2003; 17 (2): 881–5.
- <sup>65</sup> Grossi FS, Barnaba D, Raguso MF. Bilateral same session ureteroscopy: safety and efficacy. *Arch. Ital. Urol. Androl.* 2007; 79(1): 20–2.
- <sup>66</sup> Gunlusoy B, Degirmenci T, Arslan M, Kozacioğlu Z, Nergiz N, Minareci S. - Ayder A.R. Bilateral single-session ureteroscopy with pneumatic lithotripsy for bilateral ureter stones: feasible and safe. *Urol. Int.* 2008; 81 (2): 202–5.

<sup>67</sup> Lingeman J, McAteer J, Gnessin E , Evan A. Shock wave lithotripsy: advances in technology and technique. Nat. Rev. Urol. 2009; 6(12): 660–70.



## ANEXO

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1. Numero de ficha:...../...../.....
2. Numero de historia clínica:.....
3. Edad: ..... años
4. Sexo : Femenino  Masculino

### DATOS DEL CÁLCULO

5. Tamaño : <10 mm   
>10 mm
6. Ubicación: Lumbar   
Medio   
Distal
7. Lado: Derecho   
Izquierdo

### DATOS DEL PROCEDIMIENTO

8. Tipo de Procedimiento: Litotricia Extracorporea   
Ureteroscopía
9. Numero de sesiones: 1  2  >2
10. Internamiento: No  Si
11. Eliminación del cálculo: Si  No