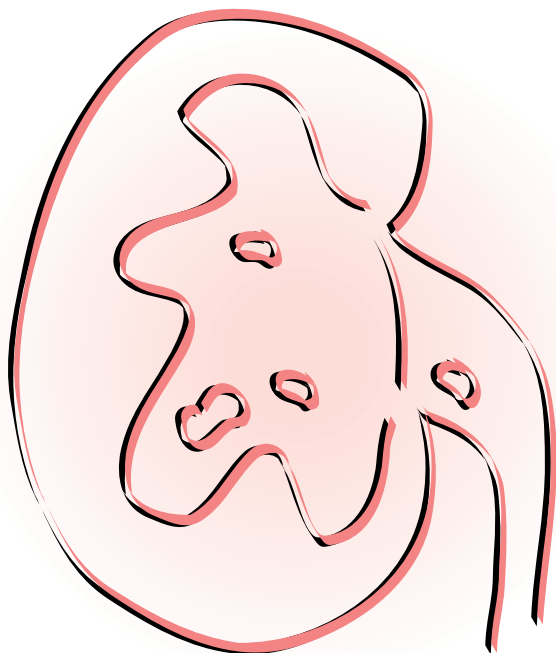


• PROYECTO ISS - ASCOFAME •

## GUIAS DE PRACTICA CLINICA BASADAS EN LA EVIDENCIA



# LITIASIS RENAL Y URETERAL

Dr. Tomás Wilde Sonderman

Dr. Jaime Díaz B.

Dr. Yesid Samacá R.

Dr. José Miguel Silva H.

Dr. Germán Morales P.

# AUTORES DE LA GUIA

Dr. Tomás Wilde Sonderman  
Profesor Titular de Urología  
Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana.  
Miembro de Número de la Sociedad Colombiana de Urología.  
**Coordinador Guía de Práctica Clínica**

Dr. Jaime Díaz B.  
Jefe de la Unidad de Urología  
Profesor Asistente de Urología  
Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana.  
Miembro de Número de la Sociedad Colombiana de Urología  
Miembro Correspondiente de la Asociación Americana de Urología.

Dr. Yesid Samacá R.  
Instructor,  
Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana.  
Miembro Correspondiente de la Sociedad Colombiana de Urología.

Dr. José Miguel Silva H.  
Instructor,  
Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana.  
Miembro de Número de la Sociedad Colombiana de Urología.  
Miembro Correspondiente de la Asociación Americana de Urología.

Dr. Germán Morales P.  
Coordinador Servicio de Urología  
Clínica San Pedro Claver,  
Instituto de Seguros Sociales  
Miembro de Número de la Sociedad Colombiana de Urología.

## COORDINACION Y ASESORIA

Dr. Jaime Alvarado Bestene  
Decano Facultad de Medicina  
Pontificia Universidad Javeriana  
**Decano Coordinador**

Dr. Paul Escobar Díaz  
Profesor de Urología, Centro Policlínico,  
Valencia, Venezuela  
**Asesor Internacional**

# INDICE

FORMULARIO DE AUTOEVALUACION DE LA GUIA DE PRACTICA CLINICA - ISS ASCOFAME .....	14
1. INTRODUCCION .....	15
2. RECOMENDACIONES PARA EL DIAGNOSTICO DE LA LITIASIS RENAL Y URETERAL .....	15
3. RECOMENDACIONES SOBRE EL TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON LITIASIS RENAL Y URETERAL .....	16
3.1. Tratamiento médico .....	16
3.2. Tratamiento quirúrgico .....	18
4. DEFINICION DE TERMINOS .....	19
5. GUIAS DE PRACTICA CLINICA .....	20
5.1. Introducción .....	20
5.2. Epidemiología .....	21
5.3. Tratamiento médico .....	21
5.4. Objetivos del cuidado clínico .....	22
5.4.1. Cómo cumplir los objetivos del cuidado clínico .....	23
5.5. Diagnóstico .....	23
5.5.1. Presentación clínica .....	23
5.5.1.1. Hematuria .....	24
5.5.1.2. Infección urinaria .....	25
5.5.1.3. Cálculos asintomáticos .....	28
5.5.1.3.1. Pacientes con antecedentes de litiasis .....	29
5.5.2. Diagnóstico imagenológico .....	30
5.5.2.1. Diagnóstico imagenológico en la mujer embarazada .....	34
5.5.3. Diagnóstico de urolitiasis en niños .....	36
5.5.4. Conclusiones acerca del diagnóstico .....	37
6. TRATAMIENTO .....	39
6.1. Tratamiento de cálculos renales .....	39
6.1.1. Tratamiento de cálculos caliciales .....	39
6.1.2. Cálculos piélicos y coraliformes .....	40
6.1.3. Uso de catéteres en la litotripsia extracorpórea de cálculos renales .....	44

6.1.4. Costo-efectividad .....	44
6.1.5. Conclusiones acerca del tratamiento de cálculos renales ....	45
6.2. Tratamiento de cálculos ureterales .....	47
6.2.1. Cálculos del tercio ureteral superior (proximal) y medio ....	47
6.2.2. Cálculos de uréter inferior (distal) .....	51
6.2.3. Conclusiones acerca del tratamiento de los cálculos ureterales .....	53
ANEXO .....	54
DOCUMENTO PARA EL PACIENTE .....	54
LOS CALCULOS URINARIOS .....	54
CONSIDERACIONES GENERALES .....	54
¿COMO ES EL APARATO URINARIO? .....	54
¿QUE SON LOS CALCULOS RENALES? .....	54
¿QUIEN PUEDE PRESENTAR CALCULOS RENALES? .....	55
¿POR QUE SE FORMAN LOS CALCULOS RENALES? .....	55
¿CUALES SON LOS SINTOMAS? .....	56
¿COMO SE DIAGNOSTICAN LOS CALCULOS? .....	56
¿COMO SE TRATAN LOS CALCULOS RENALES? .....	56
TRATAMIENTO MEDICO .....	56
TRATAMIENTOS NO MEDICOS .....	57
EXTRACCION URETEROSCOPICA DE CALCULOS O URETEROLITOTOMIA ENDOSCOPICA .....	58
PREVENCION DE FORMACION DE NUEVOS CALCULOS .....	59
BIBLIOGRAFIA .....	60

FORMULARIO DE AUTOEVALUACION DE LA GUIA DE  
PRACTICA CLINICA - ISS ASCOFAME

# 1. INTRODUCCION

Para lograr los objetivos de cuidado clínico deberán emplearse los métodos de diagnóstico y terapéuticos indicados. Para definir, basados en la evidencia, cuáles, cuándo y cómo emplear estas medidas, se revisó detalladamente la literatura, haciendo el análisis crítico de la misma, lo que constituye un soporte científico, y de allí se sacaron las recomendaciones expresadas.

Las recomendaciones que se presentan después de la revisión bibliográfica, son el producto de la evidencia actual en la literatura, matizada por la experiencia de los autores y las condiciones propias del país. Esas recomendaciones se enumeran a continuación, empezando por el diagnóstico. Mayores detalles se pueden encontrar en el documento completo de las Guías para el Diagnóstico y Tratamiento de la Litiasis Renal y Ureteral.

## 2. RECOMENDACIONES PARA EL DIAGNOSTICO DE LA LITIASIS RENAL Y URETERAL

1. Se debe tener un alto índice de sospecha de cálculo reno-ureteral ante la presencia de dolor cólico severo, de aparición súbita, localizado en el ángulo costo-vertebral e irradiado al flanco, hipogastrio, hemiescrotos o labios mayores, acompañado o no de síntomas urinarios irritativos y que pueden estar asociados a náuseas y vómito.
2. La presencia de hematuria, definida como más de tres hematíes por campo de alto poder, debe llevar a una investigación imagenológica del trato urinario, en busca de la etiología. Hay mayor posibilidad de que esa hematuria sea secundaria a un cálculo en los menores de 50 años, pues en los mayores hay más probabilidad de otros diagnósticos, que también son muy importantes (tumores renales y de vejiga, H.P.B., etc.)
3. Ante una infección urinaria persistente, la evaluación urológica se debe realizar independientemente del germen aislado. Es alta la relación entre microorganismos ureasa positivos y cálculos coraliformes; sin embargo, la mayoría de los cálculos de estruvita, que también son infecciosos, no son coraliformes y se pueden asociar a microorganismos ureasa negativos. No es prerequisite la presencia de gérmenes ureasa positivos para la formación de cálculos de estruvita. De otra parte, la mayoría de la veces los cálculos de oxalato de calcio no se asocian con infección.
4. Es importante la implementación de laboratorios con

- capacidad para el análisis de los cálculos, puesto que su composición tiene implicaciones con posibilidades de recidiva y de tratamiento preventivo.
5. La posibilidad de que un cálculo asintomático se torne sintomático aumenta el número de antecedentes clínicos previos de litiasis renal y con el número de cálculos encontrados en el momento del diagnóstico incidental.
  6. Es importante el seguimiento de los pacientes con antecedentes de cálculos infecciosos, episodios repetidos de litiasis, antecedentes de intervenciones terapéuticas y anormalidades anatómicas.
  7. La litiasis en niños, por estar asociada con infección urinaria y alteraciones anatómicas, requiere seguimiento estricto. Considerando la historia familiar y las alteraciones metabólicas, como hipercalciuria, acidosis tubular renal o cistinuria, que con frecuencia se encuentra, es obligatorio el estudio metabólico.
  8. En la mayoría de los pacientes, la urografía es el examen de elección para el diagnóstico de la litiasis renal y ureteral, pues no sólo permite la identificación y localización de los cálculos, sino que además nos permite evaluar el grado de dilatación y el estado del riñón contralateral, dando una idea de la función renal. Por otra parte, es un examen que se puede llevar a cabo en cualquier ciudad del país y con el que están familiarizados los técnicos de radiología y muchos médicos generales.
  9. La ecografía renal más la radiográfica simple de abdomen es una buena alternativa en los casos en los cuales exista contraindicación para la urografía. Sus limitaciones son: no permitir la evaluación objetiva del grado de obstrucción, requerir de un nivel «adecuado» de hidratación para determinar la dilatación del sistema colector (falsos positivos) y que su realización e interpretación son operador-dependiente. Se considera, entonces, que su mejor aplicación es para el seguimiento de cálculos ya diagnosticados.
  10. La utilidad de la radiografía de abdomen simple como elemento de diagnóstico aislado, es muy cuestionable y no se recomienda.
  11. En las mujeres embarazadas el método imagenológico más apropiado, en los dos primeros trimestres, es la ecografía renal. En el último trimestre se puede realizar una urografía excretora, pues ya la organogénesis está completa, pero debe ser lo más limitada posible en cuanto al número de placas, kilovoltaje y con buena colimación. En lo posible es mejor realizar un

diagnóstico ecográfico, a menos que el estado de la paciente requiera una intervención urgente que haga indispensable la urografía.

12. En los niños con sospecha de litiasis renal y que consultan por dolor abdominal o cólico, el examen más recomendable es la urografía excretora, pero la ecografía se considera una buena opción. Si el cuadro principal es de infección urinaria, la evaluación debe iniciarse con una cistografía y si ésta es normal, complementarla con una ecografía.

### 3. RECOMENDACIONES SOBRE EL TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON LITIASIS RENAL Y URETERAL

#### 3.1. Tratamiento médico

La gran mayoría de los estudios analizados son revisiones de casos con nivel de evidencia III.3, los estudios de costo-efectividad no son claramente aplicables a nuestro medio y solamente se encontró un metanálisis con nivel de evidencia I; ésto nos permite hacer las siguientes recomendaciones para el tratamiento de los cálculos renales:

1. Los cálculos caliciales menores de 5 mm, asintomáticos, no requieren tratamiento alguno, excepto una alta ingesta de líquidos para evitar su crecimiento y la advertencia al paciente que pueden dar origen a un cólico renal, para lo cual debe estar preparado con medicamentos. Estos pacientes requieren seguimiento para evaluar la función renal, la ausencia de infección urinaria o hematuria y el tamaño de los cálculos. En casos particulares, tales como riñón único, niños o profesiones en las que un súbito dolor cólico puede poner en peligro la vida del paciente y la de otras personas, puede considerarse el tratamiento con litotripsia extracorpórea (LEC).
2. Los cálculos caliciales mayores de 5 mm, o aquellos que independientemente de su tamaño son sintomáticos, deben ser tratados en primera instancia con LEC y solamente si ésta fracasa (dos a tres sesiones), se debe recurrir a la nefrolitotomía percutánea (NLP). Las causas de fracaso de la LEC están fundamentalmente relacionadas con la composición química de los cálculos: oxalato de calcio monohidratado, cistina y en algunos cálculos muy blandos que contienen material orgánico. También se



deben tratar con NLP los cálculos caliciales en presencia de patología obstructiva, como la estrechez pieloureteral, la estenosis infundibular o en presencia de divertículos caliciales.

3. Los cálculos piélicos menores de 5 mm no requieren consideraciones diferentes a las de los cálculos caliciales de ese tamaño. Los cálculos piélicos entre 5 mm y 2 cm se deben tratar con LEC y solamente se debe practicar NLP cuando la litotripsia ha fracasado o cuando hay patología obstructiva, como la estrechez de la unión pieloureteral.

Se puede practicar pielolitotomía abierta cuando en un sitio determinado no existe la disponibilidad de la LEC o la NLP y la remisión del paciente resulta engorrosa, costosa e inconveniente para el mismo paciente. Los cálculos piélicos mayores de 2 cm se deben tratar con el NLP y se empleará LEC si quedan fragmentos residuales significativos.

4. Los cálculos coraliformes parciales o completos se deben tratar en primera instancia con NLP y se debe practicar LEC, y eventualmente un segundo tiempo de NLP cuando han quedado fragmentos residuales del primer procedimiento, con el fin de liberar al riñón completamente de cálculos y evitar así la recurrencia de los mismos, las infecciones urinarias y el deterioro de la función renal.

5. Los cálculos renales de ácido úrico puro son radiolúcidos y se deben someter a quemolisis alcalinizando la orina mediante la administración oral de bicarbonato de sodio o de citrato doble de sodio y potasio.

Cuando estos cálculos son obstructivos, se recomienda practicar una nefrostomía percutánea para derivar el riñón e irrigar el cálculo con soluciones alcalinas, como solución salina normal y bicarbonato de sodio disuelto en proporción tal que se obtenga un pH entre 7.2 y 7.5. La NLP y la LEC se deben usar cuando la quemolisis ha demostrado ser muy demorada (máximo de una semana para ver resultados), o cuando los cálculos han cambiado su composición química y han sido rodeados por sales de calcio o magnesio que imposibilitan la quemolisis.

6. Los cálculos de cistina se pueden tratar con quemolisis mediante la alcalinización de la orina. La mercaptopropionilglicina no se consigue en nuestro medio, pero se recomienda como un tratamiento complementario en la quemolisis de estos cálculos. Sin embargo, los cálculos de cistina mayores de 5 mm se

deben tratar preferiblemente con NLP dejando como última opción la LEC.

7. El uso de catéteres doble J en pacientes con cálculos sometidos a LEC debe quedar a decisión del urólogo tratante, hasta tanto se obtengan resultados de experimentos clínicos suficientemente sólidos.
  8. Los cálculos renales de oxalato de calcio monohidrato no deben ser tratados con LEC ya que el índice de fracasos por su dureza es muy alto; el mejor tratamiento es la NLP.
  9. Excepcionalmente se puede requerir nefrolitotomía abierta en casos de cálculos coraliformes de gran tamaño, en los cuales la morfología del sistema colector es muy compleja y no permite la nefrolitotomía percutánea (104).
- En el paciente con diagnóstico de litiasis ureteral, para lograr los objetivos del cuidado clínico, deberán emplearse los métodos terapéuticos disponibles en el sitio donde se esté tratando, o remitirlo a un centro de atención superior cuando el caso lo amerite y su estado general y, en particular, el grado de obstrucción lo permitan. Si la remisión es demora, corriendo el riesgo de perder la función renal o de complicaciones mayores como sepsis, es preferible solucionar el caso con los medios disponibles (v.gr., cirugía abierta) y no exponer al paciente a riesgos innecesarios. Cuando se puedan tomar medidas que permitan la remisión con menos riesgos, como puede ser la derivación renal previa, deberán emplearse de acuerdo al criterio del especialista tratante.

### 3.2. Tratamiento quirúrgico

En el plano del tratamiento quirúrgico propiamente dicho, cuya evidencia se ha revisado para elaborar estas guías, las recomendaciones son las siguientes:

1. Los cálculos ureterales del tercio superior y medio que requieran tratamiento quirúrgico por su ubicación, tamaño, sintomatología o grado de obstrucción, deben tener como primera opción la litotripsia *in situ* (sin manipulación para empujarlo hacia riñón).
- En los casos en que no se disponga de este método o que se tengan factores de riesgo de fracaso, tales como la composición de oxalato de calcio monohidratado o cistina, la obstrucción muy severa o un tamaño mayor de 2 cm, la primera opción deberá ser la ureterolitotomía endoscópica, siempre y cuando se disponga de ureteroscopio de diámetro adecuado y demás elementos necesarios para la fragmentación y remoción, y del

personal con entrenamiento adecuado.

Esta recomendación corresponde a evidencias de nivel III.3, es decir, series de casos tratados y por lo tanto su grado de recomendación es C. Si el tratamiento debe hacerse *in situ* o tratar de empujarlo hacia riñón para tratarlo allí, la evidencia que se obtuvo de experimentos clínicos muestra que dicha maniobra no se justifica y por lo tanto esta parte de la recomendación es satisfactoria, grado A.

Si no se dispone de ninguno de estos dos métodos, la siguiente opción es la cirugía abierta.

2. En cuanto al tratamiento quirúrgico de los cálculos localizados en el tercio inferior de uréter, el de primera elección es la ureterolitotomía endoscópica. En segunda línea está la litotripsia extracorpórea y la última alternativa es la cirugía abierta.

En este punto tampoco existen experimentos clínicos o estudios de cohortes. Como ya se mencionó, hay algunos estudios comparativos de los dos métodos (LEC y ureterolitotomía endoscópica), especialmente del tipo costo-efectividad, por lo cual podría presentarse como evidencia nivel III.2 y con esta evidencia razonable hacer una recomendación grado B.

## 4. DEFINICION DE TERMINOS

**LITIASIS RENAL:** es la presencia de cálculos de diferente composición química, formas y tamaños en los cálices renales, en los infundíbulos caliciales y en la pelvis renal.

**CALCULO CALICIAL:** es aquel que ocupa un cáliz renal y que puede tener diferentes tamaños.

**CALCULO PIELICO:** es aquel que ocupa exclusivamente la pelvis renal.

**CALCULO CORALIFORME:** recibe este nombre porque remeda la forma de los corales. También se ha denominado cálculo de astas de ciervo o en ramazón de árbol. Generalmente moldea los cálices, los infundíbulos y la pelvis renal. Puede ocupar el sistema colector, parcial o totalmente.

**LITIASIS URETERAL:** es la presencia de cálculos de diferentes composiciones químicas, formas y tamaños en el conducto del uréter, desde la unión pieloureteral hasta la unión ureterovesical. Para efectos de tratamiento, frecuentemente se dividen en cálculos ureterales del tercio proximal o superior, cálculos ureterales del tercio medio y cálculos ureterales del

tercio distal o inferior.

**NEFROSTOMIA PERCUTANEA:** es un procedimiento mínimamente invasivo, que habitualmente se practica con anestesia local mediante una incisión lumbar menor de un centímetro, con el fin de introducir en el sistema colector renal una sonda para derivar la orina al exterior. Se practica con visión ecográfica y/o radiológica introduciendo una aguja, una guía, dilatadores y finalmente una sonda que habitualmente tiene 3 mm de diámetro y que se conecta a un sistema de drenaje cerrado.

**NEFROLITOTOMIA PERCUTANEA (NLP):** es un procedimiento para ubicar, fragmentar y extraer cálculos renales a través de una nefrostomía percutánea mediante el uso de un equipo endoscópico llamado nefroscopio y de instrumentos de fragmentación y extracción de cálculos.

**URETEROLITOTOMIA ENDOSCOPICA:** es un procedimiento para ubicar, fragmentar y extraer cálculos a través de la uretra y vejiga, mediante el uso de un equipo endoscópico llamado ureteroscopio y de instrumentos para la fragmentación y extracción de cálculos.

**LITOTRIPSIA O LITOTRICIA EXTRACORPOREA (LEC):** los dos términos son aceptados semánticamente. El primero proviene del griego y el segundo del latín. Es un procedimiento mediante el cual se ubican, fragmentan o pulverizan los cálculos renales o ureterales, localizando el cálculo con ultrasonografía o fluoroscopia y emitiendo con un equipo de ondas de choque u ondas de presión.

## 5. GUIAS DE PRACTICA CLINICA

### 5.1. Introducción

En 1990 se desarrollaron para el Instituto de Seguros Sociales guías de manejo clínico de litiasis urinaria, que contemplaron múltiples aspectos, entre ellos los nuevos métodos de tratamiento que ya se habían puesto en práctica en Colombia desde 1985, en cuanto a endourología se refiere, y a litotripsia extracorpórea en 1988.

Con el desarrollo del conocimiento de la epidemiología clínica, del análisis crítico de la literatura, del progreso de las técnicas y la adquisición de la experiencia, desarrollamos estas nuevas guías de diagnóstico y tratamiento de la litiasis renal y ureteral, basados en la medicina de la evidencia.

El diagnóstico y el tratamiento de la litiasis vesical

y ureteral, el diagnóstico etiológico de la enfermedad litiásica renal y la profilaxis de los cálculos urinarios, deben ser motivo de otro trabajo. Consideramos de suma importancia desarrollar en Colombia las recomendaciones de investigación que se hacen al final de cada capítulo de estas guías, así como la revisión de las mismas en forma periódica, como se señalará más adelante.

Esta guía fue desarrollada para los médicos generales, médicos familiares, internistas y urólogos que tratan los pacientes del Seguro Social con cálculos renales y ureterales; otra parte está enfocada a las recomendaciones y educación de los pacientes.

No nos cabe duda de la bondad de la aplicación de estas guías en los pacientes del Seguro Social y ojalá este esfuerzo repercuta más allá, beneficiando a todos los pacientes colombiano con esta enfermedad.

La metodología empleada consistió en reunir literatura sobre el tema, publicada durante los últimos años mediante búsquedas en Medline y otras bases de datos y artículos obtenidos de ASCOFAME. En la medida en que se progresó en esa revisión de artículos y *abstracts* se fueron ubicando otros trabajos de publicación anterior, también pertinentes. Igualmente, se revisaron las publicaciones de revistas colombianas. En total se reunieron 412 entre artículos y *abstracts* y se hizo un análisis crítico de 110 de ellos. 302 artículos fueron desechados del análisis por las deficiencias en el diseño.

## 5.2. Epidemiología

La litiasis renal y ureteral constituyen patologías frecuentes en Colombia, especialmente en regiones de clima cálido. Se presenta a cualquier edad, siendo más frecuente entre los 20 y 50 años. Es más frecuente en el hombre que en la mujer en una proporción que varía entre 2:1 y 3:1. Se presenta en todas las razas, siendo menos frecuente en individuos afroamericanos, pero en éstos, la forma de presentación es habitualmente más compleja, como son los cálculos coraliformes.

Aunque no existen estadísticas suficientemente confiables, aproximadamente el 13 por 1.000 de los egresos hospitalarios se deben a litiasis renal y ureteral. En algunas formas de presentación existe un factor hereditario, como en los cálculos de cistina, ácido úrico y oxalato de calcio; en cambio en otras la infección urinaria, el clima y la profesión del individuo pueden ser un factor de riesgo.

La mayoría de los cálculos que se presentan en nuestro medio son radio-opacos porque contienen calcio (oxalato de calcio monohidratado, oxalato de calcio dihidratado, fosfato y carbonato del calcio), magnesio (fosfato amónico de magnesio) o cistina.

Los cálculos de ácido úrico son menos frecuentes y completamente radiolúcidos. La composición química de los cálculos tiene implicaciones terapéuticas ya que algunos pueden ser disueltos mediante quemolisis (ácido úrico y cistina), en cambio otros, por su composición, son de una dureza tal que no pueden ser tratados con ciertos métodos. Esto también tiene implicaciones para la profilaxis de la recurrencia.

Existen indicaciones generales clara para el tratamiento de los cálculos renales, ureterales, vesicales y ureterales. Sin embargo, debemos anotar que el diagnóstico y el tratamiento de los cálculos vesicales y ureterales no hacen parte de esta guía. Estas indicaciones se pueden resumir así:

1. La presencia de cálculos que producen obstrucción urinaria significativa, con o sin síntomas, requieren tratamiento para prevenir daño renal irreversible.
2. Las infecciones urinarias persistentes o recurrentes especialmente asociadas a cálculos de estruvita.
3. La presencia de cálculos coraliformes no obstructivos que pueden producir infecciones urinarias, sepsis y pérdida del riñón.
4. Prevenir la mortalidad ocasionada por la litiasis renal.

### 5.3. Tratamiento médico

Casi siempre es posible hacer el diagnóstico clínico certero del cólico renal y no es indispensable esperar estudios paraclínicos que confirmen el diagnóstico para aliviar el dolor al paciente. Los antiespasmódicos parenterales pueden relajar el espasmo ureteral que se presenta a nivel del cálculo y permitir el paso de orina, aliviando así la presión retrógrada y el dolor.

Cuando los antiespasmódicos no alivian el dolor en un lapso prudencial de unos 10 a 15 minutos, se requiere la aplicación de anti-inflamatorios no esteroides parenterales, que por su inhibición de la secreción de prostaglandinas alivian el espasmo ureteral y el dolor; no debemos olvidar todas las precauciones que la aplicación de estos medicamentos requiere. Si el cólico aún persiste o recurre rápidamente, debemos pensar en la obstrucción y el incremento de la presión dentro del sistema colector son de gran severidad y que comprometerá rápidamente la

función renal por daño tubular. Entonces es necesaria la aplicación de analgésicos derivados de los opiáceos, aunque muchos de ellos producen contracción de la fibra muscular lisa del uréter, lo que sería un inconveniente en este tratamiento.

Una vez controlado el cólico, el paciente debe ser tratado en forma ambulatoria y no debe ser hospitalizado. Muchos pacientes pueden ser tratados durante la fase inicial del cólico renal por médicos generales u otros especialistas diferentes al urólogo. Sin embargo, pasado este momento, es el urólogo quien debe continuar el tratamiento, con otros especialistas, si es necesario, y dependiendo de las circunstancias propias de cada caso.

Después del primer episodio de cólico renal es probable que éste se repita, por lo cual se recomienda al paciente mantener antiespasmódicos y anti-inflamatorios para aplicación parenteral inmediata por una persona experta, sin que esta situación requiera una nueva atención médica en un servicio de urgencias.

Es frecuente que no recurra el cólico renal, por lo cual es imperativo que el paciente filtre la orina permanentemente para poder establecer si el cálculo es eliminado o no; cuando el paciente no filtra la orina es muy probable que se requiera practicar estudios imagenológicos adicionales para establecer si el cálculo ha sido eliminado o no. De acuerdo con los resultados de los exámenes y estudios imagenológicos, que más adelante se presentan en esta guía, el urólogo tratará al paciente.

Los cálculos ureterales de cualquier tamaño podrán producir cólico renal inmanejable médicamente, infección urinaria concomitante con pionefrosis y sepsis, deterioro notable de la función renal y de la arquitectura del sistema colector. El tratamiento de estos casos se discutirá en el capítulo de tratamiento de cálculos ureterales.

En los capítulos subsiguientes se mencionarán las necesidades de investigación. Sin embargo, queremos destacar en este punto que el análisis de la composición de los cálculos urinarios es de suma importancia, por sus implicaciones para el tratamiento y para las recomendaciones ulteriores al paciente en cuanto al tratamiento profiláctico se refiere. Sin embargo, hasta donde hemos podido investigar, no se disponen en Colombia de suficientes laboratorios que realicen el método apropiado para este análisis, que es la cristalografía por microscopía electrónica.

## 5.4. Objetivos del cuidado clínico

- Diagnóstico rápido y certero.
- Alivio de la sintomatología.
- Tratamiento de la litiasis, de modo que el paciente quede libre de cálculos y su riñón funcionando, al menos como lo estaba antes del episodio litiásico.
- Recomendaciones al paciente para estudio metabólico en los casos que lo ameriten.
- Recomendaciones de cambios en el estilo de vida y alimentación, para prevención de recidivas.

### 5.4.1. Cómo cumplir los objetivos del cuidado clínico

Para lograr los objetivos deberán emplearse los métodos diagnósticos y terapéuticos indicados. Para definir, basados en la evidencia, cuáles, cuándo y cómo emplear esas medidas, se revisó la literatura haciendo el análisis crítico de la misma y de allí se sacaron las recomendaciones.

Las recomendaciones que se presentan después de la revisión bibliográfica, son el producto de la evidencia actual en la literatura, matizada por la experiencia de los autores y las condiciones propias del país.

## 5.5. Diagnóstico

### 5.5.1. Presentación clínica

En los adultos el síntoma más frecuente es el episodio agudo de dolor cólico severo, que se localiza en el ángulo costo-vertebral, lateral a la masa muscular sacroespinal y debajo de la duodécima costilla, irradiado al flanco ipsi-lateral. Este dolor es generalmente secundario a distensión de la cápsula renal. Según localización distal del cálculo, este dolor puede irradiarse a hipogastrio, hemi-escroto o labios mayores y puede asociarse a síntomas urinarios tales como polaquiuria y tenesmo vesical, con o sin hematuria macroscópica (1). Además de los síntomas urinarios, por la vecindad del peritoneo, se encuentran en un gran número de casos náuseas, vómito y sensación de distensión abdominal. Al examen físico se encuentra un paciente generalmente muy álgido, y a veces deshidratado por el vómito. La palpación abdominal puede mostrar dolor en flanco y fosa ilíaca del mismo lado, sin defensa y con una percusión lumbar muy dolorosa.

Es importante recalcar el hallazgo de fiebre, pues cuando se presenta indica un proceso infeccioso asociado



secundario a la obstrucción, lo que implica un manejo más agresivo. Otras formas de presentación pueden ser únicamente las infecciones urinarias recurrentes (principalmente en cálculos infecciosos) o la hematuria como síntoma aislado.

En los niños, los síntomas más comunes son, igualmente, el dolor en flanco o dolor abdominal en un 58% y hematuria macroscópica en un 28%, según una evaluación de 54 niños en el Johns Hopkins Children Center (2).

Aunque en las mujeres embarazadas los síntomas son más similares, los hallazgos clínicos pueden ser equívocos y ser confundidos con síntomas de la gestación, tales como dolor atípico, trabajo de parto prematuro y cualquier otro trastorno obstétrico o abdomino-pélvico. Se recomienda especial atención entonces a las mujeres embarazadas con dolor pélvico, hematuria macro o microscópica o infección urinaria de difícil manejo. Otras condiciones pueden a su vez simular urolitiasis en el embarazo, tales como la pielonefritis aguda o la trombosis de la vena renal (3).

#### 5.5.1.1. Hematuria

La mayoría de los pacientes con litiasis urinaria serán evaluados a causa del dolor; sin embargo, un porcentaje importante de ellos ha de ser sometido a estudio, debido a la presencia de hematuria, infecciones urinarias, hallazgos incidentales durante evaluaciones abdominales o simplemente por el antecedente de enfermedad litiásica.

El examen con la tira reactiva es positivo en presencia de hemoglobina, glóbulos rojos intactos o mioglobina. Es por lo tanto un método altamente sensible para detectar la presencia de 3-5 hematíes por campo de alto poder. Aunque se ha dicho que conlleva un alto porcentaje de falsos positivos (4), estudios de concordancia, y más específicamente de consistencia, con el examen microscópico del sedimento urinario, han demostrado que tiene sensibilidad del 91%, especificidad del 99%, valor predictivo positivo mayor al 98% y valor predictivo negativo del 95% (5).

Cuando se ha utilizado como método de tamizaje en mayores de 60 años, ha permitido diagnosticar litiasis en el 3.8% de los casos con resultado positivo (6) y en mayores de 50 años entre el 10.5% y el 17.3% (7).

En la población de hombre mayores de 50 años se ha publicado una incidencia de litiasis renal y ureteral que varía entre el 6 y el 11% cuando se ha detectado la presencia de hematuria microscópica (8,9), pero es importante tener en cuenta que éste es el grupo con mayor

probabilidad de una enfermedad maligna genitourinaria o en el que el sangrado puede obedecer a otras causas, como la hiperplasia prostática benigna o lesiones inflamatorias.

La microhematuria sin proteinuria es el hallazgo que más frecuentemente indica un origen postglomerular, pudiendo tener mayor seguridad si estas células no son dismórficas o distorsionadas (10).

En un estudio multicéntrico tipo serie de casos, una población con edades entre 9 y 55 años que fue investigada por presentar hematuria sin proteinuria, la enfermedad litiásica se encontró en el 48% de los casos (11).

Cuando se ha estudiado a los pacientes con hematuria, independientemente de la severidad de la misma, se han encontrado entidades urológicas que ameritan algún tipo de tratamiento entre el 22 y 43% de los casos, razón suficiente para considerar recomendable el estudio por hematuria cuando se encuentra más de tres hematíes por campo de alto poder, aunque estas cifras no reflejen exactamente la sensibilidad de la tira reactiva o del examen microscópico del sedimento como pruebas de tamizaje, ya que para ésto es necesario investigar a todos los pacientes incluidos en los estudios, sean positivos o negativos, para hematuria y ésto, además de no ser práctico, no éticamente aceptado.

Marianne y cols. demostraron en un estudio observacional analítico, prospectivo, que en general con el grado de hematuria se incrementa la severidad de las lesiones, pero no se pudo determinar un límite inferior «seguro» para la misma, puesto que el 18.6% de los pacientes con lesiones graves tuvieron al menos un examen de sedimento con menos de tres hematíes por campo de alto poder (12).

Los estudios publicados en la últimas décadas coinciden en justificar la evaluación urológica en los casos de hematuria microscópica en pacientes no seleccionados (11,13). Dentro de la población general con hematuria, ya sea macro o microscópica, la incidencia se incrementa con la edad, presentando un pico mayor después de los 50 años de edad y una disminución gradual después de los 70.

En estos pacientes la presencia de algún tipo de enfermedad subyacente fue determinada en el 88.3% de los casos, considerándose significativas (las que requerían observación o algún tipo de tratamiento) el 22.8% y amenazantes para la vida el 9.1%. Dentro de estos dos grupos la litiasis renoureteral se encontró en el 3.4 y 0.2% respectivamente y fue un hallazgo insignificante en el 0.2% de los pacientes.

Otro grupo para analizar independientemente es el de

pacientes anticoagulados que presentan hematuria, una vez descartada la sobre dosificación o la ingesta de anti-inflamatorios no esteroides. Los hallazgos se clasificaron como patológicamente significativos, insignificantes o como condiciones no patológicas. Los hallazgos significativos estuvieron presentes en el 58% de los pacientes y de éstos los cálculos renales y ureterales representaron el 47% (14).

En conclusión, se considera necesario realizar la investigación del tracto urinario superior en todos los pacientes con más de 3 hematíes por campo de alto poder en el sedimento urinario, lo cual permitirá realizar el diagnóstico de litiasis renal o ureteral, especialmente en menores de 50 años y en los mayores con menor especificidad, pero permitiendo con el estudio diagnosticar otras lesiones graves que requerirán tratamiento.

En el paciente anticoagulado la recomendación es que también se le estudie siempre y cuando se descarte la sobredosificación del anticoagulante o factores precipitantes, como antiinflamatorios o aspirina.

#### 5.5.1.2. Infección urinaria

Cuando la infección urinaria es persistente, surge el interrogante acerca de si existe una anomalía urológica subyacente.

Una vez se descarta el grupo de mujeres premenopáusicas, la infección urinaria persistente secundaria a una anomalía urológica se incrementa y los cálculos infecciosos ocupan el primer lugar (15).

Lo anterior fue demostrado en el estudio realizado en el Hospital Bautista de Carolina del Norte, en el cual se tomó urocultivo rutinariamente a los pacientes admitidos entre 1968 y 1970. Se analizaron cuatro grupos: 1) 200 pacientes urológicos consecutivos sin litiasis renal: 37% infección urinaria, debida a *E. coli* en el 54% de los casos. 2) 70 pacientes consecutivos con litiasis renal, sin antecedentes de haber sido instrumentados.

En este grupo solamente el 8% tuvo infección urinaria, 50% causada por *E. coli*. 3) 100 pacientes consecutivos con historia de uno o más episodios de enfermedad litiásica, todos con el antecedente de haber sido instrumentados. El 35% tuvo infección urinaria causada en el 37% por *E. coli*. 4) 35 pacientes con varios tipos de cálculos coraliformes. En este grupo el 83% presentaba infección urinaria, causada en el 80% por gérmenes desdobladores de la urea y en el 13% por *E. coli* (16).

En pacientes con cálculos renales asintomáticos y bacteriuria, el nivel de la infección fue determinado mediante cateterización ureteral y se determinó que en el 70% la infección se relacionaba con el cálculo y en el 30% estaba confinada al tracto urinario inferior y aun con cálculos tan pequeños como de 3 mm se observó bacteriuria crónica. La remoción operatoria de los cálculos erradicó la infección en el 87% de los pacientes con cálculos relacionados con infección. (17)

La historia bacteriológica característica es aquella en la cual la orina es fácilmente esterilizada con antibióticas, pero la infección recurre debido a la persistencia bacteriana dentro del cálculo.

La infección con gérmenes productores de ureasa ha sido considerada como prerrequisito para la formación de cálculos de estruvita (18), pero ésto no ha sido demostrado en todas las investigaciones, debido probablemente a que dichas bacterias no siempre pueden ser cultivadas en la orina y en muchos estudios no se han concluido cultivos de los cálculos, o debido a que se realizan únicamente cultivos convencionales, permitiendo que microorganismos como el *Ureaplasma urealitycum* y algunas cepas de *Corynebacterium* no crezcan en ellos (18,19).

Los cálculos considerados metabólicos, en cambio, aunque están asociados con infecciones urinaria, la mayoría de las veces se relacionan con gérmenes que no desdoblan la urea (18). En estos casos la infección se considera secundaria al cálculo y no comprometida con la formación del mismo.

Durante el período de seis años consecutivos, 1.325 pacientes hospitalizados por enfermedad litiásica en el Hospital Universitario de Uppsala, fueron estudiados para determinar la presencia de infección urinaria, encontrando que el 55% tenía urocultivo positivo. En 535 pacientes tratados quirúrgicamente la *E. coli* fue el germen más frecuentemente aislado (35%), seguido por *Proteus* (28%). Los pacientes con *Proteus* había presentado con mayor frecuencia episodios de infecciones urinarias y tuvieron mayor incidencia de cálculos de estruvita y los pacientes infectados por *E. coli* tuvieron más cálculos que contenían fosfatos además del componente cálcico. La mayor frecuencia de cálculos de oxalato se encontró en pacientes no infectados (20).

En otro estudio de la Universidad de Goteborg se realizaron cultivos de los cálculos y de la orina en 215 pacientes que fueron tratados quirúrgicamente por litiasis del tracto urinario superior. De éstos, 26% tuvieron

cálculos de estruvita y 71% de ellos tuvieron cultivo del cálculo positivo. Los pacientes de cálculos mixtos de oxalato de calcio el 8%, siendo altamente significativa la diferencia ( $p < 0.001$ ).

Con algunas excepciones, los microorganismos desdobladores de la urea fueron los más comunes en pacientes con cálculos de estruvita (61%). El cultivo del cálculo, para microorganismos desdobladores de la urea, fue positivo en el 48% de los cálculos de estruvita, sugiriendo que la infección con estos microorganismos no es obligatoria para la formación de dicho tipo de cálculos. Los autores explican este resultado diciendo que la mayoría de los cálculos de estruvita estudiados correspondieron a pequeños cálculos caliciales, ureterales o piélicos, y solamente 7 de cálculos coraliformes, de los cuales se dice que siempre están acompañados o inducidos por gérmenes ureasa positivos.

Así concluyen que la mayoría de los cálculos de estruvita no son coraliformes y que en muchos pacientes con este tipo de cálculos no es posible encontrar una bacteria ureasa positiva responsable. Las razones para que estas bacterias no hayan sido aisladas podrían ser: que la técnica de los cultivos haya fallado para detectar los gérmenes ureasa positivos, que la estruvita se haya precipitado secundariamente a una infección transitoria con gérmenes ureasa positivos, o que la estruvita se puede formar sin la presencia de estos gérmenes (21).

Algunos estudios *in vitro* han demostrado que variaciones en la composición de la orina, como serían las concentraciones de calcio y magnesio urinarios se relacionan fuertemente con la cristalización inducida por la ureasa (22).

Estudios en los cuales se utilizó la orina de formadores de cálculos asociados a infección, han demostrado que la bacteria tiende a agregar la materia orgánica y los cristales de la orina y adherirlos, sugiriendo con ello que la bacteria y las materias orgánicas de la orina de estos pacientes participan activamente en la génesis y el crecimiento de los cálculos, actuando como un agente adherente (23).

Infecciones con bacterias ureasa negativa, especialmente *E. coli*, estuvieron relacionadas en alto grado con cálculos de estruvita/apatita, así como con cálculos de oxalato/fosfato de calcio (24 y 27% respectivamente), demostrando mayor tendencia para la infección secundaria que los cálculos de oxalato de calcio puros. Sin embargo, la posibilidad de que la infección esté relacionada con la

formación de cálculos de oxalato de calcio/fosfato de calcio, no se puede descartar (21).

Un trabajo prospectivo realizado en el Japón entre 1982 y 1990 (24) con 3.084 pacientes con cálculos, demostró que el 7% tenía cálculos relacionados con infección y de éstos el 49% eran de estruvita seguidos por los de fosfato de calcio en el 17% ( $p < 0.01$ ). Los gérmenes más frecuentemente aislados fueron la *E. coli*, la cual rara vez produce ureasa (22%), y los que usualmente producen ureasa, como el *Proteus mirabilis* y otras especies (20%). De los pacientes con cálculos de estruvita en los que se aislaron gérmenes, el 35% fueron microorganismos que usualmente no son desdobladores de urea.

Una publicación más reciente, realizada en el Hospital St. John Newfoundland, Canadá (25), con una metodología semejante a la de la referencia anterior, encontró 5.6% de cálculos del tracto urinario superior con cultivo positivo y de éstos el 25% eran de estruvita. La explicación a estos resultados diferentes no es clara, pero se ha distribuido a la aparición de nuevos agentes antibacterianos como las quinolonas, a una mejoría en las técnicas de manipulación estéril de los cálculos, a un mayor uso de los antibióticos profilácticos y a debilidad de los métodos de cultivo, incluyendo fallas para cultivar *Ureaplasma*.

Aunque los resultados anteriores son contradictorios con múltiples publicaciones precedentes, sí soportan la observación de que los organismos ureasa positivos no son necesarios para la formación de cálculos de estruvita.

Se han descrito algunos mecanismos por los cuales los gérmenes no son productores de ureasa como la *E. coli*, podrían incrementar la formación de cálculos (26). Partiendo de la hipótesis de que la uroquinasa y la sialidasa urinaria juegan un papel importante en la urolitiasis, se ha visto que la *E. coli*, al igual que los organismos desdobladores de la urea inhiben la uroquinasa y estimulan la actividad de la sialidasa; a diferencia de otros microorganismos que no están relacionados con cálculos infecciosos, como el *Bacillus subtilis*, que tiene mucho menos efecto en la actividad de estas enzimas.

Esto explica la formación de cálculos inducidos por infección desde un punto de vista nuevo, sujeto a investigaciones futuras (27). Se ha postulado también que la *E. coli* puede actuar como núcleo para el depósito de cristales, produciendo cambios de la química urinaria en una dirección litogénica (28).

En conclusión, la presencia de infección urinaria

persistente o recurrente debe llevar al médico a realizar investigación del tracto urinario, con alta probabilidad de encontrar enfermedad litiásica. Cualquier tipo de germen puede asociarse con litiasis renal y la presencia de gérmenes desdobladores de la urea, especialmente, se relacionará con cálculos de estruvita. El análisis de los cálculos es pieza fundamental para evitar las recidivas, especialmente en los cálculos asociados a infección.

### 5.5.1.3. Cálculos asintomáticos

En algunos casos el motivo de consulta es el hallazgo incidental de una calcificación intrarrenal en los estudios radiológicos abdominales practicados por otros motivos. Se ha intentado identificar la historia natural de los cálculos renales y los factores pronósticos, para determinar cuáles pacientes con cálculos asintomáticos se volverán sintomáticos, con el fin de establecer la utilidad de la litotripsia extracorpórea profiláctica.

Una cohorte de 107 pacientes con cálculos que permanecieron asintomáticos por lo menos durante seis meses después del diagnóstico, fue estudiada para determinar la historia natural y se analizaron las variables edad, sexo, historia de infecciones urinarias, número de episodios litiásicos previos, composición del cálculo, intervalo entre el último episodio sintomáticos y la identificación de la recurrencia asintomática, número, tamaño y volumen urinario.

Permanecieron asintomáticos el 68.2% de los pacientes con un seguimiento promedio de 34.5 meses. Del 31.8% que se tornaron sintomáticos, 15% expulsaron el cálculo espontáneamente, 8.4% fueron referidos a litotripsia, 5.6% a tratamiento endoureteral y 2.8% a nefrolitotomía percutánea. Se encontró una tendencia lineal entre el número de episodios sintomáticos previos y el número de cálculos al momento de la identificación, con el desarrollo de eventos sintomáticos, aunque dicha relación no fue estadísticamente significativa.

Con las curvas de Kaplan-Meier de tiempo-evento las probabilidades de episodios sintomáticos fueron de 7.8%, 20.4%, 33.8% y 40.6% en uno, dos, tres y cuatro años respectivamente, con una probabilidad acumulada para el evento a cinco años de 48.5%, lo que indica un alto riesgo de un evento sintomático, que si se extrapola a 10 años, podría sugerir una posibilidad entre 90 y 100%.

De los cálculos que se vuelven sintomáticos, aproximadamente el 50% requieren alguna intervención activa que se podría evitar con la litotripsia profiláctica (29).

Pero considerando que éste no es un procedimiento inocuo asociado a complicaciones, incluyendo el dolor por el paso de los fragmentos y que puede requerir de procedimientos auxiliares (30), la conducta que más se recomienda, de acuerdo a la evidencia, es la expectante, señalando como indicación para el tratamiento de los cálculos caliciales la presencia de dolor, infección urinaria crónica y razones laborales especiales (31, 32), sin olvidar las condiciones médicas que le pueden brindar al paciente en el sitio donde vivirá.

#### 5.5.1.3.1. Pacientes con antecedentes de litiasis

Una situación particular a la cual se suele ver enfrentado el médico con alguna frecuencia, tiene relación con aquellos pacientes asintomáticos, con antecedentes de enfermedad litiásica, quienes plantean la posibilidad de si es o no pertinente la investigación de recidivas. Se han descrito situaciones especiales en las cuales la recurrencia es mayor y el seguimiento puede estar indicado. La rata de recurrencia de los cálculos que ha sido descrita, varía tradicionalmente entre 30% para los cálculos primarios no infectados y 5-% para los infectados (33).

Matsihashi da cuenta del seguimiento de 325 pacientes durante nueve años, encontrando que la rata de recurrencia a los dos años fue de 15%, a los cinco años de 27% y 51% a los ocho. En estos pacientes el factor implicado más importante fue la historia de ser formadores recurrentes de cálculos, encontrándose un crecimiento más acelerado en los pacientes con historia de cálculos infecciosos o de cirugía. En relación con la composición de los cálculos, los ácidos úricos recurrieron más a menudo que los de otras composiciones.

En un trabajo similar con 86 casos que fueron sometidos a extracción percutánea de cálculos en 1985 y re-examinados cinco años más tarde, se detectaron calcificaciones en el 31% de los riñones, pero solamente el 12% requirió algún tipo de tratamiento (35).

Leusmann describe el seguimiento de una cohorte de 4.094 casos de litiasis durante un período de 10 años de los cuales 1.446 recurrieron, por lo que se calculó la «Rata Relativa Ajustada de Prevalencia (ARRR)» en el 35%. Al analizar la composición física de los cálculos se encontró que la más alta ARRR la presentan los cálculos de estruvita (75%), mientras que la recurrencia total de los cálculos relacionados con infección fue del 38%. Los cálculos de calcio tuvieron una alta ARRR, siendo los de fosfato de calcio dihidratado y oxalato de calcio



dihidratado del 66 al 50% respectivamente, comparados con el 36 y 29% en las formas monohidratadas respectivas (36).

Otra variable que se debe analizar como factor de riesgo para la recurrencia es la modalidad de tratamiento, ya que con el advenimiento de técnicas menos invasoras, se ha logrado intervenir más tempranamente, en especial los cálculos relacionados con infección, pero sin cambiar la rata de recurrencia. Como ya se anotó, la cirugía abierta, en especial para cálculos coraliformes, ha sido relacionada con la recurrencia (37,38). El estudio de la Clínica Cleveland midió la rata de recurrencia en casos de cálculos relacionados con infección del tracto urinario superior, tratados con nefrolitotomía percutánea o con tratamiento combinado, seguidos 41 meses en promedio, encontrando una recurrencia de 27%, definida como una formación lítica en la radiografía o como una clara evidencia de crecimiento del cálculo y se estimó un riesgo del 36% de formar un nuevo cálculo en cinco años.

Analizaron otros factores de riesgo, como el antecedente de litiasis (p:0.9), procedimientos utilizados (p:0.50), estado radiológico al finalizar el tratamiento (p:0.2), infección recurrente durante el seguimiento (p:0.8) y anomalías anatómicas asociadas, incluyendo derivaciones urinarias, vejigas neurogénicas y estrecheces ureterales (p:0.005), con un estimativo de Kaplan-Meier de 73% de recurrencia en comparación con el 20% para los casos con tracto urinario normal (39).

En conclusión, de acuerdo con la evidencia revisada, se consideran pacientes con alto riesgo de recurrencia aquellos con antecedentes de episodios repetidos, con antecedentes de intervención y los que tienen anomalías anatómicas asociadas. Para este grupo es en el cual se aconsejan investigaciones clínicas periódicas. El paciente con un primer episodio de litiasis tiene una probabilidad del 50% de tener otro a cinco años, pero considerando la historia natural de los cálculos asintomáticos, no se recomienda una investigación periódica estricta.

### 5.5.2. Diagnóstico imagenológico

Con la experiencia adquirida en ultrasonografía, la mayoría de los estudios incluyen esta herramienta como una alternativa o un complemento para el diagnóstico imagenológico de la urolitiasis. La mayoría de los estudios realizados tienen como patrón de oro la urografía excretora.

En el trabajo de Haddad y Hassen (40), se evaluaron 101

pacientes para determinar si la ecografía con o sin radiografía simple de abdomen podría remplazar a la urografía, habiendo sido ciega la evaluación tanto para los ecografistas como para los radiólogos. Concluyeron que la ecografía es un método sensible para el diagnóstico de obstrucción del tracto urinario y que la combinación de rayos X simple de abdomen más ecografía, mejora esta sensibilidad, sugiriendo poder remplazar la urografía, sin desconocer que la urografía es más sensible y específica.

Con respecto a la evaluación con sólo radiografía simple de abdomen, se considera que ha sido un método tradicionalmente utilizado para visualizar cálculos radio-opacos, pero igualmente sólo se encuentran trabajos comparativos con la urografía, como el de Gorelikz (41), en el que no se establece la clase de preparación recibida por el paciente previo al estudio. Dicho autor encontró para este examen una sensibilidad del 95%, una especificidad del 65%, pero una tasa de falsos positivos de 35%, lo cual hace pensar que no se trata de un examen ideal, pues vista la calcificación no se puede determinar si se trata o no de un cálculo (35% de falsos positivos) y además no se visualizan el 10% que no son radio-opacos.

El artículo de Haddad menciona igualmente al respecto, una baja sensibilidad del 45%, atribuyéndose esta diferencia a una probable condición geográfica por la presencia de calcificaciones no patológicas.

Se podría entonces considerar que la radiografía simple de abdomen tendría un nivel de «no recomendable» para este propósito.

Para la evaluación de la ecografía, encontramos desde 1984 varios artículos en pequeños estudios prospectivos como el de Erwin, Carroll y Sommer (42); proponen utilizar la ecografía renal junto con una placa simple de abdomen como alternativa, con una sensibilidad y especificidad por encima del 95%, pero con pocos pacientes y además sin comparar con la urografía, practicando radiografía simple de abdomen sesgadamente a los pacientes más sospechosos de litiasis renal.

Posteriormente, Mc Nicholas (43), en un estudio de 94 pacientes mujeres con infección urinaria, sugiere remplazar la urografía por la ecografía renal más la radiografía simple de abdomen, aduciendo que la ecografía permite además el diagnóstico de otras patologías; sin embargo, no está claro en este informe cómo seleccionaron las pacientes, encontrándose en este grupo apenas cuatro patologías que sólo pudieron ser diagnosticadas con

ecografía, tales como fibromas uterinos, masas ováricas y dos embarazos, lo cual no le da mucha fuerza a la conclusión de los autores en el sentido de remplazar la urografía con los exámenes propuestos, por lo menos en la evaluación de pacientes mujeres que consulten por infección urinaria a repetición.

El estudio de Haddad en 101 pacientes revela una sensibilidad del 91% para diagnóstico ecográfico de litiasis renal y una especificidad del 90% para el diagnóstico ecográfico de obstrucción por cálculo, haciendo la aclaración que la ecografía sola resulta ser un método pobre para detectar cálculos ureterales, principalmente cuando no hay mayor dilatación o el cálculo es pequeño, y sugieren, por eso, asociarla con la radiografía simple de abdomen. El estudio retrospectivo de Gorelikz de 1996, en 288 pacientes, encuentra una sensibilidad para el diagnóstico ecográfico de litiasis renal, de 93% y especificidad del 83% con una tasa de falsos negativos de 7% y falsos positivos del 17%. Al agregar la placa simple de abdomen, la tasa de falsos positivos bajó a cero.

En ambos estudios (Haddad y Gorelikz) recomiendan que cuando una de las evaluaciones imagenológicas es dudosa, se practique una urografía excretora.

En un artículo de revisión del British Medical Journal, de 1990 (44), respecto al diagnóstico ecográfico de la obstrucción renal, se menciona el auge de este examen por ser más económico y no invasivo para el paciente, pero también se comentan los falsos positivos y negativos de éste, tales como la mala hidratación o mal funcionamiento renal, que impiden la dilatación, o aquellos estados que causan dilatación del sistema colector sin ser obstructivos.

Según este artículo los casos más frecuentes de falsos positivos se dan cuando el hallazgo ecográfico es de dilatación leve del sistema colector, en cuya circunstancia solamente se ha encontrado una incidencia del 6%, mientras asociado a la clínica esta incidencia es superior al 50%, sin permitir visualizar el uréter en gran cantidad de casos, concluyendo que la ecografía es sensible pero no muy específica y que generalmente debe ser complementada con otro estudio, habitualmente una urografía excretora. La combinación de ecografía más radiografía simple de abdomen la mencionan como útil para el seguimiento de un cálculo radio-opaco ya conocido.

El estudio de Spencer, Lindsell y Mastorakou (45) para la evaluación ecográfica versus urográfica de la hematuria, con un diseño prospectivo en 155 pacientes, señala que

los cálculos son la quinta parte de causa de hematuria y que ellos lograron diagnosticar todos los cálculos renales y vesicales ecográficamente, pero también informan de la dificultad para visualizar el uréter y de la limitación para encontrar cálculos pequeños, para lo cual recomiendan agregar la radiografía simple de abdomen.

Finalmente sostienen que la urografía continúa siendo para ellos el estudio de elección en los casos de cólico renal y ureteral agudo, dado que en la obstrucción temprana o subaguda puede no haber dilatación proximal; además hacen referencia al hecho de que la interpretación ecográfica es operador dependiente.

Otro interesante estudio prospectivo en 235 pacientes realizado en Edimburgo (46), encaminado a establecer los grupos de pacientes a los cuales fuera innecesario practicar la urografía, concluye que la patología más frecuentemente encontrada fue la de los cálculos renales y ureterales no obstructivos, en más del 10% de los hallazgos positivos, y que la urografía excretora fue superior tanto a la ecografía como a la radiografía simple de abdomen en la investigación de la litiasis, pues permite detectar cálculos radiolúcidos, es más sensible en detectar cálculos ureterales y permite localizar las calcificaciones.

Además provee evidencia, aunque cruda, de la función renal. Se considera que los intentos de reducir el número de urografías por parte de los radiólogos, obedece a dudas razonables con relación a los costos y al riesgo que conlleva la urografía y en el fondo a un conflicto de intereses respecto al abordaje del paciente entre radiólogos y urólogos. Finalmente informan que ese estudio que se realizó para tratar de reducir o abolir la urografía en ciertos casos, sirvió para confirmar la gran utilidad de este examen en pacientes no seleccionados y, por lo tanto, para ese grupo continúa siendo el estudio de elección.

Recientemente, y con la idea de lograr establecer un diagnóstico funcional de la uropatía obstructiva con ultrasonido, se han realizado evaluaciones con la ecografía Doppler duplex a color para demostrar una reducción en el flujo diastólico y valores anormales del índice de resistencia por encima de 0.70, lo cual permite cuantificar los cambios del flujo arterial intrarrenal con la obstrucción, secundario a un incremento en la resistencia vascular en pacientes obstruidos, tratando de esta forma de disminuir los falsos negativos en los sistemas

colectores que presentan discreta dilatación ecográfica.

Aunque no encontramos ningún estudio al respecto, sí hay un artículo de comentario de quienes han trabajado en este tópico y recomiendan tres situaciones en las cuales el ecodoppler puede ser útil para diagnóstico, manejo y pronóstico: la primera, cuando es indeseable el uso del medio de contraste por alergia, embarazo, o falla renal; la segunda, cuando se utiliza la ecografía como primera instancia para el diagnóstico del cólico renal, pues esto aumenta la sensibilidad para la obstrucción temprana y provee información con respecto a la función y del pronóstico del riñón obstruido, y, finalmente, en pacientes a quienes se les ha practicado una urografía, pudiendo servir en casos seleccionados para tomar una conducta (47).

Estos autores aducen que el ecodoppler es un examen diferente para el diagnóstico de la obstrucción y que de ninguna manera podría reemplazar a la urografía, como lo refieren Cronan y Tubin (48) en su artículo de opinión sobre el papel del índice de resistencia en la evaluación de la obstrucción renal aguda, y sobre lo cual no hay consenso, pues también se encuentran datos contradictorios a este respecto en el artículo de Haddad. Igualmente, debe considerarse la disponibilidad y la experiencia con este tipo de examen, que en Colombia son bastantes limitadas.

Otro medio diagnóstico utilizado es el TAC, recientemente helicoidal y sin contraste, existiendo a este respecto el trabajo de Katz, Lane y Sommer (49) en el cual evaluaron 54 pacientes remitidos por cólico renal. Mediante este estudio sin medio de contraste, ni ora ni intravenoso, pero sin comparación con un patrón de oro como la urografía, los autores aducen que este es un examen que se lleva a cabo rápido, sin necesidad de preparación, sin riesgo de reacciones alérgicas y con una curva de aprendizaje rápida, encontrando además del cálculo los cambios anatómicos compatibles con obstrucción, tales como la hidronefrosis, el hidrouréter, el edema perinefrítico y periureteral, además de la presencia de otros cálculos renales, ya que en este estudio retrospectivo todos fueron ureterales y fueron seleccionados de un total de 141 pacientes, sin conocerse el criterio de esta selección.

Aunque reconocen limitaciones para este estudio en pacientes muy delgados por falta de grasa intraabdominal e intrapélvica, o cuando un flebolito está localizado en

un vaso muy cercano al uréter, en esa institución han reemplazado totalmente la urografía por el TAC helicoidal sin contraste para la evaluación del cólico renal.

En otro estudio de Smith y colaboradores(50) para el diagnóstico del dolor agudo en flanco, hicieron una revisión de 292 pacientes a quienes se les practicó TAC helicoidal no contrastado, encontrando una sensibilidad de 97%, una especificidad de 96%, un valor predictivo positivo de 96% y un valor predictivo negativo de 97% para litiasis ureteral. Describen la limitación, por no tratarse de un examen funcional, en los casos en que se requiere una intervención urgente, pues fue necesario repetir el examen con contraste o practicar una urografía excretora.

En cuanto a costos, refieren que en su institución un TAC helicoidal sin contraste vale igual que una urografía. Respecto a la dosis de radiación, ésta es de 3 a 5 rads, mientras que en una urografía es de 0.25 a 0.3 rads por cada radiografía.

Por poder identificar otro tipo de patologías que causan dolor agudo en flanco, estos autores recomiendan el examen, especialmente cuando el diagnóstico clínico no es claro.

De la revisión de las técnicas descritas para diagnóstico de la litiasis renal y ureteral, podemos concluir que la urografía excretora es el examen imagenológico más recomendado en la gran mayoría de los casos, la ecografía con radiografía simple de abdomen es una buena alternativa; el TAC helicoidal sin contraste es una opción aunque limitada en nuestro medio por la disponibilidad y costo. La radiografía simple de abdomen como único examen, no es recomendable.

#### 5.5.2.1. Diagnóstico imagenológico en la mujer embarazada

En cuanto al diagnóstico imagenológico de la litiasis durante el embarazo, es importante tener en cuenta diversos factores que dificultan este proceso, tales como la dilatación fisiológica del tracto urinario superior que comienza en el primer trimestre, entre la sexta y la décima semanas, persistiendo aún después del parto y siendo más afectado el lado derecho que el izquierdo, atribuyéndose ésto a la compresión del uréter por el útero grávido sobre los vasos ilíacos.

Un segundo factor a tener en cuenta es el riesgo de radiación del feto, lo cual depende del equipo, la técnica radiológica, el número de placas tomadas, el tiempo de fluoroscopia, la localización del feto y el tamaño de la madre. Cada placa tomada expone al feto a 0.05 cGy; una

urografía convencional con 10 placas, expone al producto a 0.3 cGy y un estudio limitado a cuatro placas, lo expone a 0.2 cGy; un TAC renal expone al feto a 0.025 cGy y uno pélvico a una dosis 100 veces mayor, aproximadamente 2.2 cGy.

El feto en las etapas iniciales del desarrollo es más susceptible a los efectos de la radiación, particularmente en el período embrionario (cero a ocho semanas), pudiendo perderse embarazo.

Durante la organogénesis de la segunda a la octava semanas, los riesgos son de malformaciones del sistema nervioso central, incluyendo microcefalia. Se habla de severo retardo mental en fetos expuestos radiación durante el período entre la octava y decimosexta semanas después de la concepción.

También se ha encontrado evidencia de aparición de tumores malignos y en especial hematológicos, principalmente si la exposición ocurre en el primer trimestre.

Teniendo en cuenta los factores anteriores y respecto a los estudios radiológicos, se puede decir que la urografía excretora llevada a cabo durante el segundo y tercer trimestres, época en la cual se manifiesta más frecuentemente la enfermedad litiásica, parece ser segura para el feto, más sin embargo ésta debe minimizarse con buena colimación, bajo voltaje y corta exposición.

Surge también el riesgo inherente al medio de contraste, pues aunque no se ha reportado ningún efecto sobre el desarrollo fetal, se sabe que éste en lo posible no debe exponerse a ningún agente farmacológico. Otro inconveniente, principalmente durante el tercer trimestre, es lograr diferenciar el retardo en la eliminación del medio de contraste por el embarazo a aquel producido por el cálculo, por lo cual muchas veces se requieren placas tardías para visualizar si el uréter está dilatado sólo hasta e cruce con los vasos ilíacos, sin evidencia de cálculo (efecto del embarazo) o si llega hasta un cálculo.

El otro problema con la urografía es que un útero grande puede impedir visualizar un pequeño cálculo o también el esqueleto fetal puede semejarse a un cálculo ureteral. La mayoría de los radiólogos consideran que en caso de requerirse el estudio urográfico debe ser limitado (51), pero no hay una definición al respecto.

Algunos recomiendan la placa preliminar, una radiografía a los 20 minutos y placas retardadas según necesidad; otros sugieren una radiografía a los 15 minutos y otra a la hora. Lo que sí está claro es que una vez que se haya

decidido practicar la urografía deben tomarse las radiografías necesarias para hacer el diagnóstico y no detenerse por el miedo a la radiación, dado que la madre y el feto ya han sido suficientemente expuestos para no llegar a ninguna conclusión.

En cuanto a la ecografía, se tiene igualmente el problema de que no fácil decidir si la dilatación observada es secundaria al cálculo o al embarazo, pudiendo ayudar en esto el hecho de poder seguir el uréter hasta el cruce con los vasos ilíacos. La evaluación ultrasonográfica es de todas maneras el examen más utilizado para el diagnóstico en el embarazo (52).

Para complementar la información a través de este examen, en algunos centros se dispone del ecodoppler para medir el índice de resistencia, el cual se ha calculado, igual con o sin embarazo, considerándose, como ya se mencionó, que resultados por encima de 0.70 son sugestivos de obstrucción.

Otros métodos diagnósticos propuestos en algunos casos de litiasis ureteral distal pueden ser la ecografía transvaginal y la evaluación de los «jets» ureterales, pero no está aún bien definida en mujeres embarazadas.

Se habla de otras alternativas, tales como la pielografía retrógrada, pero ésta requiere de cistoscopia, radiación, y da poca información funcional, lo cual la hace muy poco recomendable.

Se considera entonces que el estudio más recomendable para la evaluación inicial en el embarazo es la ecografía, especialmente durante el primer trimestre; la urografía excretora quedaría como la segunda opción en el último trimestre. Los otros exámenes, como ecodoppler, requieren aún mayor evaluación y experiencia y además no están disponibles en la mayoría de nuestras instituciones.

### 5.5.3. Diagnóstico de urolitiasis en niños

La urolitiasis en niños es una entidad rara que está presente entre el 5 y el 7% de infantes que consultan por enfermedades renales, según estudios realizados en diferentes partes del mundo (53,54,55), pero sólo del 1 al 3% de los cálculos urinarios ocurren en niños (56).

La forma de presentación es semejante a la de los adultos, con dolor en el flanco entre el 38 y 58%, hematuria entre el 25 y 52% y con menor frecuencia puede ser un hallazgo incidental (56,57).

El mayor porcentaje de pacientes presentará dolor y/o hematuria hasta en un 86%; ésta particularmente ha sido relacionada con la presencia de hipercalciuria en la



población pediátrica, como lo describe un estudio de García et. al (59), en 58 pacientes con hematuria macroscópica e hipercalciuria que fueron seguidos desde 1981, de los cuales el 16% desarrolló urolitiasis, además de que todos éstos tenían historia familiar, concluyendo que la hipercalciuria, especialmente en pacientes con historia familiar de urolitiasis y hematuria macroscópica, es un factor de riesgo para la formación de cálculos.

Otras características particulares de la urolitiasis en niños son la alta asociación con infección urinaria que ha sido reportada entre el 30 y el 80% y la alta frecuencia de historia familiar, que según García es del 74%, según Camacho 50% y según Lee (60) del 27%. Aun cuando los estudios antes mencionados tienen la debilidad de ser series de casos, los resultados son al parecer significativos.

Según la etiología de los cálculos, éstos han sido clasificados como infecciosos, anatómicos, metabólicos e idiopáticos (61). Diamond describe una serie de 270 pacientes estudiados retrospectivamente entre 1958 y 1985. De ellos 60% tuvieron cálculos relacionados con infección, siendo el *Proteus* la bacteria predominante (82%), seguida de la *E. coli* (9%). El 72% de los cálculos fueron de estruvita, 15% relacionados con anomalías del tracto urinario superior, principalmente obstrucción de la unión pieloureteral, y la tasa de recurrencia fue del 14% en un promedio de cuatro años.

Los cálculos idiopáticos tuvieron una distribución más homogénea entre estruvita (29%), oxalato de calcio (19%) y mixtos (16%). La tasa de recurrencia fue del 14% en un promedio de tres años. Los considerados anatómicos, por estar asociados a la dilatación del tracto urinario superior sin evidencia de infección, se presentaron en el 10% de los casos y en el 54% asociados a obstrucción de la unión pieloureteral. En éstos la tasa de recurrencia fue del 27% en un período de dos años, explicable por la hidronefrosis persistente aun después de corregir la lesión.

Los cálculos metabólicos ocurrieron en el 3% de los pacientes; de éstos, el 60% eran de fosfato de calcio y el 20% de cistina y relacionados con acidosis tubular renal el 70% y con cistinuria el 30%. La tasa de recurrencia fue la más alta (30%) en un promedio de seis años.

Gearhart (2) evaluó 54 niños durante 10 años y encontró que en el 86% los cálculos eran secundarios a condiciones preexistentes y en el 14% idiopáticos. Los cálculos infecciosos estuvieron presentes en el 47% de los casos,

siendo los más frecuentes los de oxalato de calcio y estruvita.

Con relación a los estudios radiológicos, la urografía excretora sigue siendo el estudio de elección para el diagnóstico de litiasis, aun cuando la evaluación con ultrasonido renal es una alternativa que podría remplazar a la urografía, en quienes son estudiados por infección y la cistografía es normal (cuando la causa de la infección es la litiasis), debido a su seguridad y alta aceptación.

En conclusión, en los niños la enfermedad litiásica se asocia con un factor predisponente en la gran mayoría de los casos; pudiendo ser anatómico, metabólico o infeccioso y por lo tanto la rata de recurrencia suele ser mayor que en los adultos. Sin embargo, se necesitan estudios multicéntricos (debido a la baja frecuencia de la enfermedad) para evaluar este fenómeno en nuestro medio.

#### 5.5.4. Conclusiones acerca del diagnóstico

Las recomendaciones de acuerdo con el análisis bibliográfico matizado por la experiencia en el país y la disponibilidad de medios diagnósticos, son:

1. Se debe tener un alto índice de sospecha de cálculo reno-ureteral en presencia de dolor cólico severo y de aparición súbita, localizado en el ángulo costo-vertebral e irradiado al flanco, hipogastrio, hemiescrotos o labios mayores, y síntomas urinarios irritativos que pueden estar asociado a náuseas y vómito.
2. La presencia de hematuria, definida como más de tres hematías por campo de alto poder, debe llevar a una investigación imagenológica del tracto urinario, buscando la etiología. La posibilidad de que esa hematuria sea secundaria a un cálculo es mayor en los menores de 50 años, pues en los mayores hay otras posibilidades diagnósticas que también son importantes (tumores renales y de vejiga, hipertrofia prostática, etc.).
3. Ante una infección urinaria persistente, la evaluación urológica se debe realizar independientemente del germen aislado. Es alta la relación entre microorganismos ureasa positivos y cálculos coraliformes; sin embargo, la mayoría de los cálculos de estruvita, que también son infecciosos, no son coraliformes y se pueden asociar a microorganismos ureasa negativos. No es prerequisite la presencia de gérmenes ureasa positivos para la formación de cálculos de estruvita. De otra parte, los cálculos de oxalato de calcio, la mayoría de las veces, no se asocian con infección.

4. Es importante la implementación de laboratorios con capacidad para el análisis de los cálculos, puesto que su composición tiene implicaciones con posibilidades de recidiva y su tratamiento preventivo.
5. La posibilidad de que un cálculo asintomático se torne sintomático aumenta con el número de episodios clínicos previos de litiasis urinaria y con el número de cálculos encontrados en el momento del diagnóstico incidental.
6. Los pacientes con antecedentes de cálculos infecciosos, episodios repetidos de litiasis, antecedentes de intervenciones terapéuticas y anomalías anatómicas, deben controlarse periódicamente.
7. La litiasis en niños, por estar asociada con infección urinaria y alteraciones anatómicas, requiere seguimiento estricto. Considerando la historia familiar y las alteraciones metabólicas, como hipercalciuria, acidosis tubular renal o cistinuria, que con frecuencia se encuentran, es obligatorio el estudio metabólico.
8. Para la mayoría de los pacientes la urografía es el examen de elección para el diagnóstico de litiasis renal y ureteral, pues no sólo permite la identificación y localización de los cálculos, sino que además logra evaluar el grado de dilatación y el estado del riñón contralateral, dando una idea de la función renal. Por otra parte, es un examen que se puede llevar a cabo en cualquier ciudad del país y con el que están familiarizados los técnicos de radiología y muchos médicos generales.
9. La ecografía renal más la radiografía simple de abdomen es una buena alternativa para el diagnóstico, cuando exista contraindicación para la urografía. Sus limitaciones son el no permitir la evaluación del grado de obstrucción, el requerimiento de un nivel «adecuado» de hidratación para determinar la dilatación del sistema colector (falsos positivos) y su realización e interpretación son operador-dependiente. Se considera entonces que su mejor aplicación radica en el seguimiento de cálculos ya diagnosticados.
10. La utilidad de la placa de abdomen simple como elemento diagnóstico aislado, es muy cuestionable y no se recomienda.
11. En las mujeres embarazadas el método imagenológico más apropiado, al menos en los dos primeros trimestres, es la ecografía renal, tratando en lo posible de identificar el cálculo, ya que la dilatación fisiológica del sistema colector puede dar lugar a falsos positivos. En el último trimestre se puede realizar una urografía

excretora, pues ya la organogénesis está completa, pero debe ser lo más limitada posible en cuanto al número de placas, kilovoltaje y con buena colimación. No debe olvidarse que aun cuando no se han descrito efectos secundarios del medio de contraste en el feto, este factor debe tomarse en cuenta. En lo posible es mejor realizar un diagnóstico ecográfico a menos que el estado de la paciente requiera una intervención urgente que haga indispensable la urografía.

12. En los niños con sospecha de litiasis renal, cuyo motivo de consulta es el dolor abdominal o cólico, el examen más recomendable es la urografía excretora, pero la ecografía se considera una buena opción. Si el síntoma principal es infección urinaria, la evaluación debe iniciarse con una cistografía y si ésta es normal, complementarla con una ecografía.

## 6. TRATAMIENTO

### 6.1. Tratamiento de cálculos renales

El tratamiento de los cálculos renales, dependiendo de su tamaño, de su composición química, de su forma y localización, ha cambiado en los últimos 15 años. Hasta 1980 la cirugía abierta era el procedimiento común, pero la nefrolitotomía percutánea con los diferentes sistemas de fragmentación y extracción de cálculos y la litotripsia extracorpórea, revolucionaron el tratamiento.

#### 6.1.1. Tratamiento de cálculos caliciales

Los cálculos caliciales pequeños no obstructivos habitualmente no se trataban antes del advenimiento de la litotripsia y la nefrolitotomía. La mayoría de los pacientes con cálculos caliciales pequeños, no obstructivos, no tienen síntomas. A veces estos cálculos son la causa de infección urinaria recurrente o hematuria microscópica. Sin embargo, algunos pacientes que se quejan de dolor han sido aliviados con la eliminación de estos cálculos con nefrolitotomía percutánea (NLP) o litotripsia extracorpórea (LEC). Rodrigues Netto y col. publicaron un análisis retrospectivo de pacientes con cálculos caliciales sintomáticos (62). Entre 1.180 pacientes revisados durante un año, se encontraron 30 con cálculos caliciales pequeños menores de un centímetro, asociados a dolor. Ni el tamaño ni la localización de los cálculos explicaban la severidad del dolor.

El fracaso del tratamiento médico para el dolor obligó a llevarlos a procedimientos más agresivos. A los tres

meses se evaluaron los resultados de la remoción de los cálculos. Los que se sometieron a nefrolitotomía abierta no tuvieron cálculos residuales (100% de éxito) y el dolor desapareció o tuvieron alivio notable todos los pacientes; los que se sometieron a NLP tuvieron un éxito del 87.5% y alivio del dolor; y en los que se practicó LEC tuvieron un éxito del 97.3% y alivio del dolor en todos. En resumen, de los 30 pacientes, 28 tuvieron alivio completo y alivio significativo del dolor (99.9%) aunque sólo 27 (97%) estuvieron libres de cálculos a los tres meses de tratamiento.

Dado que la LEC es un procedimiento ambulatorio, no invasivo, que no requiere anestesia, ellos lo consideran el método de elección para el tratamiento de este tipo de cálculos. Existe muy poca literatura sobre este tópic y el artículo anterior es apenas una revisión de casos con un nivel de evidencia pobre (III.3).

Buena parte de ella fue analizada al hablar de diagnóstico en cálculos asintomáticos, señalando como indicación para el tratamiento de los cálculos caliciales la presencia de dolor, infección urinaria crónica y razones laborales especiales. En general, se puede recomendar que los cálculos caliciales menos de 5 mm que son asintomáticos, no requieren tratamiento alguno; el paciente debe estar advertido de que existe la posibilidad de migración y obstrucción ureteral con cólico renal, por lo cual debe tener antiespasmódicos y anti-inflamatorios no esteroides para usarlos en caso que se presente esta situación.

Se podrían considerar algunas excepciones, como el paciente que tiene riñón único (ortotópico o trasplantado) y que al obstruirse éste, se presenta una emergencia bien diferente a las que tiene dos riñones normales. La profesión del paciente también podría condicionar la decisión de no tratar estos cálculos, ya que un cólico renal podría poner en peligro la vida del paciente y de otras personas, como es el caso de los pilotos. Los niños también son una excepción a esta recomendación, ya que cálculos menores de 5 mm pueden ocasionar obstrucción significativa y la eliminación espontánea e mucho menos probable.

Los cálculos mayores de 5 mm que tienen pocas probabilidades de ser expulsados, o aquellos que son sintomáticos, independientemente de su tamaño, deben ser tratados en primera instancia con LEC. Solamente se recurrirá a la NLP cuando la LEC ha fracasado, después de dos o tres sesiones. No se justifica realizar un procedimiento tan invasivo como una nefrolitotomía abierta.

### 6.1.2. Cálculos piélicos y coraliformes

De la cirugía abierta para cálculos piélicos, coraliformes parciales y coraliformes completos, se pasó primero a la nefrolitotomía percutánea antes de usar la litotripsia extracorpórea. La NLP fue descrita en 1976 por Fernström y Johannson. Sin embargo, la LEC se empezó a utilizar poco tiempo después, llegándose a pensar que la NLP entraría en desuso.

En un artículo original de revisión de 1.000 casos de extracción percutánea de cálculos renales del doctor Joseph Segura y Cols. (63), de 805 pacientes que tenían cálculos renales, se extrajeron 791 cálculos con un éxito del 98.3%. Los fracasos se presentaron especialmente al comienzo, por tractos de nefrostomía inadecuados por falta de experiencia. Inicialmente se trataron cálculos piélicos relativamente fáciles, pero posteriormente se trataron cálculos de todos los tipos, incluyendo caliciales, coraliformes y piélicos. El tiempo de hospitalización, el tiempo quirúrgico y la incapacidad de los pacientes, se redujo notablemente con respecto de la cirugía abierta.

El porcentaje de complicaciones, de cálculos residuales y de procedimientos no planeados, fue muy bajo. A pesar de ser una revisión de casos, se puede concluir que éste es un procedimiento seguro, con un porcentaje alto de éxito y con pocas complicaciones y que cuando se inicia su práctica es conveniente empezar con casos sencillos, como cálculos piélicos simples en riñones dilatados.

Desde 1980 fue introducida la litotripsia extracorpórea en el tratamiento de los cálculos renales en Alemania y rápidamente se difundió su uso al mundo entero, cuando Chaussy y Schmiedt informaron de un éxito del 91% de riñones libres de cálculos en los casos de litiasis renal menor de 2 cm de diámetro. No hubo mayor reparo al uso de la LEC sin conocer a fondo las complicaciones y los efectos secundarios (64). En 1987 en un estudio retrospectivo, Lingeman y cols. revisaron los resultados y la morbilidad en 110 pacientes sometidos a NLP y 982 sometidos a LEC. La conclusión del artículo fue que el tratamiento de elección en cálculos menores de 2 cm de diámetro es la litotripsia extracorpórea (65).

La morbilidad en la LEC fue menor, pero el número de procedimientos adicionales no planeados fue significativamente mayor en los pacientes sometidos a este procedimiento. Aunque los resultados fueron comparables, hubo significativamente más pacientes libre de cálculos con NLP que con LEC. Aun cálculos renales menores de 2 cm, especialmente los de cistina, fueron considerados para NLP. También concluye que en los

pacientes que eran candidatos para cirugía abierta, la NLP y la LEC son procedimientos sustitutivos adecuados.

Los cálculos coraliformes deben ser tratados agresivamente para preservar la función renal. En 1993 Stroom y Geisinger evaluaron los resultados a largo plazo de la terapia combinada en riñón único (66). En pacientes con riñón único se realizaron 21 NLP con 13 tractos, 17 sesiones de LEC y tres tratamientos de quemolisis con hemiacidrina, con un seguimiento promedio de 31.6 meses y hubo evidencia de que la función se mantuvo estable o mejoró en nueve de los 10 pacientes. La LEC comenzó a tener limitaciones por el tamaño y la composición química de los cálculos.

En agosto de 1991, el doctor Gleeson y cols. hacen una revisión de cinco años del tratamiento de los cálculos coraliformes con LEC y NLP (67). En ese lapso trataron 72 cálculos en 66 pacientes; en 30 se hizo NLP, en 18 se practicó LEC, en 23 se hizo tratamiento combinado y en un caso se hizo nefrectomía. Aunque mencionan la experiencia de Snyder y Smith, y otra serie de Lee, con un 85% de riñones libres de cálculos, los otros estudios hablan de un 63% a 69%, en su estudio tuvieron 60% de riñones libres de cálculos con NLP y 66% con LEC sola y en los tratamientos combinados hubo un éxito del 52%.

Concluyen que las indicaciones de estos tratamientos siguen controvertidas, hasta el momento por falta de ensayos clínicos randomizados para las tres alternativas de tratamiento. Es de anotar que los pacientes que fueron sometidos a tratamiento combinado tenían cálculos más complejos y probablemente a esto se debe el éxito menor.

En ese mismo año, Holden y Rao (68) publican los resultados del manejo de los cálculos coraliformes con la combinación de LEC, NLP e irrigación con solución R para quemolisis. Hubo 112 cálculos coraliformes en 110 pacientes con una composición química de estruvita en 86.6% de los cálculos, 12.5% de oxalato de calcio monohidratado y 0.8% de brushita. Se usaron diferentes estrategias de tratamiento: 1. NLP y si se presentaban fragmentos residuales grandes, se dejaba un catéter doble J. 2. LEC para cálculos residuales. 3. Si fracasaba la NLP o el paciente no acepta este procedimiento, se practicaba LEC como tratamiento primario después de colocar un catéter doble J. 4. Se usó cirugía abierta si ambos tratamientos fracasaban. 5. Se practicó irrigación con solución R (uro-Tainer) si fracasaba la NLP, pero se había podido colocar una nefrostomía.

Los cálculos mayores de 3 cm fueron tratados con NLP.

En total, el 55.8% de los pacientes quedaron completamente libres de cálculos y un 44.2% quedaron con fragmentos residuales. Con la irrigación con la solución quemolítica se limpiaron seis cálculos. El resultado final fue de un éxito del 79% con 81 riñones libres de cálculos o con fragmentos residuales asintomáticos menores de 3 mm. Citan la experiencia de Wickham, en la cual entre el 65 y el 76% de los riñones con cálculos coraliformes quedaron libres de cálculos. Llama la atención que a pesar de los resultados, en la discusión plantean que ni la NLP y la LEC solas son el tratamiento adecuado para los cálculos coraliformes y recomiendan el tratamiento combinado. Finalmente, recomiendan la irrigación por nefrostomía para quemolisis, con las precauciones que este tratamiento requiere y aconsejan diseñar un tratamiento individual para cada caso.

Cifras similares de éxito obtuvieron Prajsner y cols. con NLP y LEC sin quemolisis (69). Es una revisión de casos de 470 pacientes tratados con NLP. De éstos, 285 (60.5%) estuvieron libres de cálculos con sólo NLP, los demás (39.4%) se trataron en forma combinada con LEC. Obtuvieron un 70% de riñones libres de cálculos, 10% con fragmentos < 5 mm para un éxito total del 80%. Hubo muy baja incidencia de complicaciones, entre las cuales la más importante fue fiebre y septicemia en el 13%. Recomiendan la práctica de varios tractos de nefrotomía y la adquisición de nefroscopio flexible con el cual probablemente se podrían mejorar los resultados de la NLP.

Un análisis retrospectivo de determinación de factores de riesgo para evaluar el deterioro renal y muerte por causa específica renal en 177 pacientes con cálculos coraliformes seguidos durante 7.7 años hace pensar que definitivamente es necesario hacer todos los esfuerzos posibles por limpiar los riñones de cálculos renales.

Este estudio del doctor Teichman y cols. (70), en 1995, concluyó que los pacientes a los cuales se les extrajo la totalidad del cálculo coraliforme no presentaron mortalidad; en cambio, los pacientes con cálculos residuales tuvieron una mortalidad del 3% y los que rechazaron el tratamiento tuvieron una mortalidad del 67%. Ellos consideraron riñón libre de cálculos en el cual hay ausencia total de cálculos en estudios radiológicos, como radiografía simple de abdomen y/o tomografía lineal.

Obtuvieron el 57% de riñones libres de cálculos con LEC, 77% con NLP y 58% con terapia combinada. Es imposible concluir, en cuanto al tratamiento se refiere, cuál es el



más adecuado, ya que el éxito del tratamiento combinado se refiere solamente a aquellos pacientes que habían fracasado con la monoterapia de las otras dos alternativas de tratamiento.

Una evaluación del tratamiento combinado publicado en 1992 por Lam y cols. (71), insinúa una reducción en el papel de la LEC en el manejo de los cálculos coraliformes. Se revisaron 343 casos que fueron manejados con NLP, así: 252 conjuntamente con el radiólogo y 91 por el urólogo solamente. Los resultados para cada grupo fueron 91.3 y 91.5%, respectivamente, de riñones libres de cálculos. En los casos de terapia combinada, en cada grupo hubo 79.1 y 78.1% de pacientes libres de cálculos. También recomiendan el uso de varios tractos de nefrotomía, incluyendo el acceso por el cáliz superior.

En una serie de casos publicados por Lammert y Stroom en 1992 (72), de 28 pacientes a quienes se les practicó NLP y LEC para los fragmentos residuales y en el 10% de los casos de irrigación con hemiacidrina para quemolisis, se hizo un seguimiento promedio de 31 meses, la función renal se mantuvo o mejoró en el 93% de los casos, incluyendo cuatro casos con riñones únicos. Hubo 30% de infección urinaria recurrente o persistente y 22% de recurrencia de cálculos. Concluyen que se requiere un tratamiento agresivo para erradicar la totalidad de los cálculos y que los dos procedimientos tienen resultados comparables a los procedimientos quirúrgicos convencionales.

En cuanto a cálculos renales de ácido úrico, el doctor Lee y cols. revisaron su experiencia con nefrostomía percutánea, LEC y quemolisis de cálculos obstructivos (73). En ocho pacientes con cálculos piélicos de ácido úrico de tamaños entre 7 x 4 y 2.2 cm les practicaron nefrostomía percutánea antes de LEC. Primero se practicó LEC y luego se realizó la quemolisis con una solución de bicarbonato de sodio 0.1 molar, 50 cc por hora, irrigado a través de la nefrostomía con una bomba de infusión y se monitorizó el pH urinario cuatro veces al día manteniéndolo al rededor de siete. A los tres meses el 62.5% de los pacientes estaban limpios de cálculos y 37.5% tenían fragmentos insignificantes. La quemolisis local se realizó en promedio durante cuatro días.

Ellos concluyen que a los riñones obstruidos con cálculos de ácido úrico se les debe practicar nefrostomía percutánea LEC e irrigación con bicarbonato de sodio. La LEC puede ayudar a acortar el tiempo de quemolisis, probablemente por una superficie de contacto mayor cuando estos cálculos se fragmentan. Aunque no hay mucha literatura sobre el tópico, podemos decir por nuestra experiencia, que la

quemolisis de los cálculos de ácido úrico mediante la alcalinización de la orina o la irrigación por nefrostomía de soluciones alcalinas con un pH entre 7 y 7.5 evidentemente disuelve los cálculos renales de casos publicada en 1992 describen una estrategia para el manejo de estos cálculos (74).

A pesar de los progresos de la LEC y la NLP, ellos consideran que la dureza de estos cálculos para la fragmentación es tal que la disolución es útil con alfa-mercaptopropionilglicina y cuando ésta fracasa se debe a que el cálculo ha cambiado su composición química hacia apatita, que es más fácil de fragmentar. Se presentan tres casos en que la composición química cambió y la fragmentación fue más fácil. Un tercio de los cálculos de cistina pura se disuelven con ligera alcalinización de la orina y la administración de 1.500 mg diarios de alfa-mercaptopropionilglicina y una alta ingesta de líquidos. Otro tercio de los cálculos cambian su composición química hacia habitualmente con una sesión adicional de LEC en los cálculos coraliformes con baja energía (18 Kv) para evitar las secuelas de múltiples tractos de nefrostomía o del uso de altos voltajes o sesiones repetidas de LEC.

Vale la pena comentar que cuando los autores escribieron este artículo no se disponía de la fragmentación con taladro neumático que ha demostrado tener una eficiencia óptima como sistema de fragmentación en procedimientos percutáneos y del cual se dispone en el país en varias ciudades.

La alternativa de disolver los cálculos de estruvita, fue analizada por Williams y cols. en 1984 (75). En una revisión de 18 pacientes que recibieron 15 mg/Kg/día de ácido acetohidroxámico, en promedio durante 15.8 meses y 19 pacientes que recibieron placebo durante 19.6 meses; siete con placebo aumentaron el área de los cálculos en un 100% y los que recibieron el ácido no tuvieron crecimiento de los cálculos. Estos resultados fueron estadísticamente significativos y lo único que se puede concluir es que este medicamento inhibe el crecimiento de los cálculos de estruvita, pero no parece ser útil en la quemolisis.

Además, el 50% de los pacientes tuvieron efectos secundarios relacionados con la administración de la droga. Se puede concluir que el ácido acetohidroxámico no tiene utilidad alguna en la quemolisis de cálculos de estruvita y solamente puede inhibir el crecimiento de los mismos.

### 6.1.3. Uso de catéteres en la litotripsia

## extracorpórea de cálculos renales

En cuanto al uso de catéteres ureterales (doble J) en pacientes con cálculos renales grandes sometidos a LEC hay muy pocos estudios y ninguno parece ser concluyente en lo que se refiere a su beneficio; Bierkens y cols. (76) hicieron un estudio randomizado en 64 pacientes con cálculos renales mayores de 200 mm<sup>2</sup> fueron sometidos a LEC. Se dividieron en tres grupos: 23 pacientes fueron tratados sin catéter y 43 con catéter doble J.

La litotripsia fue el único tratamiento y los pacientes fueron asignados en forma randomizada. Se encontraron algunos inconvenientes con los catéteres pues hubo migración en el 25% de los casos, en seis se presentó calle litiásica a pesar del catéter, 42% de los pacientes tuvieron molestias significativas atribuibles al catéter y algunos se calcificaron. No hubo diferencia en la tasa de pacientes libres de cálculo. No parece que el catéter favorezca la expulsión de fragmentos.

La conclusión de los autores es que los catéteres no deben ser usados porque no reducen la morbilidad y tienen efectos negativos por el catéter mismo y no contribuyen al paso de los cálculos. Recomiendan usarlos en casos especiales como en riñón único y dicen que la morbilidad del tratamiento con monoterapia con LEC en cálculos mayores de 2 cm es tal que se debe primero hacer una NLP y tratar los cálculos residuales con litotripsia. Aunque se trata de un ensayo clínico controlado, no está claro cómo se calculó el tamaño de la muestra y es probable que haya ido muy pequeña, por lo que no se demostraron diferencias de importancia.

### 6.1.4. Costo-efectividad

Un estudio retrospectivo publicado por Lehtranta (77) de 58 pacientes tratados con 76 NLP, 425 pacientes tratados con 675 sesiones de LEC y 45 pacientes que fueron operados con pielolitotomía abierta, produjo los siguientes resultados: la NLP se pudo practicar en el 97%.

La LEC se pudo practicar en el 99% de los casos. La tasa de complicaciones fue del 36% en la NLP, 18% en la pielolitotomía y 7% en la LEC con una diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.0001$ ). El costo no representó el costo-paciente libre de cálculos. Cuando se trataron cálculos grandes con LEC los costos se duplicaron. En la discusión refieren que hay estudios que revelan que el costo-efectividad de la LEC es superior a de la NLP, así como otros estudios muestran lo contrario, ya que la LEC tiene una alta dependencia del número de pacientes

tratados en un período determinado.

Como las indicaciones de los métodos están establecidas, no son competitivos en la mayoría de los casos y la NLP es requerida como el método primario en cálculos grandes y complejos. Concluyen que los cálculos coraliformes deben ser tratados en forma combinada con un promedio de LEC adicional de 1.1 tratamientos por cálculo.

Otro estudio de costo-efectividad de las diferentes opciones de tratamiento para cálculos coraliformes del doctor Chandhoke (78) analiza la monoterapia con LEC, NLP y terapia combinada para pacientes libres de cálculos y los resultados fueron los siguientes: la terapia combinada y la NLP fueron más costo-efectivas que la LEC como monoterapia. Cuando el cálculo tenía 500 mm<sup>2</sup> la terapia combinada y la LEC sola tuvieron un costo-efectividad similar; pero cuando la masa litiásica era mayor de ese tamaño la terapia combinada fue claramente mejor que la monoterapia con litotripsia.

Concluyen que la NLP seguida de LEC si es necesaria, y una segunda nefroscopia, son los métodos de tratamiento más costo-efectivos en el manejo de los cálculos coraliformes.

Los estudios de costo-efectividad publicados, nos parece que no son aplicables a nuestro medio, por cuanto la estructura de costos en Colombia no es comparable con países como Estados Unidos, Canadá o la mayoría de los países europeos.

La Asociación Americana de Urología desarrolló guías clínicas del manejo de cálculos coraliformes en el año de 1994 (79). De 1.250 artículos que obtuvieron, se hizo revisión y se escogieron finalmente 110 artículos con 136 grupos de pacientes diferenciados. Toda la información obtenida fue sometida a un metanálisis. Entre los aspectos de interés, mencionan la necesidad de remover la totalidad de los cálculos, ya que la tasa de infecciones urinarias recurrentes y la reproducción de los cálculos de estruvita es alta cuando hay fragmentos residuales. El intervalo de confianza fue de 95%, es decir que solamente el 5% de los resultados se debe al azar. El panel concluye que ni la cirugía abierta ni la LEC deben ser el tratamiento de elección y que se debe usar combinación de la NLP y la LEC para los cálculos coraliformes.

### 6.1.5. Conclusiones acerca del tratamiento de cálculos renales

A pesar de que la gran mayoría de los estudios son revisiones de casos cuyo nivel de evidencia es III.3, los

estudios de costo-efectividad no son claramente aplicables a nuestro medio (solamente se encontró un metanálisis cuyo nivel de evidencia es I), se pueden sacar las siguientes conclusiones:

1. Los cálculos caliciales menores de 5 mm asintomáticos, no requieren tratamiento alguno, excepto una alta ingesta de líquidos para evitar su crecimiento y la advertencia al paciente de que pueden dar origen a un cólico renal, para lo cual debe estar preparado con medicamentos. Estos pacientes requieren un seguimiento para evaluar la función renal, la ausencia de infección urinaria y hematuria y el tamaño de los cálculos. En casos particulares, tales como riñón único o profesiones en las que un súbito dolor cólico puede poner en peligro la vida del paciente y de otras personas, puede considerarse el tratamiento con litotripsia extracorpórea (Recomendación Grado B).
2. Los cálculos caliciales mayores de 5 mm. o aquellos que independientemente de su tamaño son sintomáticos, deben ser tratados en primera instancia con LEC y solamente si ésta fracasa (dos a tres sesiones), se debe recurrir a la NLP. Las causas de fracaso de la LEC están fundamentalmente relacionadas con la composición química de los cálculos: oxalato de calcio monohidratado, cistina y algunos cálculos muy blandos que contienen material orgánico (Recomendación Grado B).
3. Los cálculos piélicos menores de 5 mm no requieren consideraciones diferentes a las de los cálculos caliciales de ese tamaño. Los cálculos piélicos entre 5 mm y 2 cm se deben tratar con LEC y solamente se debe practicar NLP cuando la litotripsia ha fracasado. Se puede practicar pielolitotomía abierta cuando en un medio determinado no hay disponibilidad de la LEC o la NLP y la remisión del paciente resulta engorrosa, costosa e inconveniente para el mismo paciente (Recomendación Grado B).
4. Los cálculos coraliformes parciales o completos se deben tratar en primera instancia con NLP y se debe practicar LEC y eventualmente un segundo tiempo de NLP cuando han quedado fragmentos residuales del primer procedimiento, con el fin de liberar al riñón completamente de cálculos y evitar así la recurrencia de los mismos, las infecciones urinarias y el deterioro de la función renal (Recomendación Grado B).
5. Los cálculos renales de ácido úrico puro, que son radiolúcidos, se deben someter a quemolisis mediante la alcalinización de la orina con la administración

oral de bicarbonato de sodio o de citrato doble de sodio y potasio. Cuando estos cálculos son obstructivos, se puede emplear una nefrostomía percutánea para derivar el riñón e irrigar el cálculo con soluciones alcalinas, como solución salina normal y bicarbonato de sodio disuelto, en proporción tal que se obtenga un pH entre 7.2 y 7.5 la NLP y la LEC se deben usar cuando la quemolisis ha demostrado ser muy demorada (máximo de una semana para ver resultados), o cuando los cálculos han cambiado su composición química y son rodeados por sales de calcio o magnesio que imposibilitan la quemolisis (Recomendación Grado A).

6. Los cálculos de cistina se pueden tratar con quemolisis mediante la alcalinización de la orina. La mercaptopropionilglicina no se consigue en nuestro medio, pero puede ser un tratamiento complementario en la quemolisis de estos cálculos. Sin embargo, los cálculos de cistina mayores de 5 mm se deben tratar preferiblemente con NLP dejando como última opción la LEC (Recomendación Grado C).
7. El uso de catéteres doble J en pacientes con cálculos sometidos a LEC debe quedar a decisión del urólogo que practica el procedimiento, hasta tanto se obtengan resultados de experimentos clínicos suficientemente sólidos (Recomendación Grado C).
8. Los cálculos renales de oxalato de calcio monohidratado y de cistina no deben ser tratados con LEC, ya que el índice de fracasos, por su dureza, es muy alto y el mejor tratamiento es la NLP (80) (Recomendación Grado B).

## 6.2. Tratamiento de cálculos ureterales

En el manejo de cálculos ureterales deben tenerse en cuenta varios factores: tamaño del cálculo, grado de obstrucción, sintomatología del paciente, respuesta al manejo del dolor y sugerencia de infección asociada. En la decisión final influirán también el entrenamiento del urólogo en las diferentes técnicas y la disponibilidad de equipos para aplicarla: ureteroscopios y/o máquinas de litotripsia extracorpórea.

Por ser diferentes los resultados con los diferentes métodos de tratamiento, según la ubicación del cálculo, conviene tratar por separado los cálculos ubicados en uréter superior y medio y los del uréter inferior.

### 6.2.1. Cálculos del tercio ureteral superior (proximal) y medio

Con relación al tamaño de los cálculos debemos insistir una vez más en que la gran mayoría de los menores de 5 mm van a ser expulsados sin ningún tratamiento diferente al manejo del eventual cólico nefrítico. Por lo tanto, cuando se hace el diagnóstico de uno de estos cálculos menores de 5 mm con obstrucción parcial o sin ninguna obstrucción y sin sugerencia de infección (fiebre, orina turbia, urocultivo positivo), situado en el uréter superior, la conducta será expectante con las recomendaciones pertinentes en cuanto al manejo del dolor y filtrar la orina.

Diferente puede ser la situación con cálculos más grandes, o los de cualquier tamaño, con signos de obstrucción importante que pueda poner en peligro el futuro de la función de la unidad renal correspondiente. Para esos casos existen cuatro modalidades de tratamiento: litotripsia extracorpórea in situ, empujar el cálculo al riñón y tratarlo allí con litotripsia (push back), ureterolitotomía endoscópica, y cirugía abierta.

Todas son alternativas razonables de tratamiento, pero las probabilidades de éxito, la morbilidad y el costo-efectividad, pueden variar entre las diferentes opciones. En la decisión final también deberá tenerse en cuenta que cualquier procedimiento adicional no planeado significa para el paciente una complicación.

Hasta finales de la década de los 70 el tratamiento para los cálculos del tercio superior del uréter que por su tamaño, grado de obstrucción o sintomatología lo requerían, era la cirugía abierta. Los informes de Chaussy fueron la chispa que desencadenó la tormenta de cambio en el tratamiento de los cálculos renales inicialmente (81); con el desarrollo de nuevas generaciones de litotritores, también los cálculos ureterales, especialmente del uréter superior (82), pasaron a ser tratados en la mayoría de los casos mediante ondas de choque, haciendo prácticamente desaparecer, en los países desarrollados, la cirugía abierta para este tipo de patología.

Las guías clínicas del ISS publicadas en 1990 no hacían la diferenciación de los diferentes cálculos de acuerdo a su tamaño, ubicación o grado de obstrucción, y daban como posibilidades terapéuticas generales el manejo médico, la manipulación endoscópica con canastilla, la cirugía abierta, la endourología y la litotripsia extracorpórea. Sin embargo, la manipulación ciega con canastilla ya no tenía asidero en la literatura, en ninguna circunstancia

para ese momento.

Una de las más grandes series reportadas, con cerca de 20.000 tratamientos en riñón y uréter, la cual es citada frecuentemente como punto de referencia para aconsejar el tratamiento (83), utiliza como definición de éxito del tratamiento el no quedar fragmentos mayores de 4 mm. Usando la citada definición se reporta una tasa de éxito del 88.4% en esa serie. Usando una definición más estricta de éxito, Bierkens reporta una tasa de éxito global del 49% con la misma máquina (litotripsia extracorpórea con el Lithostar de Siemens) (84). En los cálculos ureterales proximales el porcentaje de éxito fue del 70% en esa serie.

La mayor serie publicada de tratamiento con litotripsia de cálculos ureterales presenta los efectos de los catéteres sobre la litotripsia ureteral, analizando el resultado del tratamiento con 18.852 cálculos usando el litotritor Lithostar. Es una recopilación de casos de 27 litotritores en diferentes sitios de los Estados Unidos. La tasa de éxito como libre de cálculos (stone free) varió del 85.8% con cálculos de 10 mm o menores a 67.9% para cálculos mayores de 20 mm.

Con relación a los catéteres, la conclusión es que su uso no mejora los resultados de tratamiento en ninguna localización ureteral. Sin embargo, vemos que en la medida en que el tamaño de los cálculos aumenta, el porcentaje de tratados con catéteres aumentó. Esto fue consecuencia de que la decisión de colocar el catéter era del urólogo de acuerdo con su criterio, lo cual hace pensar que lo usaban en los casos con menos posibilidades de éxito.

Por lo tanto, muy probablemente los grupos de catéter y no catéter no sean comparables en cuanto complejidad (85). Este sesgo se obvia mediante la randomización en la asignación de pacientes con catéter o no, como se hizo en cuatro investigaciones que se analizan más adelante.

Otras series de casos presentan los resultados de la litotripsia en cálculos ureterales con diferentes tipo de litotritores y en diferentes centros y países. Rauchenwald presenta los del MPL-9000X en el tratamiento in situ de cálculos ureterales en Austria, con un porcentaje de desintegración primaria del 84.6% en tercio proximal, de 50% en tercio medio y de 90.9% en inferior, con un porcentaje de pacientes libres de cálculos del. 54.3, 25 y 72.5%, respectivamente, con una sola sesión, y de 80.50 y 95.5% con múltiples litotripsias (86).

Otra publicación de 1992 presenta una serie con el Lithostar en Egipto, obteniendo mejores resultados: libres



de cálculos a los tres meses: 94.8% en tercio superior, 87.5% en el medio y 91.7% en el inferior. El grupo de Toronto presenta los primeros 1.000 pacientes con el Lithostar en Canadá, de los cuales 164 eran ureterales, obteniendo éxito (fragmentos menores de 4 mm a los tres meses) en 81.9% en uréter superior, 82.1% en el medio y 86.7% en el inferior (solamente 15 casos) (87).

Tung *et al.* presentan su serie de pacientes con cálculos ureterales superiores tratados en Singapur con el litotritor EDAP LT-01. Sus resultados son presentados como buena, parcial o ninguna fragmentación, estratificados por el tamaño, y fueron de 70% buena, 16.7 parcial y 13.3/ sin fragmentación para cálculos de menos de un centímetro mientras que para los de 1 a 1.9 cm obtuvieron 69.7, 18.2 y 12% respectivamente. Para cálculos mayores de 2 cm solamente hubo mínima fragmentación parcial. No informan resultados en cuanto a eliminación de fragmentos y pacientes libres de cálculos a los tres meses (88).

En el ya citado artículo de Bierkens y colaboradores en el cual se presenta un estudio multicéntrico, comparativo de litotritores de segunda generación, los resultados para los cálculos ureterales fueron en el tercio superior una tasa de éxito del 70% para Lithostar, 66% para HM4, 62% para el Piezolith, 73% para el Tripter y 89% para el Breakstone y del 77, 46, 100, 75 y 83%, respectivamente, para el uréter medio.

En la literatura nacional encontramos tres series de casos de cálculos del tracto urinario tratados con litotripsia extracorpórea. Rueda y cols. presentan su experiencia de litotripsia extracorpórea para cálculos coraliformes, piéicos y ureterales. Los ureterales fueron 212 pacientes, 51.7% del uréter superior, 6.9% del medio y 41.4% del inferior. No se informaron las características de los cálculos en cuanto a su tamaño y grado de obstrucción, ni la edad de los pacientes. Consideran fragmentos insignificantes los menores de 4 mm. En el uréter superior tuvieron éxito en el 96.3% de casos, en el medio 100% y en el inferior 95.3%. En esos cálculos ureterales informan como «perdidos» 21 pacientes (10%). El «éxito total en cálculos ureterales fue del 96.2%» (89).

La serie de Guzmán y col. presenta la litotripsia extracorpórea sin uso de anestesia. Presentan 51 pacientes de los cuales 24 tenían cálculos ureterales (13 del superior, seis del medio y cinco del inferior). Informan una efectividad global del 98%. En todos los cálculos ureterales tuvieron éxito, con excepción de uno del tercio

distal (90).

Duque presenta una serie de 300 pacientes tratados con litotripsia. Del total, 53 fueron del uréter superior, cuatro del medio y 21 del inferior. La mayor parte de los cálculos eran menores de un centímetro. No se informaron los resultados globales, ni del grupo de cálculos ureterales. Tampoco el período de seguimiento (91).

Grasso y cols., a través de dos publicaciones de 1995, comparan la litotripsia extracorpórea con litotripsia endoscópica, para establecer en quienes es más probable el fracaso de la litotripsia extracorpórea (92) y para establecer el tratamiento más eficaz y costo-efectivo para cálculos ureterales (93). En el primer estudio presentan 121 pacientes con cálculos del tracto urinario superior, en quienes había fracasado la litotripsia extracorpórea (bien sea para fragmentar o para expulsar los fragmentos) y les habían sido referidos para tratamiento endoscópico. El tamaño promedio de los cálculos ureterales era de 10.3 mm para los que fallaron en la expulsión de fragmentos y de 12.5 mm para los que falló la fragmentación; la composición más común en los 38 casos que la conocían eran de oxalato de calcio monohidratado.

Estos dos puntos son señalados como factores en contra del éxito de la litotripsia: tamaño de los cálculos (entre más grandes menos posibilidades de éxito) y la composición (los de oxalato de calcio monohidratado). Señalan cómo el aspecto radiológico difícilmente hace el diagnóstico seguro, pero en cambio endoscópicamente los cálculos de oxalato de calcio monohidratado son característicamente de color negro. Además, los cálculos ureterales impactados asociados con alto grado de obstrucción ureteral fueron más propicios a la falla de la litotripsia extracorpórea.

En el segundo estudio ya citado, Grasso et al. presentan el análisis retrospectivo de 112 pacientes con cálculos ureterales primarios tratados, 42 con litotripsia extracorpórea y 70 con ureteroscopia. 95% fueron ambulatorios y en ambos grupos utilizaron goteo de Propofol con anestésico. El tamaño de los cálculos y el tiempo operatorio fueron similares en ambos grupos. En el grupo de ureteroscopia se logró la curación en una sesión en el 95% de los casos y del 97% a los tres meses. Dos pacientes requirieron una segunda sesión ureteroscópica.

A los tres meses todos los pacientes del grupo de ureteroscopia estaban libres de cálculos. En el grupo de litotripsia (Lithostar Plus) se logró un 45% de pacientes con fragmentos menores de 2 mm al mes y 62% a los tres meses de seguimiento. La diferencia entre los del uréter proximal y el distal no fue importante (59 y 64%). Los costos globales del tratamiento de cálculos ureterales incluyeron los costos relativos de los respectivos

## BIBLIOGRAFIA

1. Resnick M., Caldamone A. and Spirnak P.: FLANK PAIN In: DECISION MAKING IN UROLOGY. Philadelphia: B.C. Decker. P. 22. 1991.
2. Gearhart J.P. and Jeffs R.D.: CHILDHOOD UROLITHIASIS: EXPERIENCES AND ADVANCES. (Abstract) Pediatrics, 87:445, 1991.
3. Boridy I., Maklad N. and Sandler C.: SUSPECTED UROLITHIASIS IN PREGNANT WOMEN: IMAGING, ALGORITHM AND LITERATURE REVIEW. AJR, 167:869, 1996.
4. Shaw S. T., Poon S. Y. and Wong E. T. : ROUTINE URINARY ANALYSIS: IS THE DIPSTICK ENOUGH?. JAMA 253 (11)»1596, 1985.
5. Messing E., Young T., Hunt V., Newton M., Bram L. and Wegenke J.: HEMATURIA HOME SCREENING: REPEAT TESTING RESULTS. J. Urol. 154:57, 1995.
6. Britton J.P., Dowell A., Whelan P. and Harris C.: A COMMUNITY STUDY OF BLADDER CANCER SCREENING BY THE DETECTION OF OCCULT URINARY BLEEDING. J. Urol. 148:788, 1992.
7. Messing E., Young T., Hunt V. and Wehbie J.: THE SIGNIFICANCE OF ASYMPTOMATIC MICROHEMATURIA IN MEN 50 OR MORE YEARS OLD: FINDINGS OF A HOME SCREENING STUDY USING URINARY DIPSTICKS. J. Urol. 137:919, 1987.
8. Thompson I. : THE EVALUATION OF MICROSCOPIC HEMATURIA: A POPULATION-BASED STUDY. J. Urol. 138:1189, 1987.
9. Messing E., Young T., Hunt V., Roecker E. and Wegenke J.: HOME SCREENING FOR HEMATURIA: RESULTS OF MULTICLINIC STUDY. J. Urol 148: 289, 1992.
10. Imriano L.: INTERPRETING THE URINARY ANALYSIS. Contemporary Urology 9(4):69, 1997.
11. Burkholder G. V., Dotin L. N. and Thomason W. B.: UNEXPLAINED HEMATURIA: HOW EXTENSIVE SHOULD THE EVALUATION BE? JAMA 210:1729, 1969.
12. Marianni A., Mariani M., Stams U., and Moriera A.: THE SIGNIFICANCE OF ADULT HEMATURIA: 1.000 HEMATURIA EVALUATIONS INCLUDING A RISK-BENEFIT AND COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS. J. Urol 141:350, 1989.
13. Culley C., Segura J., and Greene L.: CLINICAL IMPORTANCE OF MICROHEMATURIA. JAMA, 241:149, 1979.
14. Schuster G. and Lewis G.: CLINICAL SIGNIFICANCE OF HEMATURIA IN PATIENTS ON ANTICOAGULANT THERAPY. J. Urol. 137:923, 1987.
15. Stamey T.: INFECTION STONES. In: Pathogenesis and treatment of urinary tract infections. Baltimore: Williams and Wilkins. Ch. 8:430, 1980.
16. Cox C.: URINARY TRACT INFECTION AND RENAL LITHIASIS. Urol. Clin. N. A. 1(2):279, 1974.
17. Hugosson J., Grenabo L., Hedelin H., Lincoln K. and Petterson S.: CHRONIC URINARY TRACT INFECTION AND RENAL STONES. (Abstract). Scand. J. Urol. Nephrol. 23(1):61, 1989.

18. Thompson R. B. and Stamey T.: BACTERIOLOGY IN INFECTEC STONES. *Urol.* 2:627, 1973.
19. Hedelin H., Brorson J., Grenabo L. and Petterson S.: UREAPLASMA UREALYTICUM AND UPPER URINARY TRACT STONES. *Brit. J. Urol.* 56:244, 1984.
20. Holmgren K Danielson BG, Fellstrom B. and Wikstrom B.: THE RELATION BETWEEN URINARY TRACT INFECTIONS AND STONE COMPOSITION IN RENAL STONE FORMERS. (Abstract) *Scand. J. Urol. Nephrol.* 23(2):131, 1989.
21. Hugosson J., Grenabo L., Hedelin H. Petterson S. and Seeberg S.: BACTERIOLOGY OF UPPER URINARY TRACT STONES. *J. Urol.* 143:965, 1990.
22. Hugosson J., Grenabo L. and Petterson S.: THE EFFECTS OF UREASA IN UNDILUTED URINE. *J. Urol.* 136:743, 1986.
23. Okawa H., Nakahima T. and Hisazumi H.: RENAL INFECTIONS AND IMPLICATED URINARY STONE FORMATIONS (Abstract). *Hinyokika Kyo* 31(8):1387, 1985.
24. Okawa H., Tokunaga S., Nakahima T. and Hisazumi H.: COMPOSITION OF URINARY CALCULI RELATED TO URINARY TRACT INFECTION. *J. Urol.* 148:995,1992.
25. Gaul M., Longerich L., Cooper R. and Brown W.: BACTERIOLOGY OF URINARY TRACT STONES. *J. Urol.* 153:1164, 1995.
26. Grenabo L., Hedelin H. and Petterson S.: ADHERENCE OF UREASA-INDUCED CRYSTALLISATION IN URINE. *J. Urol.* 140:428, 1988.
27. Du Toit P., Val Aswegwn C., Steyn P. and Du Plesis D.: EFFECTS OF BACTERIA INVOLVED WITH THE PATHOGENESIS IF INFECTION-INDUCED UROLITHIASIS OF THE UROKINASE AND SIALIDASE ACTIVITY. (Abstract). *Urol. Res.* 20:393, 1992.
28. Cohen M., Warren M., Bauer P. and Davis C.: INTRACELLULAR CRISTAL FORMATION IN BACTERIA FROM HUMAN URINES. (Abstract) *Urol Res.* 9:55, 1981.
29. Glowacki L., Beecroft M., and Churcill D.: THE NATURAL HISTORY OF ASIMPTOMATIC UROLITHIASIS. *J. Urol.* 147:319, 1992.
30. Lingeman J., Evan A. Wood J. and Toth P.: THE BIOEFFECTS OF SHOCK WAVES LITHOTRIPSY AND THE RISK OF HYPERTENSION FOLLOWING ESWL *J. Urol* 139:291 (a.514), 1988.
31. Brannen G., Bush W. and Lewis G.: CALICIAL CALCULI. *J. Urol.* 135: 1142, 1986.
32. Grasso M., Lang G., Loisode PI, Bagley D. and Taylor F.: ENDOSCOPIC MANAGEMENT OF SYMPTOMATIC CALICEAL DIVERTICULAR CALCULIS. *J. Urol.* 153:1878,1995.
33. Wencel M., Czaplicki M. and Wesolowski S.: RECURRENCE IN PRIMARILY INFECTED AND UNINFECTEC UROLITHIASIS. (Abstract) *Int. Urol. Nephrol.* 10(4):275, 1978.
34. Matsuhashi S. Kawamura K. and Matzusaki A.: RECURRENCE OF UPPER URINARY TRACT CALCULI. *Hinyokika Kyo* 34(9):1549,1988.
35. Henriksson C., Geterud K., Petterson S. and Zachrisson B.: STONE RECURRENCES IN KIDNEYS MADE STONE-FREE BY PERCUTANEOUS EXTRACTION. (Abstract) *Scand. J. Urol. Nephrol.* 27(2):151,1993.

36. Leusmann D., Niggemann H. Roth S. and von Ahlen H.: RECURRENCE RATES AND SEVERITY OF URINARY CALCULI. (Abstract) Scand. J. Urol. Neph. 29(3): 279, 1995.
37. Resnick M. and Boyce W.: BILATERAL STAGHORN CALCULI-PATIENT EVALUATION AND MANAGEMENT. J. Urol. 123:338, 1980.
38. Russell J., Harrison L. and Boyce F.: STAGHORN CALCULI TREATED BY PERCUTANEOUS NEPHROLITOTOMY: RISK FACTORS FOR RECURRENCE. Urol. 41:141, 1993.
39. Stroom S.: LONG TERM INCIDENCE AND RISK FACTOR FOR RECURRENT STONES FOLLOWING NPC OR NPC/ESWL FOR INJECTION RELATED CALCULI. J. Urol. 153:584,1995.
40. Haddad M., Hassan S. and Shaded H.: RENAL COLIC:DIAGNOSIS AND OUTCOME. Radiol. 184:83, 1992.
41. Gorelik U., Ulish Y. and Yagil Y.: THE USE OF STANDARD IMAGING TECHNIQUES AND THEIR DIAGNOSIS VALUE IN THE WORKUP OF RENAL COCIL IN THE SETTING OF INTRACTABLE FLANK PAIN. Urol 47:637, 1996.
42. Erwin B., Carroll B. and Graham F.: RENAL COLIC: THE ROLE OF ULTRASOND IN INITIAL EVALUATION. Radiol. 152:147, 1984.
43. Mc Nicholas M., Griffin J. Cantwell: ULTRASOND OF THE PELVIS AND RENAL TRACT COMBINED WITH PLAIN FILM OF ABDOMEN IN YOUNG WOMEN WITH URINARY TRACT INFECTION: CAN IT REPLACE INTRAVENOUS UROGRAPHY?. Brit. J. Radiol. 64:221,1991.
44. Webb J.: ULTRASONOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF RENAL OBSTRUCTION. B.M.J. 301:944, 1990.
45. Spencer J. Lindsell D. and Mastorakou I.: ULTRASONOGRAPHY COMPARED WITH INTRAVENOUS UROGRAPHY IN THE INVESTIGATION OF ADULTS WITH HAEMATURIA. B.M.J. 301:1074, 1990.
46. Collie D., Paul A. and Wilde S.: THE DIAGNOSTIC YIELD OF INTRAVENOUS UROGRAPHY: A DEMOGRAPHIC STUDY. Brit. J. Urol. 73:603, 1994.
47. Platt J., Ellis J. and Rubin J.: ROLE OF RENAL DOPPLER IMAGING IN THE EVALUATION OF ACUTE RENAL OBSTRUCTION. A.J.R. 164:379, 1995.
48. Cronan J. and Tubin M.: ROLE OF THE RESISTIVE INDEX IN THE EVALUATION OF ACUTE RENAL OBSTRUCTION. A.J.R. 164:377, 1995.
49. Katz D., Lane M. and Graham F.: UNENHANCED HELICAL CT OF URETERAL STONES: INDICENDE OF ASSOCIATED URINARY TRACT FINDINGS. A.J.R. 166;1319, 1996.
50. Smith R., Verga M. and McCarthy S.: DIAGNOSIS OF ACUTE FLANK PAIN: VALUE OF UNHENHACED HELICAL CT. A.J.R. 166:97, 1996.
51. Bondy I., Maklad N. and Sandler C.: SUSPECTED UROTLITHIASIS IN PREGNANT WOMEN: IMAGING ALGORITHM AND LITERATURE REVIEW. A.J.R. 167:869, 1996.
52. Swanson S., Heilman R. and Eversman W.: URINARY TRACT STONES IN PREGNANCY. (Abstract) Surg. Clin. N. A. 75:123, 1995.

53. Eggert W., Egger S., Schar K., Schar O. and Zoellner K.: INCIDENCE OF KIDNEY DISEASES IN A PEDIATRIC DISPENSARY (Abstract) Z. Urol. Neph. 81:379, 1988.
54. Camacho J., Casas J., Amat A., Giménez A. y García L.: NEFROLITHIASIS IN CHILDREN (Abstract). An. Esp. Ped. 4:225, 1996.
55. Okamoto K., Okada Y., Ohishi K. and Takeuchi H.: CLINICAL STUDIES ON CHILDHOOD UROLITHIASIS DURING THE PAST 20 YEARS (Abstract). Hinhokika Kiyō 35:1881, 1989.
56. Goel M., Baserge N. and Kapoor R.: PEDIATRIC KIDNEY: FUNCTIONAL OUTCOME AFTER ESWL. J. Urol. 155:2044, 1996.
57. Gearhart J., Herzberg G. and Jeffs R.: RENAL ULTRASOND EVALUATION OF URINARY TRACT INFECTIONS IN CHILDREN. (Abstract). Ped. 78:871, 1986.
58. Van Horn A., Hollander J. and Kass E.: FIRST AND SECOND GENERATION LITHOTRIPSY IN CHILDREN: RESULTS COMPARATION AND FOLLOWUP. J. Uro. 153:1969, 1995.
59. García C., Miller M. and Stapleton F.: NATURAL HISTORY OF HEMATURIA ASSOCIATED WITH HYPERCALCIURIA IN CHILDREN. Am. J. Dis. Child. 145(10):1204, 1991.
60. Lee K., Salas R. y Morales F.: COURSE OF THE URINARY LITHIASIS TREATMENT IN THE SURGERY DEPARTMENT OF A CHILDREN HOSPITAL. (Abstract). Cirugía Pediátrica 8:47, 1995.
61. Diamond D.: CLINICAL PATTERNS OF PAEDIATRIC UROLITHIASIS. Brit. J. Urol. 58:195, 1991.
62. Rodrigues Netto N., Claro J., Ferreira U. and Lemos G.: SMALL CALICEAL STONES: WHAT IS THE BEST METHOD OF TREATMENT?. J. Urol 142:941, 1989.
63. Segura J., Patterson D., LeRoy A., Williams H., Barret D., Benson R., Mayo G. and Bender C.: PERCUTANEOUS REMOVAL OF KIDNEY STONES: REVIEW OF 1.000 CASES. J. UROL. 13:1077, 1985.
64. Wisner L., Plain R., and Dossetor J.: KIDNEY STONES AND LITHOTRIPTERS: CRITICAL ANALISIS OF THE INTRODUCTION OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY INTO CANADA. Canad. Med. Assoc. J. 143:1299, 1990.
65. Lingeman J., Coury T., Newman D., Kahnoski R., Mertz J., Mosbaugh P. and Woods J. COMPARISON OF RESULTS AND MORBILITY OF PERCUTANEOUS NEPHROSTOLITHOTOMY AND EXTRACORPOREAL LITHOTRIPSY. J. Urol. 138:485, 1987.
66. Stroom S. and Geisinger M.: COMBINATION THERAPY FOR STAGHORN CALCULI IN SOLITARY KIDNEYS: FUNCTIONAL RESULTS WITH LONG-TERM FOLLOWUP. (Abstract). J. Urol. 149:449, 1993.
67. Gleeson M., Lerner S. and Griffith D.: TREATMENT OF STAGHORN CALCULI WITH EXTRACORPOREAL SHOCK - WALL ELITHOTRIPSY AND PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY Endourology 38(1):145, 1991.

68. Holden D. and Rao P.: MANAGEMENT OF STAGHORN STONES USING A COMBINATION OF LITHOTRIPSY, PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY AND SOLUTION R IRRIGATION. *Brit. J. Urol.* 67:13, 1991.
69. Prajsner A., Szkodny A., Szweczyk A. and Szkodny G.: LONG-TERM RESULTS OF KIDNEY STAGHORN STONE TREATMENT WITH PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIPSY AND EXTRACORPOREA SCHOCK WAVE LITHOTRIPSY. *Int. Urol. and Neph.* 25(6):533, 1993.
70. Teichman J., Long R. and Hulbert J.: LONG-TERM RENAL FATE AND PROGNOSIS AFTER STAGHORN CALCULI MANAGEMENT. *J. Urol.* 153:1403, 1995.
71. Lam H., Lingeman J., Mosbaugh P., Steele R. and Newman D.: EVOLUTION OF THE TECHNIQUE OF COMBINATION THERAPY FOR STAGHORN CALCULI: A DECREASING ROLE FOR EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY. (Abstract). *J. Urol.* 148:1058, 1992.
72. Strem S. and Lammert G.: LONG TERM EFFICACY OF COMBINATION THERAPY FOR STRUVITE STAGHORN CALCULI. (Abstract). *J. Urol* 147(3):663, 1992.
73. Lee Y., Chang L., Chen M., Huang J., Chen K., and Lin A.: EXPERIENCE WITH PERCUTANEOUS NEPHROSTOMY, ESWL AND CHEMOLYSIS IN THE TREATMENT OF OBSTRUCTIVE URIC ACID STONES. *Europ. Urol.* 19(3):209, 1991.
74. Koide T., Toshiaki YI, Seiji YI, Masato U. and Takao S.: STRATEGY OF CISTINE STONE MANAGEMENT. *J. Urol.* 147:112,1992.
75. Williams J., Rodman J. and Petterson C.: A RANDOMIZED DOUBLE-BLIND STUDY OF ACETOHYDROXAMIC ACID IN STRUVITE NEPHROLITHIASIS. *N. Eng. J. Med.* 311:760, 1980.
76. Bierkens A., Hendriks J., Lemmens A. and Debruyne F.: ESWL FOR LARGE RENAL CALCULI: THE ROLE OF URETERAL STENTS. A RANDOMIZED TRIAL. *J. Urol.* 145:699, 1991.
77. Lehtoranta K.: COST AND EFFECTIVENESS OF DIFFERENT TREATMENT ALTERNATIVES IN URINARY STONE PRACTICE. *Scan. J. Urol. Neph.* 29:437, 1995.
78. Chandhoke P.: COST-EFFECTIVENESS OF DIFFERENT TREATMENT OPTIONS FOR STAGHORN CALCULI. *J. Urol.* 156:1567, 1996.
79. Segura J., Preminger G., Assimos D., Detler S., Kahn R., Lingeman J., Macaluso J. and McCullough D.: NEPHROLITHIASIS CLINICAL GUIDELINES PANEL SUMMARY REPORT ON THE MANAGEMENT OF STAGHORN CALCULI. *J. Urol.* 151:1648, 1994.
80. Nakada S.: THE SURGICAL MANAGEMENT OF RENAL STONES: SELECTING WHAT IS BEST. *Infect. Urol.* 10(2):42, 1997.
81. Chaussy C., Schmiedt E., Jocham D., Brendel W., Forssmann B. and Walther V.: FIRST CLINICAL EXPERIENCE WITH EXTRACORPOREALLY INDUCED DESTRUCTION OF KIDNEY STONES BY SHOCK WAVES. *J. Urol.* 127:417-420, 1982.
82. Lingeman J.E., Shirrel W.L., Newman D.M., Mosbaugh P.G., Steele R.E. and Woods J.R.: MANAGEMENT OF UPPER URETERAL CALCULI WITH EXTRACORPOREAL SCHOCK WAVE LITHOTRIPSY. *J. Urol.* 138:720-723, 1987.

83. Mobley T.B., Myers D.A., Grine W.B., Jenkins J.M. and Jordan W.R.: LOW ENERGY WITH THE LITHOSTAR: TREATMENT RESULTS WITH 19.962 RENAL AND URETERAL CALCULI. *J. Urol.* 149:1419, 1993.
84. Bierkens A.F., Hendrix A.J., deKort V.J., de Reyke T., Bruynen C.A., Bouve E.R., Beek T.V., Vos P. and Berkel H.V.: EFFCACY OF SECOND GENERATION LITHOTRIPTORS: A MULTICENTER COMPARATIVE STUY OF 2.206 EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY TREATMENTS WITH THE SIEMENS LITHOSTAR, DORNIER HM4, WOLF PIEZOLITH 2300, DIREX TRIPTER X-1 AND BREAKSTONE LITHOTRIPTORS. *J. Urol.*148 (3 pt 2):1052-1057, 1992.
85. Mobley T., Myers D.A., McK Jenkins J., Gine W.B. and Jordan W.R.: EFFECTS OF STENTSSS ON LITHOTRIPSY OF URETERAL CALCULI: TREATMENT RESULTS WITH 18.825 CALCULI USING THE LITHOSTAR LITHOTRIPTOR. *J. Urol.* 152:53-56, 1994.
86. Rauchenwald M., Colombo T., Petritsch P., Vilits P. and Hubmer G.: IN SITU EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY OF URETERAL CALCULI WITH THE MPL -9000X LITHOTRIPTOR. *J. Urol.* 148:1097, 1992.
87. Konstantinos P., Jewett, Bombardier C., Caron D., Ryan M. and The Toronto Lithotripsy Associates: LITHOSTAR EXTRACORPOREAL SCHOK WAVE LITHOTRIPSY: THE FIRST 1.000 PATIENTS. *J. Urol.* 147:1006, 1992.
88. Tung K.H., Tan E.C. and Foo K. T.: IN SITU EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY FOR UPPER STONES USING THE EDAP LT-01 LITHOTRIPTOR. *J. Urol.* 143:481, 1989.
89. Rueda M., Samacá Y., Castello E., Páez J. y Pulido N.: LITOTRIPSIA EXTRACORPOREA. EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE CALCULOS PIELICOS, CORALIFORMES Y URETERALES. *Urología Colombiana* 2(4): 25, 1991.
90. Guzmán F., Schlesinger R. y Cajigas J.: TRATAMIENTO DE LITOTRIPSIA EXTRACORPOREA SIN USO DE ANESTESIA. *Urología Colombiana*, 4(3):13, 1994.
91. Duque M.: LITOTRIPSIA EXTRACORPOREA: EXPERIENCIA DE DOS AÑOS. *Urología Colombiana*, 4(3):32, 1994.
92. Grasso M., Loisesides P., Beaghtler M. and Bagley D.: THE CASE FOR PRIMARY ENDOSCOPIC MANAGEMENT OF UPPER URINARY TRACT CALCULI: Y. A CRITICAL REVIEW OF 121 EXTRACORPOREAL SCHOCK-WAVE LITHOTRIPSY FAILURES. *Urol.* 45(3):363, 1995.
93. Grasso M., Beaghtler M. and Loisesides P.: THE CASE FOR PRIMARY ENDOSCOPIC MANAGEMENT OF UPPER URINARY TRACT CALCULI: II. COST AND OUTCOME ASSESMENT OF 112 PRIMARY URETERAL CALCULI. *Urol.* 45(3):372.
94. Erhard M., Salwen J. and Bagley D.: URETEROSCOPIC REMOVAL OF MID AND PROXIMAL URETERAL CALCULI. *J. Urol.* 155:38, 1996.
95. Mueller S.C., Wilbert D., Thuefoff J.W. and Alken P.: EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY OF URETERAL STONES: CLINICAL EXPERIENCE AND EXPERIMENTAL FINDINGS. *J. Urol.* 135:831, 1986.
96. Ahlawat R.K., Bhandari M., Kumar A. and Kapoor R.: TREATMENT OF URETERAL CALCULI WITH EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY USING THE LITHOSTAR DEVIDE. *J. Urol.* 146:737, 1991.



97. Danuser H., Ackerman D.K., Marth D.C., Studer U. E. and Zingg E. J.: EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY IN SITU OF AFTER PUSH-UP FOR UPPER URETERAL CALCULI: A PROSPECTIVE RANDOMIZED TRIAL. J. Urol. 150:824, 1993.
98. Hendrikx A., Bierkens A.F., Oesterhof G.O. and Debruyne F.M.: TREATMENT OF PROXIMAL AND MIDURETERAL CALCULI: A RANDOMIZED TRIAL OF IN SITU AND PUSHBACK EXTRACORPOREAL LITHOTRIPSY. J. Endourol. 4:535, 1990.
99. Chag S.C., Kuo H.C. and Hsu T.: EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY FOR OBSTRUCTED PROXIMAL URETERAL STONES. A PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY COMPARING IN SITU, STENT BYPASS AND BELOW STONE CATHETER WITH IRRIGATION STRATEGIES. Eur. Urol. 24:177, 1993.
100. Kumar A., Kumar V., Mishra V., Ahlawat R., Kapoor R. and Bhandari M.: SHOULD UPPER URETERAL CALCULI BE MANIPULATED BEFORE EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY? A PROSPECTIVE CONTROLLED TRIAL. J. Urol. 152:320, 1994.
101. Kapoor D., Leech J. and Mowad J.: COSTO AND EFFICACY OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY VERSUS URETEROSCOPY IN THE TREATMENT OF LOWER URETERAL CALCULI. J. Urol. 148:1095, 1992.
102. Blute M., Segura J. and Petterson D.: URETEROSCOPY. J. Urol. 139:510, 1988.
103. Harmon W., Sershon P., Blute MI, Patterson D. and Segura J.: URETEROSCOPY: CURRENT PRACTICE AND LONG-TERM COMPLICATIONS. J. Urol. 157:28-32, 1997.
104. Segura J., Alken P. and Tolley D.A.: RENAL STONE. Urol. Int. 1:3,2-4, 1994.