

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

---

**UTILIDAD DE LA PLANIMETRÍA COMO BASE  
TERAPEÚTICA PARA EL  
TRATAMIENTO DE LA LITIASIS CORALIFORME**

---

Tesis presentada por Luis Ibarz Servio  
para optar al grado de Doctor en Medicina y Cirugía

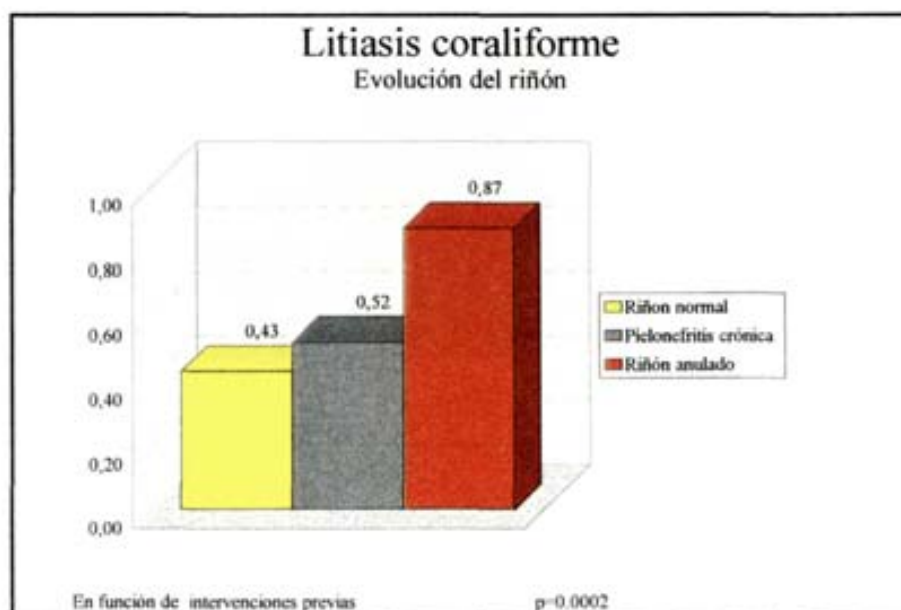
Badalona, 1998.

## D) FACTORES RELACIONADOS CON EL RESULTADO FUNCIONAL RENAL

Se ha demostrado una relación significativa entre el resultado renal y las siguientes variables:

### INTERVENCIONES PREVIAS

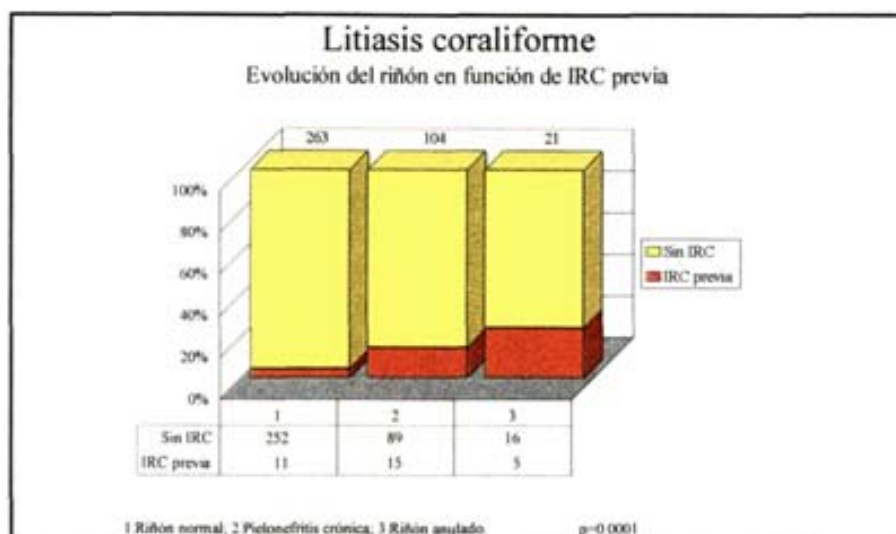
El número de intervenciones previas por litiasis es significativamente superior ( $p=0.0002$ ) en el grupo de pacientes que tras el tratamiento cursaron con anulación renal (Figura R-59).



**Fig. R-59.- Relación entre resultado funcional renal y número de intervenciones previas.**

### INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

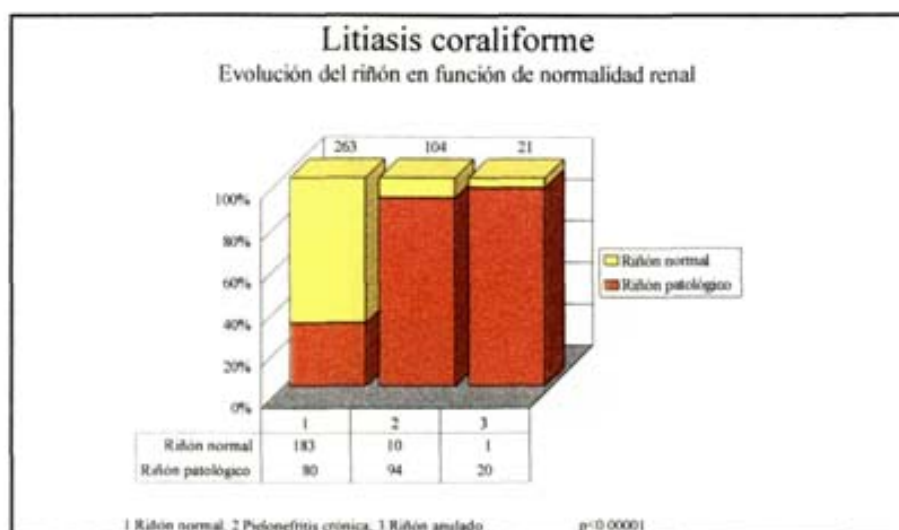
La insuficiencia renal crónica como patología asociada a pielonefritis crónica y anulación renal influye en el resultado renal obtenido tras el tratamiento ( $p=0.0001$ ), como se observa en la Figura R-60.



**Fig. R-60.- Relación entre resultado funcional renal y existencia de IRC previa.**

### NORMALIDAD RENAL

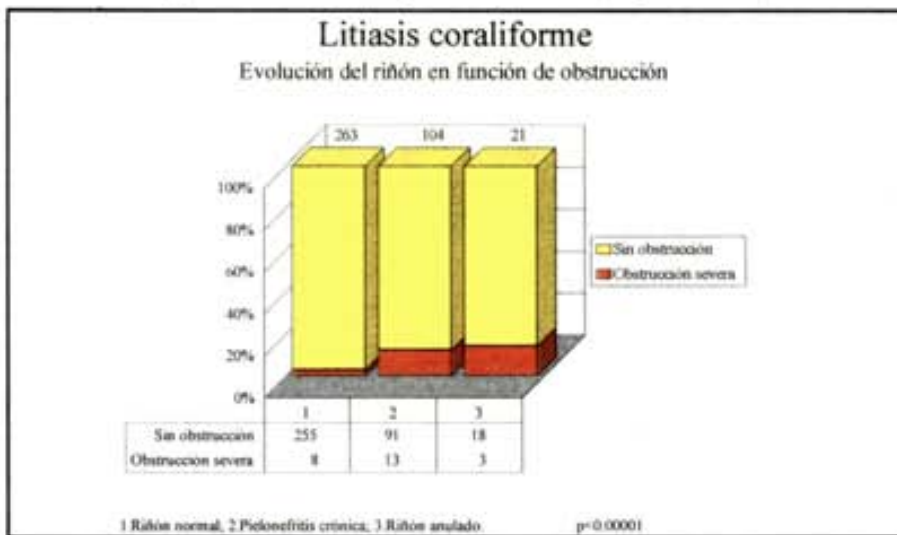
De los riñones normales previos al tratamiento sólo un 25% no lo fueron después de éste (Figura R-61), mientras que cuando los riñones eran pielonefíticos crónicos o anulados funcionalmente prácticamente no hubieron cambios después del tratamiento ( $p < 0.00001$ ).



**Fig. R-61.- Relación entre resultado funcional renal y normalidad renal previa.**

## OBSTRUCCIÓN RENAL PREVIA

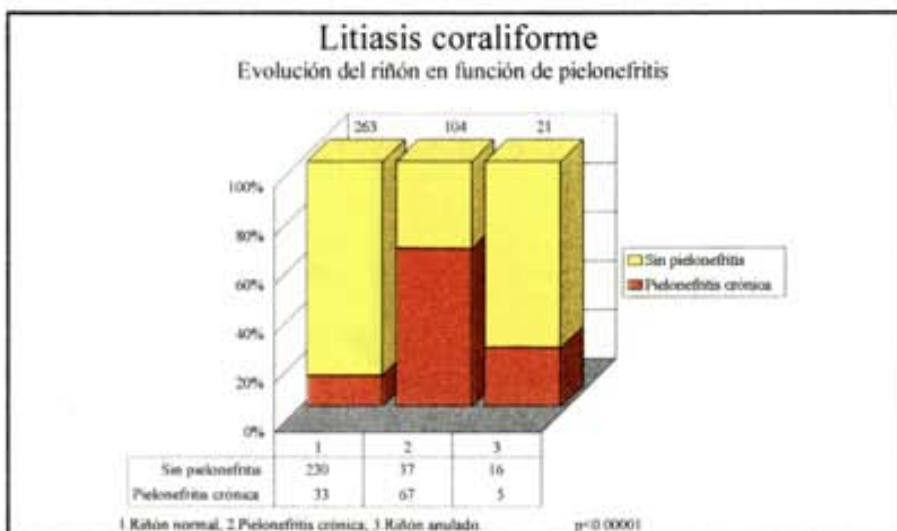
La obstrucción renal severa se asocia más frecuentemente ( $p < 0.00001$ ) a resultados de pielonefritis crónica y anulación renal postratamiento (Figura R-62).



**Fig. R-62.- Relación entre resultado funcional renal y obstrucción renal previa.**

## PIELONEFRITIS CRÓNICA

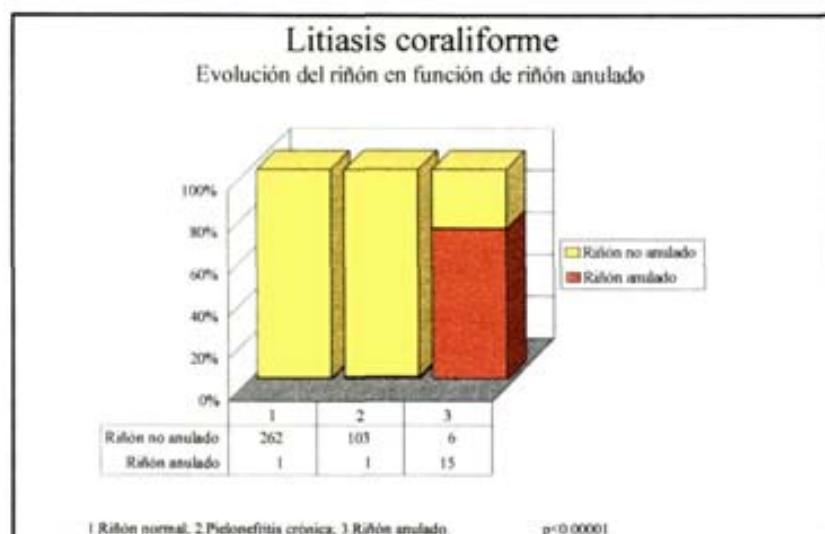
Los riñones pielonefíticos crónicos se asocian más frecuentemente ( $p < 0.00001$ ) a pielonefritis crónica postratamiento y también a anulación renal post (Figura R-63).



**Fig. R-63.- Relación entre resultado funcional renal y existencia de pielonefritis previa.**

## ANULACIÓN RENAL

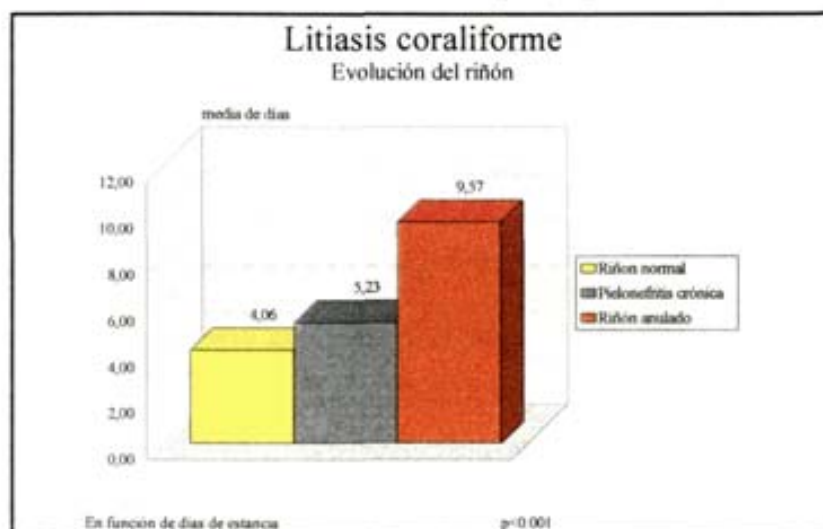
De los riñones previamente anulados solo un 25% recupera funcionalismo renal, el resto permanece anulado (Figura R-64).



**Fig. R-64.- Relación entre resultado funcional renal y anulación renal previa.**

## ESTANCIAS

Los días de estancia hospitalaria han sido mayores ( $p<0.001$ ) en los pacientes con riñón anulado postoperatorio que en las pielonefritis crónicas y en los riñones normales. También es verdad que se trata del grupo que mayoritariamente ha sido tratado con cirugía con lo que necesariamente las estancias son más largas (Figura R-65).

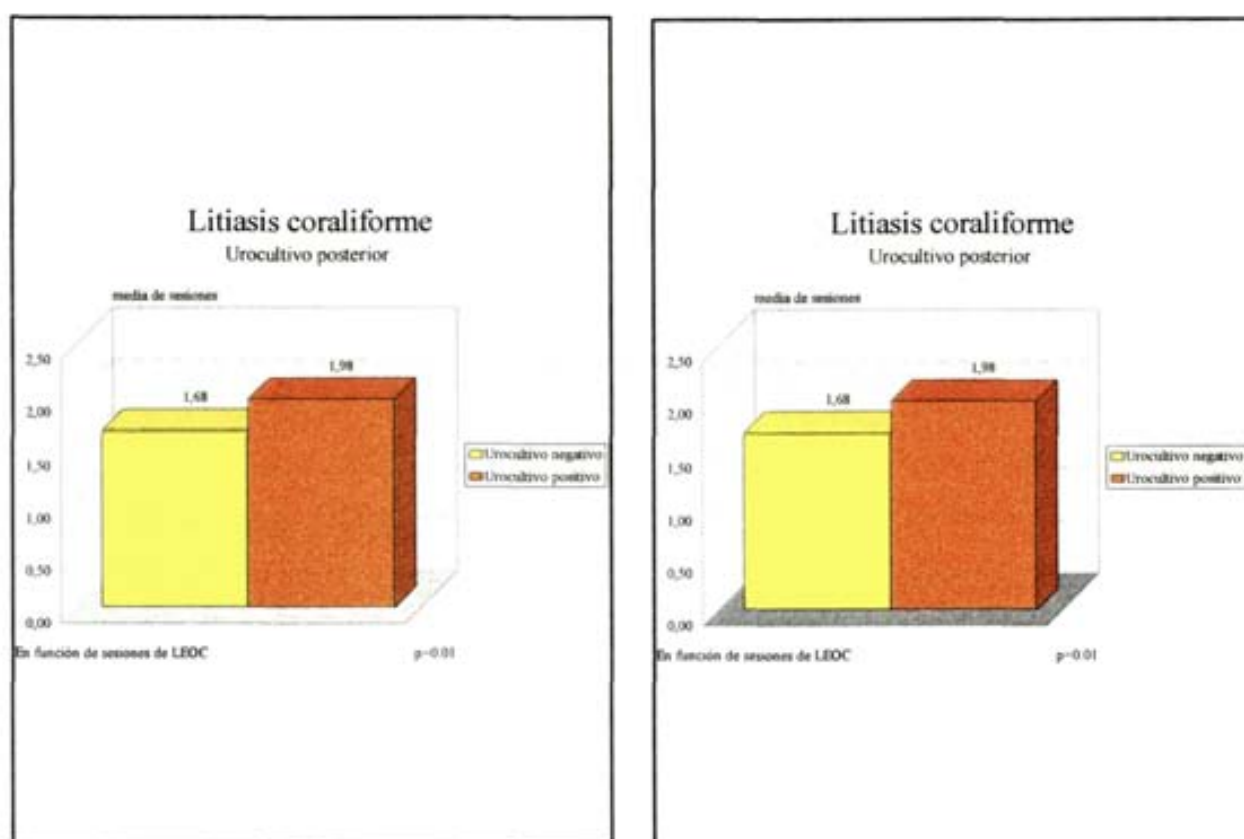


**Fig. R-65.- Relación entre resultado funcional renal y días de estancia hospitalaria.**

## E) FACTORES RELACIONADOS CON LA INFECCIÓN URINARIA POSTRATAMIENTO

### INTERVENCIONES PREVIAS

En los pacientes con mayor número de intervenciones previas es más probable ( $p < 0.009$ ) la existencia de infección urinaria postratamiento (Figura R-66).



**Fig. R-66.-** Relación entre eliminación de la infección urinaria y número de intervenciones previas.

**Fig. R-67.-** Relación entre eliminación de la infección urinaria y sesiones de LEOC.

### NÚMERO DE SESIONES DE LITOTRICIA

Los urocultivos positivos postratamiento tienen un número mayor de sesiones de litotricia con una significación de  $p=0.01$  (Figura R-67).

## 5.5 ANÁLISIS MULTIVARIABLE - MODELOS PREDICTIVOS

El análisis multivariable revela implicaciones de las siguientes variables pretratamiento con respecto a los tres parámetros evaluados en el resultado:

- en cuanto a la **eliminación completa del cálculo**, independientemente del tratamiento aplicado, son factores positivos (protectores en la tabla) la existencia de un riñón previo morfofuncionalmente normal y el índice planimétrico (cociente área pélvica/área total). Son factores negativos ó favorecedores de la persistencia calculosa la edad y las intervenciones quirúrgicas previas (Tabla R-IV).

Predicción de persistencia litiásica Variables con poder predictivo		
	p	OR
Edad	0,0122	1,02
Intervenciones previas	0,0012	1,48
Normalidad renal previa	0,0158	0,577
Índice planimétrico	0,0118	0,13

Favorecedor
  Protector

Análisis de regresión logística. p: nivel de significación estadística; OR: Odds Ratio

**Tabla R-IV.- Análisis de regresión logística. Factores predictivos de persistencia de restos calculosos.**

Globalmente, el poder predictivo es de un 70.62%: 93.16% de poder predictivo para ausencia de cálculos y 20.80% de poder predictivo para presencia de restos calculosos.

Si desglosamos el resultado de eliminación del cálculo en función del tratamiento aplicado al mismo y se estratifican los cálculos de acuerdo a su área piélica, encontramos que cuando el área piélica es inferior a 750 mm<sup>2</sup> los restos calculosos son más frecuentes en los tratados mediante NLP (p=0.0008). El intervalo de confianza es de un 20 a un 65% más de restos calculosos que en el grupo de área piélica superior a 750 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, no hemos encontrado diferencias significativas cuando se considera el área piélica de los tratados mediante LEOC o cirugía, en relación al resultado calculoso.

El desglose del resultado de eliminación del cálculo en función de las determinaciones del área total (Tabla R-V) demuestra que cuando el área total es superior a 1000 mm<sup>2</sup> los restos calculosos son más frecuentes en los tratados mediante LEOC (p=0.004) que en los cálculos menores de 1000 mm<sup>2</sup> de área total. Si se calcula el intervalo de confianza el grupo de cálculos de área total superior a 1000 presenta entre un 6 y un 27% más de restos calculosos que en el grupo de área inferior a 1000, habiendo sido todos ellos tratados con ondas de choque.

TABLA R-V.- RELACIÓN ENTRE ÁREA TOTAL DEL CÁLCULO Y ELIMINACIÓN DEL MISMO			
TRATAMIENTO	ÁREA TOTAL	RESIDUALES	P
LEOC	<= 1000	30/132	0.004
	>1000	57/146	
NLP	<=1250	2/10	0.048
	>1250	27/56	
CIRUGÍA	<=1000	0/3	n.s.
	1000-1250	1/1	
	>1250	8/28	



Cuando esta misma área total es superior a 1250 mm<sup>2</sup> los restos calculosos son más frecuentes en el grupo de los tratados con NLP (p=0.048), y no en los tratados mediante cirugía en los que no se encuentran diferencias significativas en cuanto a tamaño. En los tratados mediante NLP con un área total superior a 1250 mm<sup>2</sup> existen entre un 5 y un 78% más de restos calculosos que en los tratado con NLP y área total inferior 1250 mm<sup>2</sup>.

Igual que con el área piélica en los cálculos del grupo de cirugía no se ha encontrado correlación entre resultado de eliminación del cálculo y el área total.

En cuanto al índice planimétrico en los cálculos tratados con LEOC puede afirmarse con una confianza del 95% que la población con índice planimétrico inferior a 0.3 presenta un 33.5% más de restos calculosos (p=0.049). En el grupo tratado mediante NLP también los índices planimétricos inferiores a 0.4 presentan entre un 14.3% y un 63.5% unidades renales con restos calculosos (p=0.00451). No se han detectado correlaciones en el grupo de cirugía.

- en el resultado renal (estado renal postratamiento) son factores favorecedores de daño renal postratamiento ó de mal resultado las siguientes variables: obstrucción renal previa, pielonefritis crónica previa, anulación renal previa y área total del cálculo. Por el contrario son factores protectores del daño renal la normalidad renal previa y el área piélica (TABLA R-VI).

El poder predictivo global es del 83.25%: 88.21% para normalidad renal postratamiento y 72.80% para riñón patológico postratamiento, pielonefrítico ó anulado.

También en los cálculos de área piélica mayor de 750 tratados con NLP, igual que ocurre en los restos calculosos. los resultados de estado renal postratamiento con mejores (p=0.03). El cálculo del intervalo de confianza nos dice que hay entre un 3 y un 50% más de riñones normales tras el tratamiento en ese grupo en relación a os de área piélica inferior a 750 y tratados mediante NLP. No hay diferencias significativas en los tratamientos de LEOC y cirugía cuando se estratifican áreas y resultados.

El estudio del índice planimétrico en relación al tratamiento aplicado al cálculo y el resultado de la variable estado renal muestra que con una confianza del 95% puede afirmarse que la población con un índice planimétrico inferior a 0.3 presenta hasta un 29.5% de sujetos con resultados renales no satisfactorios (p=0.026) cuando han sido tratados con LEOC. Así mismo, con una confianza del 95% se puede afirmar que la población con un índice planimétrico inferior a 0.4 presenta entre un 4 y un 49% de resultados renales no satisfactorios

cuando son tratados mediante NLP ( $p=0.049$ ).

Predicción de daño renal Variables con poder predictivo		
	p	OR
Normalidad previa	0	0,14
Obstrucción previa	0,0028	5,71
Anulación previa	0,0005	46,07
Pn cronica previa	0	5,86
Area pelvica	0,0003	0,75
Area total	0	1,18

Favorecedor
  Protector

Análisis de regresión logística. p: nivel de significación estadística; OR: Odds Ratio

**TABLA R-VI.- Análisis de regresión logística. Factores predictivos de daño renal postratamiento.**

- en la **presencia de infección urinaria postratamiento** la edad de comienzo más temprana de la enfermedad litiásica, el mayor número de intervenciones previas por litiasis y la fiebre como síntoma de diagnóstico de la enfermedad litiásica actual son favorecedoras de la infección urinaria postratamiento. El poder predictivo global es de 86.00%: 99.40% de poder predictivo de no infección urinaria y 3.64% de poder predictivo de infección urinaria postratamiento (TABLA R-VII).

No hay diferencias entre los diferentes grupos de tratamiento en relación al área piélica ni al área total con respecto a la variable infección urinaria tras el tratamiento.

Predicción de infección urinaria Variables con poder predictivo		
	p	OR
Edad de comienzo	0,0496	1,02
Intervenciones previas	0,0002	1,66
Fiebre previa	0,0271	2,71

Favorecedor
  Protector

Análisis de regresión logística. p: nivel de significación estadística; OR: Odds Ratio

**TABLA R-VII.- Análisis de regresión logística. Factores predictivos de persistencia de la infección urinaria postratamiento.**

- en las **complicaciones** es favorecedor (menor número de complicaciones) el área piélica inferior a 250 mm<sup>2</sup> cuando el cálculo es tratado con LEOC (p=0.0468). El cálculo del intervalo de confianza nos da entre un 7 y un 30% menos de complicaciones que en el grupo de áreas piélicas mayores de 250 mm<sup>2</sup>. No hay diferencias entre las dos superficies del grupo de cirugía ni NLP en cuanto a las complicaciones.

También se detecta un número de complicaciones significativamente mayor cuando el área total es superior a 1000 mm<sup>2</sup> en los cálculos tratados con LEOC (p=0.0014), el cálculo del intervalo de confianza nos indica que existen entre un 11 y un 36% más de complicaciones en los cálculos de más de 1250 mm<sup>2</sup> tratados con LEOC con respecto a los de área total inferior a 1250 mm<sup>2</sup>. No hay diferencias de complicaciones en el área total de los grupos de NLP y cirugía (TABLA R-VIII)..

No se han encontrado diferencias significativas en cuanto a complicaciones observadas en los distintos tratamientos en función de los distintos índices planimétricos obtenidos.

<b>TABLA R-VIII.- RELACIÓN ENTRE ÁREA TOTAL DEL CÁLCULO Y NÚMERO DE COMPLICACIONES POSTERAPEÚTICAS</b>			
<b>TRATAMIENTO</b>	<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>COMPLICACIONES</b>	<b>p</b>
<b>LEOC</b>	$\leq 1000$	32/132	0,00006
	$> 1000$	69/146	
<b>NLP</b>	$\leq 1250$	5/10	n.s.
	$>1250$	23/56	
<b>CIRUGÍA</b>	$\leq 1000$	1/3	n.s.
	1000-1250	0/1	
	$>1250$	2/28	

## **6. DISCUSIÓN**

---



El tratamiento de la litiasis renal coraliforme continúa siendo un problema en evolución dentro del amplio campo de la Urología. Para la mayoría de urólogos, puestos ya de acuerdo en la necesidad de su tratamiento para evitar la pérdida del órgano, las indicaciones del mismo siguen siendo extremadamente diferentes y no siempre sentadas en función de su idoneidad sino a veces a remolque de los medios tecnológicos a su alcance o de la particular habilidad quirúrgica para resolver el problema.

Si atendemos a las tres posibilidades terapéuticas habitualmente aceptadas de la litiasis coraliforme, cirugía abierta, nefrolitotomía percutánea y litotricia extracorpórea por ondas de choque, la confusión generada por la gran variabilidad de resultados publicados en la literatura creemos que se debe a la existencia de problemas terminológicos, de clasificación y metodológicos.

Refiriéndonos a la cuestión de terminología y siguiendo los criterios de Eisenberger<sup>193</sup> deben admitirse sólo como coraliformes aquellos cálculos ramificados a partir de la pelvis que ocupan al menos las dos terceras partes del sistema colector renal. No deben denominarse por tanto así los llamados en las publicaciones "incompletos", "parciales" o los "pseudocoraliformes", y la única forma válida de evitar las confusiones es aportando la medida

objetiva del tamaño de los cálculos lo que permitirá comparar unas series con otras. Por otra parte, cuando se valoran los resultados con términos como "excelentes", "buenos", "regulares" o "malos", así como cuando se juzgan los restos calculosos como de tamaño expulsable o no, sin otra base que la apreciación subjetiva se está viciando la validez de los resultados de la serie. Es por ello que rehuimos los adjetivos cualitativos en cuanto al resultado y sólo nos referimos a riñón libre de cálculo con los medios radiológicos habituales de que se dispone en la actualidad y que básicamente son la urografía intravenosa o la combinación de radiografía simple de abdomen y ecografía renal<sup>448,449</sup>, o con restos calculosos de tamaño expulsable o no cuando sus medidas sean menores o mayores de 4 mm en su diámetro mayor, respectivamente.

Entre los sistemas de clasificación de la litiasis más conocidos se encuentran los de PICA-Burden de Griffith<sup>434</sup> y de Rocco<sup>377</sup>, así como el propugnado en nuestro país por Arrabal<sup>443</sup>. Todos ellos dividen los cálculos en varias categorías atendiendo a su localización, tamaño y anomalías anatómicas asociadas. Todas estas clasificaciones adolecen de excesiva complejidad y difícil aplicación en la práctica diaria por lo que ninguna se ha impuesto entre los urólogos. Ello hace que, más recientemente, Di Silverio<sup>446</sup> propugne una clasificación de la litiasis coraliforme siguiendo criterios más sencillos, pero también más subjetivos, según predomine la masa calculosa en la periferia o en el centro del cálculo. Su principal desventaja radica en la escasa precisión y reproductibilidad del sistema en el que prima lo subjetivo, de ahí que nos reafirmemos en que hay que tender a la utilización de métodos cuantitativos que discriminen los cálculos coraliformes por su tamaño ya que ésta es su principal característica diferencial de cara al tratamiento.

En esta línea, Ackerman<sup>439</sup> fue el primero en intentar cuantificar la medida de los cálculos mediante el uso de ordenadores personales demostrando que el volumen de esos cálculos era perfectamente correlacionable con la superficie de los mismos de acuerdo con una simple fórmula matemática:

$$\text{VOLUMEN CÁLCULO} = 0.6 (\text{ÁREA CÁLCULO})^{1.27}$$



Hoy en día la medida de la superficie del cálculo puede ser obtenida de forma fácil y reproducible mediante el uso de tarjetas digitalizadoras conectadas a un ordenador personal<sup>260</sup>. Además, como ya había demostrado Lam<sup>260</sup> en los cálculos de más de 500 mm<sup>2</sup>, habitualmente así lo son los coraliformes, la medición de los cálculos por medio de planímetros habitualmente usados en topografía tiene un margen de error similar al de los métodos de análisis informatizado de la imagen y su correlación con las medidas obtenidas por medio de éstos es excelente, con una desviación inferior al 5%. Su rapidez de ejecución es igual o si cabe superior que cuando se utilizan tabletas digitalizadoras por tratarse de un pequeño instrumento portátil de manejo sumamente sencillo que únicamente requiere dibujar la silueta del cálculo en la radiografía simple de abdomen para inmediatamente obtener el cálculo de la medición.

Habiendo sido nosotros los primeros en utilizar en clínica el planímetro mecánico para la medición de cálculos creemos que fácilmente obvia otros sistemas mucho más complejos o costosos en tiempo y en dinero, cuando no menos fidedignos en la evaluación cuantitativa de la litiasis coraliforme. Además, junto a la superficie total de los cálculos hemos querido pormenorizar sus medidas planimétricas mediante el cálculo de la superficie de la porción piélica del cálculo y del índice planimétrico o cociente pielocalicilar, resultado de dividir el área piélica por el área total dándonos idea exacta de la ramificación del cálculo y de su predominio morfológico de la porción calcúlosa piélica o de la calicilar. La configuración irregular de este tipo de cálculos, muchas veces asociados a otros pequeños calicilares en su periferia, necesitan de un método cuantitativo como la planimetría para conseguir una mejor definición del mismo. Su medición exacta aunque sea en superficie pero siempre proporcional a su volumen real, evita el uso de términos subjetivos como "parcial", "incompleto" o "completo" y permite comparar adecuadamente los resultados de la distintas series a condición de que las poblaciones sean también equiparables, sobre todo en el caso de la LEOC ya que éste es un claro exponente de tratamiento dependiente del volumen calcúlosa.

Cuando nos referimos a problemas de metodología queremos expresar que, independientemente del procedimiento utilizado, la terapéutica de la litiasis ha de tener como objetivo la eliminación del cálculo y la erradicación de la infección urinaria, todo ello

conseguido con el menor daño renal posible, morbilidad general y costo. Estas consideraciones creemos que son necesarias puesto que cuando se evalúan los resultados no pueden etiquetarse como "buenos" aquellos que aún a costa de eliminar la mayor parte del cálculo no lo consigan por completo o no curen la infección urinaria, parámetro no registrado en la mayoría de series publicadas, con lo que la recidiva calculosa a medio plazo será la norma en estos casos.

Con las nuevas técnicas de litotricia (extracorpórea y de contacto) unidas a un correcto tratamiento médico, se ha mejorado radicalmente la evolución y el pronóstico de los enfermos con litiasis infectiva, hasta hace pocos años abocados a frecuentes recidivas litiasicas que obligaban a reiteradas intervenciones quirúrgicas.

El objetivo básico que se persigue es mantener la orina estéril. Éste es un principio aplicable a todos los litiasicos, pero de una manera especial y extremadamente meticulosa a los infectivos. Simplemente la permanencia de infección urinaria durante el periodo de fragmentación calculosa (suele ser prolongado al necesitarse varias actuaciones urológicas), puede ser suficiente para que la litofragmentación no progrese, debido al crecimiento permanente de masa litiasica. Erradicar o tener controlada la infección urinaria no es fácil en todos los casos, y es tanto más difícil si persisten restos litiasicos de fosfato amónico magnésico que pueden actuar como reservorio de los gérmenes. Puede darse la circunstancia de que el urocultivo permanezca estéril y el cultivo de los fragmentos litiasicos sea positivo.

El método para objetivar la presencia de infección urinaria sigue siendo el urocultivo, que en este tipo de enfermos se deben realizar a las dos semanas de cualquier actuación urológica y seriados cada dos meses o en el mismo momento que se presente sintomatología, y siempre una semana después de cualquier tratamiento antibiótico. Un urocultivo negativo y un pH urinario superior a 7.5 es claramente indicativo de infección urinaria por gérmenes no detectables con las técnicas habituales del urocultivo, un ejemplo es *Ureaplasma urealyticum*, también la presencia de cristales de fosfato amónico magnésico en el sedimento urinario observado en fresco es indicativa de infección por gérmenes ureolíticos.

En la mayor parte de los casos se trata de mujeres. Les enseñamos a sospechar la presencia de infección (síntomas cistíticos, orinas mal olientes, pH alto medido con tira reactiva), recoger una muestra de orina para cultivo e iniciar un tratamiento antibiótico empírico. Estas enfermas deben tener facilidades y acceso inmediato para entregar la orina en el laboratorio, desempeñando el médico de atención primaria un papel crucial en el seguimiento de este tipo de enfermos. Por más exhaustiva que sea la persecución de la infección, siempre será menos gravosa que la recidiva de un cálculo coraliforme.

La ingesta líquida debe ser especialmente alta, la dilución disminuye la concentración de cristales de fosfato amónico magnésico disminuyendo el peligro de agregación cristalina. Por otro lado, el simple arrastre hídrico puede autolimitar la infección.

Los antibióticos deben prescribirse siempre de acuerdo con el antibiograma excepto antes de disponer del resultado del mismo que iniciaremos un tratamiento empírico preferentemente con quinolonas y cefalosporinas orales. Solemos mantener tratamientos de una semana y efectuamos un nuevo urocultivo después de una semana de descanso de la toma del fármaco.

El uso del ácido acetohidroxámico debe quedar restringido a casos concretos en los que se mantenga una infección por gérmenes ureolíticos pese al correcto tratamiento antibacteriano, las pautas de administración de 125 a 250 mgr cada 8 horas deben acompañar el uso del antibiótico, y hay que recordar que se trata de una medicación que precisa de un estricto control médico y tiene efectos secundarios importantes.

No deben olvidarse tampoco las medidas higiénico-dietéticas ya que la mayoría de infecciones urinarias en mujeres suelen tener un origen bajo ascendente a través de la uretra. Prolongar los períodos de evacuación de la orina vesical da tiempo a que una simple contaminación de la orina se convierta en una auténtica infección que puede progresar de manera ascendente hasta el riñón, por ello aconsejamos orinar de día cada 2-3 horas. Otra medida a tener en cuenta es ingerir líquido y orinar después de las relaciones sexuales con lo que la colonización fisiológica de la uretra y el cuello vesical se ve frenada por el efecto de

lavado que ocasiona la momentánea hiperdiuresis.

Otro aspecto a tener en cuenta en el manejo médico del litiasis infeccioso es que aproximadamente la mitad de los pacientes con litiasis infecciosa además de la infección urinaria presentan como factor etiológico una hipercalciuria que debe controlarse como si de una litiasis de oxalato cálcico se tratara. Reduciendo el calcio urinario disminuye su saturación y el peligro de cristalización del fosfato amónico magnésico y fosfocarbonato cálcico. En definitiva, las anomalías metabólicas asociadas a la litiasis coraliforme deben ser tratadas junto con la prevención de la infección urinaria con la finalidad de evitar la recidiva calculosa<sup>430</sup>.

Nuestra aportación, aparte de la descripción epidemiológica de un amplio grupo de pacientes litiasicos, reside en la medición por planimetría de una serie amplia de coraliformes tratados por tres métodos diferentes correlacionándola con los resultados obtenidos en cuanto a eliminación del cálculo, estado renal postratamiento, infección urinaria, complicaciones observadas y recidivas calculosas.

La litiasis coraliforme afecta fundamentalmente a pacientes del sexo femenino entre la 4ª y 5ª década de la vida. Aunque existe un ligero predominio en el lado afecto del riñón izdo no existen diferencias estadísticamente significativas. La mitad de los pacientes de la serie eran litiasicos renales recidivantes y más de la tercera parte de los enfermos habían sido intervenidos previamente por litiasis, siendo el promedio de intervenciones de 0.55 por paciente.

El motivo del diagnóstico de la litiasis fue la presencia de infección urinaria, casi siempre de repetición. Enfermedades asociadas en grado relevante a la litiasis han sido la hipertensión arterial, la diabetes, la insuficiencia renal crónica, las alteraciones del ritmo cardíaco y la cardiopatía isquémica.

Los estudios analíticos previos al tratamiento mostraron infección urinaria en el 70% de los casos y en la mitad de ellos por gérmenes del género *Proteus* seguido en segundo lugar por *E. coli*. El estudio de los cálculos reveló que casi la mitad de los mismos estaban

mayoritariamente formados por componentes claramente infectivos como son el fosfato amónico magnésico y el fosfocarbonato y concordante con este dato la mayoría de estudios metabólicos evidenciaban normalidad de los parámetros minerales aunque en algunos pacientes se hayan demostrado anomalías metabólicas asociadas a la litiasis infectiva como la hiper calciuria.

Los estudios radiológicos indicaron normalidad morfofuncional en aproximadamente la mitad de las unidades renales estando la otra mitad afecta de anomalías funcionales o morfológicas, básicamente criterios de pielonefritis crónica y fenómenos obstructivos.

Los estudios planimétricos de los cálculos han mostrado una superficie total de los mismos de 1358 mm<sup>2</sup> de promedio, el área piélica media fue de 569 mm<sup>2</sup> y el valor promedio del índice planimétrico de 0.43. El uso de estos parámetros cuantitativos de la superficie total y piélica de los cálculos elimina las diferentes concepciones acerca de la litiasis coraliforme que se dan entre urólogos unificando el diagnóstico de la misma. Además con el índice pielocalicilar se tiene una representación numérica de la morfología del cálculo evitando las distintas acepciones cualitativas al uso.

## ELIMINACIÓN DEL CÁLCULO

La litotricia extracorpórea por ondas de choque es la modalidad de tratamiento más simple, y fácil de asumir por el paciente puesto que se le ofrece como casi completamente ausente de invasividad, lo cual no quiere decir que la técnica esté exenta de complicaciones. La fragmentación debe llevarse a cabo por etapas, en varias sesiones de tratamiento, con mayores o menores requerimientos de anestesia dependiendo del tipo de litotritor utilizado. También en función de ése el número de sesiones será mayor o menor: los litotritores electrohidráulicos y electromagnéticos proporcionan una mayor efectividad de fragmentación con lo que el número de sesiones es menor que con los piezoeléctricos<sup>15,302,303,304</sup>. La fragmentación comienza por la porción piélica ya que por estar más próxima al uréter la salida de los fragmentos se ve favorecida en el tiempo, y continúa por los grupos calicilares inferior,

medio y superior en la misma o sucesivas sesiones. Dependiendo de la masa calculosa el número medio de sesiones oscila entre dos y cuatro<sup>15</sup>.

Si se consideran sólo los riñones libres de cálculo como éxito de la litotricia los porcentajes oscilan tanto en la revisión de la literatura como de un 30 a un 73%, con una media cercana al 50%<sup>308,324</sup>. En la serie más significativa en que los resultados se estratificaron de acuerdo con el área se observa claramente como el volumen litiásico influye en los resultados: el porcentaje de éxitos para cálculos inferiores a 500 mm<sup>2</sup> es del 92% mientras que para los de más de 1000 mm<sup>2</sup> desciende al 22%<sup>152</sup>, debemos decir de todas formas que los menores de 500 mm<sup>2</sup> son muy raros. Los resultados de Michaels y Fowler<sup>244</sup> muestran un área media de 9.3 cm<sup>2</sup> y un porcentaje de residuales del 43%. En la de Vandeursen y Bacri<sup>302</sup> el área media fue de 686.9 mm<sup>2</sup> y el porcentaje de residuales del 44% y en la de Iker<sup>323</sup> de 5.2 cm<sup>2</sup>. Todas estas casuísticas son similares en tamaño calculoso a la serie aportada por Lam<sup>352</sup> pero en todo caso muy inferiores a la de los casos que aportamos en esta Tesis de 1111 mm<sup>2</sup> y 27% de cálculos residuales sólo equiparable en el tamaño de los cálculos a la de Yamaguchi<sup>324</sup>, de 1290 mm<sup>2</sup>, sin embargo con un porcentaje de residuales del 70%.

Como hemos dicho, en nuestra serie de 388 coraliformes, 278 fueron tratados mediante LEOC. El área total media de éstos fue de 1111 mm<sup>2</sup>, sensiblemente superior a la de Lam<sup>352</sup> de 693 mm<sup>2</sup>. El área píctica, no medida anteriormente y por tanto no comparable con la de otras series, fue de 468 mm<sup>2</sup> y el índice planimétrico medio de 0.43 que tampoco podemos comparar con otras series.

Tuvimos fragmentos residuales en el 27.3% de los riñones tratados con ondas de choque y 72.7% quedaron libres de cálculos. Si se estratifica el resultado de eliminación del cálculo en función de sus medidas planimétricas se observa que los mejores resultados se obtienen con litotricia en el grupo de cálculos menores de 1000 mm<sup>2</sup> de área total. Más frecuentes restos calculosos además de en los cálculos de más de 1000 mm<sup>2</sup> existen también en los pacientes tratados con litotricia y con un índice planimétrico inferior a 0.3, es decir aquellos cálculos en cuya morfología la distribución calculosa es predominantemente periférica, llenando la piedra en mayor medida los cálices y por tanto con predominio de la

porción calicular sobre la piélica. Factores entorpecedores de la eliminación del cálculo son también la edad de los pacientes, ya que los restos calculosos son más frecuentes en los pacientes mayores, las cirugías previas porque posiblemente favorecen cavidades caliculares, zonas estenóticas a cualquier nivel de la vía así como menor motilidad de la misma que entorpecen la eliminación de los fragmentos, la ectasia renal y la pielonefritis crónica demostrada en los estudios radiológicos previos al tratamiento porque favorecen así mismo el estancamiento de restos calculosos, y el número de sesiones y de ondas de choque administradas. A mayor cantidad de sesiones y de ondas de choque, aplicadas generalmente a cálculos más grandes, se corresponden con mayores restos calculosos aunque este dato pueda estar tergiversado en el sentido de que cuando existen restos calculosos se favorezca el administrar otra sesión de litotricia con vistas a eliminarlos con el consiguiente empleo de mayor número de ondas de choque.

Además del volumen calculoso otro factor que se ha considerado determinante de restos calculosos es la dilatación calicular previa; en la serie de Lam<sup>352</sup> de 82 cálculos tratados con monoterapia de ondas de choque el porcentaje de libres de cálculo va de un 33% a un 77% según tuvieran o no dilatación calicular previa. Independientemente de este hecho nosotros hemos observado que la dilatación calicular no puede ser considerada como un hecho aislado o variable a estudiar por separado ya que su existencia está ligada a fenómenos de pielonefritis crónica o secundariamente a cirugías previas que comportan un mayor número de restos calculosos que en los riñones normales con una significación estadística de  $p=0.006$ .

La nefrolitotomía percutánea, desarrollada inicialmente como alternativa a la cirugía abierta en determinados pacientes de riesgo, ha tomado carta de naturaleza como modalidad terapéutica de la litiasis menos agresiva y con menor morbilidad que la cirugía abierta a mitad de camino entre ésta y la litotricia por ondas de choque. Ya en 1986 Snyder y Smith<sup>337</sup> comunicaban un menor tiempo quirúrgico, menores pérdidas sanguíneas, menor dolor postoperatorio y estancia hospitalaria e inactividad laboral cuando la comparaban con la nefrolitotomía anatómica en el tratamiento de la litiasis coraliforme.

El lugar que ocupa hoy en día la NLP es sustitutorio de la LEOC en cálculos simples

de más de 2-3 cm de diámetro con adecuado drenaje de la vía urinaria y funcionalismo renal. También en cálculos menores que haya fallado una indicación previa de LEOC o cuando el estado de la vía urinaria o de la función renal dificulten la realización de la LEOC o la posterior expulsión de los fragmentos resultantes de la misma. En el caso del cálculo coraliforme la NLP es complementaria de la LEOC aunque puede indicarse como monoterapia con la intención de extraer todo el cálculo, es más habitual su finalidad litorreductora para eliminar la porción calcuosa más importante, piélica y calicilar, disminuyendo con ello las sesiones de ondas de choque y los restos calcuosos.

Sin embargo, el tratamiento exclusivo con monoterapia de NLP en litiasis coraliforme tiene algunos inconvenientes que hace que muchos autores la desestimen: necesidad de practicar más de una sesión quirúrgica y más de un trayecto de nefrostomía lo que incrementa las complicaciones de hemorragia, perforaciones de la vía urinaria, sepsis o lesiones de órganos vecinos<sup>(4,15,82)</sup>. Aún a pesar de repetir el procedimiento en la mayor parte de los casos, y de emplear el nefroscopio flexible para acceder a porciones del cálculo no tratables con nefroscopia rígida convencional, la especial arquitectura del cálculo coraliforme impide su extracción completa en numerosas ocasiones lo que hace que la mayor parte de autores prefiera la utilización de la nefrolitotomía percutánea con fines litorreductores complementándose el tratamiento de los restos calcuosos con LEOC<sup>(4,239,349)</sup>.

Combinada con ondas de choque es una opción estratégicamente más válida ya que eliminamos la mayor parte del cálculo incluida su porción más conflictiva de cara a futuros restos de la litotricia, el cáliz inferior, con escasos riesgos para el riñón. Los moldes calicilares restantes serán tratados con ondas de choque. En definitiva, se logra una reducción sustancial del número de sesiones de ondas de choque, de las complicaciones sépticas y de las litiasis residuales no expulsables.

Nuestra filosofía ha sido también utilizar la NLP como primer gesto dirigido a conseguir reducción de masa litiasica mediante el uso de un sólo trayecto de nefrostomía a través del cáliz posteroinferior, excepcionalmente otro adicional en el cáliz medio, y en todo caso mediante una sola sesión de NLP. Las porciones restantes del cálculo serán tratadas



mediante LEOC idealmente en una o dos sesiones hasta conseguir la fragmentación completa del mismo. Ello explica que solo ocasionalmente en árboles urinario poco ramificados hayamos conseguido la limpieza completa del cálculo mediante NLP, 6 casos de 66 o lo que es lo mismo un modesto 9% de la serie.

En la revisión de Segura de 1994<sup>15</sup> del tratamiento con monoterapia de la litiasis coraliforme mediante NLP encuentra un porcentaje de libres de cálculo del 73.3% con oscilaciones importantes entre distintos autores que van del 43 al 90 %. El promedio de sesiones es de 1.5<sup>15</sup> y en la serie de Lee<sup>30</sup> dos o más accesos percutáneos se requirieron en el 73% de los pacientes, prácticamente tres de cada cuatro pacientes.

La idea de sumar ambos métodos de la cirugía percutánea y la litotricia externa nace con la intención de superar las limitaciones de cada uno de ellos realzando sus complementariedades: en el caso de la LEOC ofertarle menor masa litiasica para tener que practicar menos sesiones y facilitar al paciente la tarea de la expulsión de los fragmentos al ser menor su número, en el caso de la NLP limitando su morbilidad al limitar el número de sesiones y de tractos de nefrostomía<sup>19</sup>.

En la metodología del tratamiento combinado hay que destacar los siguientes aspectos: 1) una sola sesión de NLP a través del grupo calicilar inferior para extraer entre la mitad y dos terceras partes del cálculo 2) aunque la mayoría de autores prefieren la anestesia general nosotros insistimos en la práctica de la peridural con catéter por el evidente beneficio de que la primera sesión de litotricia puede ser practicada utilizando en mismo catéter para la anestesia 3) practicar la primera sesión de litotricia a los 3-4 días cambiando la sonda de nefrostomía por un catéter ureteral de doble J que se mantendrá mientras dure el periodo de expulsión de mayor parte de los fragmentos. 4) idealmente practicar una segunda y última sesión de litotricia a las 3-4 semanas de la primera en que si los restos litiasicos no son muy importantes puede procederse a retirar el tutor ureteral. 5) tratándose de litiasis infecciosas todas estas maniobras deben realizarse con la adecuada cobertura antibiótica por el riesgo de sepsis.

En las series revisadas de NLP asociada a LEOC por litiasis coraliforme las únicas que aportan la medición de los cálculos tratados son la de Lam<sup>352</sup> con un área total media de 1378 mm<sup>2</sup> y la de Ponthieu<sup>355</sup> de 1020 mm<sup>2</sup>. En ambos casos son sensiblemente inferiores a la que nosotros aportamos en nuestra serie de 1910 mm<sup>2</sup>, y en todas ellas superiores a las series de monoterapia con ondas de choque. Como en este caso al comparar nuestros resultados con los de las otras series habremos de tener en cuenta las diferencias de tamaño calculoso existente.

El porcentaje de restos calculosos en litiasis coraliforme tratada mediante NLP y LEOC asociadas oscila entre un 15% de la serie de Winfield<sup>305</sup> y un 65% de la de Corbel<sup>341</sup>. Mientras que los resultados de la LEOC son claramente sensibles al tamaño calculoso esto no ocurre cuando previamente se aplica una litorreducción calculosa con NLP: cálculos de más de 2500 mm<sup>2</sup> quedaron libres de restos en un 86 % de los casos<sup>332</sup>. En esta serie de 298 coraliformes los porcentajes de libres de cálculo oscilan entre un 54 y un 94%, como en el caso de la LEOC los peores resultados los obtienen en riñones muy dilatados con un 68% y los mejores en los nada dilatados con un 95%. El promedio de procedimientos fue de 2.8 por cálculo contando las cirugías percutáneas y las litotricias.

Si como veíamos en el caso de la LEOC<sup>315</sup> los restos calculosos se ven claramente mediatizados por la existencia de dilatación calicilar previa, en el caso de la NLP el acceso percutáneo y la litorreducción se ven favorecidos precisamente cuando existe dilatación calicilar beneficiando al objetivo litorreductor<sup>349</sup>.

En nuestra serie 66 cálculos coraliformes fueron tratados mediante NLP y LEOC asociados. La planimetría de los mismos fue en sus valores medios de 901 mm<sup>2</sup> para el área piélica, 1910 mm<sup>2</sup> para el área total y el índice planimétrico fue de 0.14.

Hubo fragmentos residuales en 22 casos de tamaño expulsable (33.3%) y en 7 casos (10.61%) de tamaño no expulsable. Sólo 25 o el 46.3% de los riñones quedaron libres de cálculos. El tratamiento de NLP se ha mostrado como el menos resolutivo en cuanto a eliminación del cálculo, tanto respecto de la cirugía como de la LEOC. Si se estratifican estos

resultados de la NLP en función de las medidas del cálculo observamos que cuando el área total es superior a 1250 mm<sup>2</sup>, los cálculos que podríamos llamar más voluminosos, los restos calculosos son más frecuentes. También cuando el área píelica es inferior a 750 mm<sup>2</sup> y cuando el índice planimétrico es inferior a 0,4, es decir en ambos casos aquellos cálculos de predominio litiasico periférico, tienen con mayor frecuencia restos calculosos. Según este estudio los cálculos idóneos para el tratamiento combinado de NLP y LEOC son aquellos cuya área total está comprendida entre 1000 y 1250 mm<sup>2</sup>.

Hasta la introducción de los métodos endourológicos y extracorpóreos la única posibilidad de tratamiento de la litiasis coraliforme era la cirugía abierta hoy en franca competencia con aquellos. Sentada su indicación, y contando siempre con la habilidad y experiencia del cirujano, debe elegirse entre las diferentes posibilidades quirúrgicas aquella técnica que teniendo en cuenta la morfología pielocalicilar y del cálculo permita la extracción completa del mismo con el menor daño posible del parénquima renal. Este último concepto avala la preferencia por el abordaje intrasinusal a través de la pielolitotomía ampliada de Gil-Vernet<sup>34</sup> que requerirá de una o varias nefrotomías mínimas adicionales para extraer patas calicilares cuya exteriorización no sea posible por el cuello calicilar por ser éste más estrecho que la piedra. Las nefrotomías deben ser siempre guiadas con radiología peroperatoria y si es posible además ECO Doppler para practicarlas en las zonas de menor vascularización, o bien con nefroscopia flexible intraoperatoria para mejor localización de los restos litiasicos. Si los condicionantes anatómicos, la fibrosis peripiélica o la existencia de cirugías previas impiden la disección del seno renal el cálculo debe ser tratado de forma transparenquimatoso bien sea mediante la nefrolitotomía anatómica que deberá siempre respetar los polos renales<sup>35</sup> bajo isquemia y utilizando agentes protectores renales como el Manitol y la Inosina o a través del polo inferior mediante nefrectomía parcial si está gravemente afectado, aprovechando la apertura de la vía para extraer el coraliforme por el polo inferior. Otra alternativa quirúrgica a la pielolitotomía intrasinusal es la pielonefrotomía sinusal inferior que amplía la exposición de la pelvis en los senos renales dificultosos.

Es imprescindible la utilización de radiología peroperatoria para dirigir los gestos quirúrgicos y asegurar la mayor limpieza posible del riñón en que no deberán sacrificarse

zonas de parénquima a la búsqueda de restos calculosos que podrán ser fácilmente tratados posteriormente mediante ondas de choque, como también debe cuidarse de forma exquisita la reconstrucción de la vía urinaria para evitar zonas estenóticas que produzcan un mal drenaje de posibles restos calculosos una vez fragmentados mediante las ondas de choque, o que favorezcan la recidiva calculosa.

Puesto que los peores resultados se obtienen tanto con los métodos de LEOC como los endourológicos en cálculos grandes, más de 1000 ó 1250 mm<sup>2</sup> respectivamente, con sistema colector renal dilatado y de índices planimétricos bajos, es decir de distribución calculosa mayoritariamente en la periferia, son éstos cálculos los que principalmente han de ser tratados con cirugía. Si la estenosis infundibular es la norma probablemente el mejor acceso al cálculo sea el transparenquimatoso una vez controlado el pedículo renal. Por el contrario, la opción de la pielolitomía ampliada será la elegida en cálculos renales cuyos infundíbulos calicilares sean patentes y no exista un gran componente de esclerolipomatosis piélica o de previas cirugías.

La nefrectomía es una opción terapéutica razonable en los casos de anulación funcional renal no recuperable demostrada por métodos isotópicos, así como también en las pielonefritis xantogranulomatosas asociadas o en las pionefrosis. Si el otro riñón es normal puede ser también una opción válida en pacientes ancianos o de alto riesgo anestésico-quirúrgico.

La revisión bibliográfica nos muestra que con las técnicas quirúrgicas habitualmente empleadas en las dos últimas décadas los cálculos residuales oscilan entre un 2 y un 20% en la mayoría de las series<sup>10,193,259,420,421,423,424</sup>.

En nuestra serie se practicaron 32 cirugías conservadoras y 12 nefrectomías. En las cirugías conservadoras hubo 15 pielolitomías ampliadas, 11 pielolitomías más nefrotomía/s asociada/s y 6 casos de nefrolitotomía anatómica.

Las medidas planimétricas medias de lo mismos fueron de 708 mm<sup>2</sup> para el área piélica, 2087 mm<sup>2</sup> para el área total y de 0.36 el índice planimétrico medio. Como se ha visto

en el caso de la NLP los tamaños de los cálculos en el tratamiento quirúrgico también son significativamente mayores que en el caso de la LEOC.

Descontadas las nefrectomías cuando se practicó cirugía conservadora hubo 35 casos ó un 79.5 % libres de cálculos, 5 (11.4%) con fragmentos de tamaño expulsable y 4 (9%) no expulsables.

Si consideramos las medidas del cálculo en relación al resultado obtenido, en el caso de los tratamientos quirúrgicos como era de esperar no existe asociación entre el tamaño del cálculo, determinado tanto por el área piélica como por el área total e índice planimétrico, y la eliminación del mismo después de la cirugía. El resultado de eliminación del cálculo es por tanto independiente del tamaño del mismo valorado por cualquiera de sus medidas planimétricas cuando el tratamiento es quirúrgico.

## ESTADO RENAL

Globalmente, había antes del tratamiento 174 riñones normales (44.8%), 105 con criterios de pielonefritis crónica (27.1%), obstrucción calicular en grado moderado o severo en 92 (23.7%) y anulación funcional en 17 (4.4%). Una vez tratada la litiasis coraliforme la evaluación radiológica mostró 241 riñones normales (621%), no persistía ningún riñón con obstrucción. 124 tenían criterios de pielonefritis crónica (31.9%) y 20 anulados o nefrectomizados (5.9%).

En el grupo de los tratados con LEOC después del tratamiento hay un 64.7% de riñones normales, con fenómenos de pielonefritis crónica en 33.1% y 2.2% anulados o nefrectomizados. En el grupo de los tratados con NLP después de la misma un 56% de riñones normales, 30.3% de pielonefritis crónicas y 3.7% de anulaciones renales. En los pacientes intervenidos quirúrgicamente si descontamos las nefrectomías electivas el 53.1% eran normales después de la cirugía, 40.7% de pielonefritis crónicas y el 6.2% de funcionalmente abolidos.

Si la normalidad renal está más frecuentemente asociada antes del tratamiento a cálculos tratados mediante LEOC, después del mismo hay diferencias significativas en cuanto a mayor número de riñones normales entre el grupo de LEOC y cirugía y entre el de NLP y cirugía a favor de los primeros pero no entre el de LEOC y NLP. Es decir, después del tratamiento las mayores proporciones de riñones normales se asocian a tratamientos de LEOC o cirugía.

Si estratificamos el resultado de estado renal postratamiento de acuerdo a la planimetría en el grupo de litotricia no se observan diferencias entre los distintos grupos de cálculos tratados excepto en el parámetro índice planimétrico: como ocurre con los restos calculosos en las litiasis de índice planimétrico inferior a 0.3, es decir aquellas cuya masa calculosa está más desarrollada en los cálices que en la pelvis renal, el resultado del estado renal después de la litotricia es significativamente peor que en los cálculos en que predomina la porción piélica y por tanto de índices planimétricos mayores. El grupo de normalidad postlitotricia se corresponde obviamente con el que ya lo era antes de la misma.

En el grupo de tratamiento combinado de nefrolitotomía percutánea litorreductora y LEOC complementaria, el resultado valorado por el estado renal postratamiento muestra normalidad renal en 37 (56%), pielonefritis crónica en 20 (30.3%) y anulación renal en 2 (3%). En relación a los otros tratamientos la NLP asociada a la LEOC se ha mostrado como la menos efectiva en cuanto a la resolución de eliminación del cálculo, sin embargo en la valoración radiológica postratamiento se muestra como la que significativamente aporta mayor número de riñones normales a la globalidad de la serie. Si se estratifica el resultado de acuerdo a las medidas planimétricas observamos que los mejores resultados del estado renal corresponden a los cálculos cuya área piélica es mayor de 750 mm<sup>2</sup>.

En el grupo de cirugía no hay correlación del resultado estado renal con el tamaño de los cálculos igual que ocurre con la eliminación de los cálculos en que se trata de dos variables independientes.

## INFECCIÓN URINARIA POST

Mientras que en los cálculos de oxalato y ácido úrico o cistina la infección es rara y generalmente producida por gérmenes no ureolíticos en el grupo de cálculos de fosfato amónico magnésico y carboapatita la infección es cercana al 90% y casi siempre producida por gérmenes ureolíticos. Entre éstos, los del género *Proteus* son los más frecuentes.

En los cálculos infectivos es netamente superior la proporción de mujeres, prácticamente siempre con infección urinaria cuya puerta de entrada no puede ser demostrada y que podríamos denominar idiopática. Si embargo, los escasos pacientes varones muestran casi siempre asociación de la infección urinaria con otras patologías urinarias, bien sean de tipo obstructivo como la estenosis de uretra o el adenoma de próstata, funcionales como la vejiga neurógena ó postquirúrgicas como el conducto iléal.

La particular etiología infectiva de la mayor parte de los cálculos coraliformes hace que, a diferencia de otros tipos de litiasis, el abordaje terapéutico y el resultado de su tratamiento no puede ser valorado sólo por el porcentaje de riñones liberados de cálculo o con restos calculosos y por el estado renal postratamiento sino también por la existencia o no de infección urinaria post ya que esta será en gran medida el factor determinante del recrecimiento de los fragmentos residuales y de la recidiva calculosa posterapéutica.

A pesar de ello, la mayoría de estudios de tratamiento de la litiasis coraliforme, tanto de LEOC como de NLP y de cirugía no presentan seguimiento del parámetro infección urinaria. De todos es conocido que la técnica utilizada para detectar la infección urinaria es el urocultivo con identificación del germen y antibiograma. Ésta determinación está poco extendida en el seguimiento de los enfermos litiasicos, erróneamente se sustituye por la realización de un sedimento urinario o del examen con tira reactiva; en ambos casos la normalidad de sus resultados suele coincidir con ausencia de infección urinaria, pero la detección de hematies, leucocitos, nitritos u otros hallazgos patológicos, nos aporta poca información acerca del germen causante del problema y de su sensibilidad a los antibióticos.

Como norma general debería realizarse un urocultivo a las dos semanas de cualquier actuación urológica por la litiasis, y siempre una semana después de finalizado el tratamiento antibiótico.

En nuestra serie, los urocultivos previos al tratamiento fueron positivos en el 70% de los pacientes y negativos en el 23%, en el restante 7% no quedó reflejado en la historia clínica.

El resultado del urocultivo tras el tratamiento de la litiasis coraliforme fue negativo en 333 casos (85.8%) y positivo en 55 (14.2%) en el total de la serie. No hubieron diferencias significativas en relación a los distintos grupos de tratamiento ni cuando se consideran los cálculos por sus diferentes tamaños o medidas planimétricas. Aunque globalmente quedaron 32.2% de riñones con restos calculosos puede observarse que menos de la mitad de ellos comportan infección urinaria, posiblemente a un mejor seguimiento y control seriado del urocultivo y tratamiento de la infección urinaria de los pacientes.

Con la finalidad de aclarar la relación entre fragmentos residuales de la litotricia en cálculos infectivos y urocultivo postratamiento Podes<sup>11</sup> realizó un estudio prospectivo en 135 pacientes litiasicos con infecciones urinarias de repetición. En 94 pacientes la infección urinaria pudo demostrarse afectando al riñón con litiasis mediante cateterismo ureteral bilateral y recogida de orinas por separado. Independientemente del tamaño de los cálculos, todos ellos tratados con LEOC, se observó una correlación significativa entre fragmentos calculosos residuales e infección urinaria persistente. Sin embargo, Eisenberger<sup>49</sup> no encuentra correlación en una serie de 175 pacientes entre infección urinaria persistente y fragmentos residuales de la litotricia, tampoco Zuluaga<sup>122</sup> en su serie de cirugía con un seguimiento médico muy meticuloso.

Apoyando los estudios anteriores, y sin que exista relación con el tratamiento aplicado, para un porcentaje global de restos calculosos del 32.2%, la mayor parte de ellos de tamaño expulsable, solo se corresponde con un 14.2% de infecciones urinarias, menos de la mitad de los que presentan restos calculosos a lo largo del seguimiento. Dos explicaciones podemos



encontrar para explicar este hecho: que los restos calculosos han sido muy meticulosamente evaluados y en algún caso su volumen es tan poco relevante que no comporta infección urinaria. O lo que es lo mismo, para otros autores con los métodos radiológicos habitualmente utilizados no los valorarían como residuales. En segundo lugar, ya se ha dicho que los pacientes han sido seguidos a través del urocultivo de forma muy minuciosa a lo largo del seguimiento del estudio complementando el tratamiento antibiótico con inhibidores de la ureasa como el ácido acetohidroxámico y medidas generales de corrección de anomalías metabólicas asociadas como la hipercalcemia. El resultado del urocultivo tras el tratamiento fue independiente del tratamiento aplicado al cálculo y de las medidas de éstos, como ya se ha indicado.

## OBSTRUCCIÓN URETERAL Y OTRAS COMPLICACIONES

La morbilidad del procedimiento de LEOC no está relacionada con éste en sí sino con la eliminación de los fragmentos en los días siguientes. Las complicaciones más frecuentes del período expulsivo son el cólico renal en un 33 % de los pacientes y la fiebre en el 25 %<sup>306,308</sup>, además pueden existir fenómenos obstructivos por bloqueo litiasico del uréter debido a la acumulación de fragmentos y que cursen de forma solapada. La incidencia de calles litiasicas, sintomáticas o no, es de un 50%<sup>306</sup>, si no existen signos de infección un 65% de las mismas se resolverán de forma espontánea<sup>307</sup>. Los restantes casos deberán ser tratados mediante ureteroscopia como propugna Ruiz Marcellán<sup>308</sup>, o mediante nefrostomía percutánea y esperar como indica Copcoat<sup>309</sup> con la salvedad de que si la expulsión no se produce, 25% de los casos en la serie de Copcoat, habrá que recurrir entonces a la ureteroscopia para la extracción de los fragmentos o a repetir la LEOC sobre la calle litiasica como propone Kim<sup>306</sup>.

Para minimizar las complicaciones obstructivas de la litotricia en cálculos de más de 2 cm en su diámetro mayor Libby<sup>312</sup> propuso la inserción previa a la litotricia de un catéter ureteral de doble J demostrando que las complicaciones se reducían de un 26% a un 7%. Pode y cols<sup>311</sup> colocaron un catéter de doble J en 20 pacientes con litiasis coraliforme y en 21 no. En los que sí se colocó catéter tuvieron que practicarse 20% de nefrostomías y 5% de ureteroscopias. En el grupo en que no se colocó catéter ureteral 52% requirieron nefrostomía

y 33% de ureteroscopias, cifras sensiblemente mayores que en el grupo anterior. Debe propugnarse también el uso profiláctico del doble J en pacientes de edad avanzada, con pocas posibilidades de movilización, ureteres angulados por hipertrofia prostática o elongados por la presencia de un cistocèle severo, también en pacientes con mala predisposición psíquica o aceptación de la litotricia. El efecto beneficioso del catéter se manifiesta por permitir el paso de pequeñas concreciones resultantes de la litotricia alrededor del mismo, a la vez que impide que bajen del riñón grandes fragmentos lo que facilita practicar un segundo tiempo de la litotricia.

Parece claro por tanto que la presencia de un catéter ureteral reduce de manera significativa las complicaciones obstructivas aunque no las elimina. Por otra parte las molestias en forma de cistalgias que se producen en algunos pacientes obligan a retirarlos así como el dolor lumbar cuando se produce reflujo vésico-renal a través de los orificios del catéter, sobre todo durante la micción, máxime si pensamos que a veces el mantenimiento del catéter debe realizarse durante varios meses. el máximo de aclaramiento de fragmentos se consigue a los 8 meses del tratamiento según Winfield<sup>305</sup> cifra que concuerda con las de otros autores, y la colonización bacteriana subsiguiente<sup>313,314</sup>.

Globalmente, la obstrucción ureteral postratamiento del cálculo coraliforme tanto si se coloca doble J previo como si no se coloca previamente a la litotricia está directamente relacionada tanto con el área piélica como con el área total: áreas piélicas medias mayores de 700 mm<sup>2</sup> y totales superiores a 1500 mm<sup>2</sup> se corresponden con fenómenos obstructivos postlitotricia. La mayor incidencia genérica de complicaciones en el grupo de litotricia es significativamente superior cuando el área piélica es mayor de 250 mm<sup>2</sup> ó cuando el área total es mayor de 1000 mm<sup>2</sup>.

En el caso del tratamiento exclusivamente con monoterapia de NLP las complicaciones son importantes: 10.8 % de necesidad de transfusiones, 0.1% de mortalidad, globalmente 7.4% de complicaciones agudas no especificadas<sup>15</sup>. A mayor abundamiento en la de Lee<sup>340</sup> 57 % de transfusiones, 6% de hidrotórax o neumotórax, 3% de perforaciones pélvicas, 2% de sepsis, 1% fistulas arteriovenosas sintomáticas que requirieron embolización, obviamente

mucho mayor número de fistulas arteriovenosas no sintomáticas que al menos a corto plazo no dieron clínica. Puesto que para algunos autores el método es asumible y defendible con sus connotaciones ya reseñadas ha de quedar aquí reflejado con el obligado comentario de que por su complejidad y alta tasa de complicaciones nosotros no lo hayamos seguido.

Refiriéndonos al tratamiento combinado de NLP litorreductora y LEOC complementaria de los restos en el estudio de Miller et al<sup>53</sup> comparan las complicaciones de dos grupos randomizados de cálculos coraliformes: uno tratado mediante NLP y LEOC y el otro con LEOC previa colocación de catéter de doble J. Con un porcentaje similar de restos calculosos, 54% en la NLP y 56% en la LEOC, existen sólo un 2% de complicaciones graves en el caso de la LEOC y 29% en el caso de la NLP, a expensas de sepsis y necesidad de transfusiones sanguíneas fundamentalmente. Ello sin embargo a costa de una mayor necesidad de medidas auxiliares en la LEOC con colocación de catéteres de doble J, nefrostomías y ureteroscopias, que en el grupo tratado primariamente con NLP. Ello nos conduce a valorar positivamente la LEOC.

Con el tratamiento combinado de NLP y LEOC en cálculos complejos no sólo coraliformes<sup>14</sup> son la fiebre en un porcentaje aproximado del 20% de los pacientes y la urosepsis en el 3% las complicaciones más frecuentes, el 23% de los pacientes requirieron transfusión sanguínea y en alrededor de un 2% la hemorragia fue masiva y precisó de intervención. En nuestros pacientes las complicaciones directamente relacionadas con la NLP han sido la imposibilidad de crear el trayecto de nefrostomía en 8 casos (12.12%) y la obstrucción ureteral por fragmentos en 3 (4.55%). Después de la aplicación de la LEOC complementaria las complicaciones han sido la obstrucción ureteral por fragmentos en 26 (26.67%) y la sepsis en 1 caso (1.67%). A diferencia del grupo de LEOC no se ha encontrado asociación significativa entre tamaño del cálculo y complicaciones.

Cuando se indica este tratamiento combinado de NLP y LEOC creemos que deben tenerse en cuenta tres consideraciones principales: 1) la NLP debe ser practicada en un sólo tiempo y a través de un único trayecto de nefrostomía, 2) en los casos de infección urinaria, la mayoría, debe proporcionarse la suficiente cobertura antibiótica al menos dos días antes del

tratamiento para reducir el riesgo de accidentes sépticos consecuencia de las maniobras endoscópicas, 3) el intervalo entre la NLP y la LEOC debe ser de al menos tres días a fin de evitar la impactación de fragmentos en el parénquima desprovisto de urotelio por el acceso percutáneo. Además el número de ondas de choque no debe superar las 2500 ó 3000 por sesión.

Las complicaciones en el grupo tratado con cirugía fueron sólo una fistula urinaria que se resolvió mediante la colocación de un catéter de doble J y dos anulaciones renales post cirugía. La mayor parte de los pacientes requirieron de litotricia complementaria sin que se haya reseñado ninguna complicación importante.

## ESTANCIAS

El promedio de estancias en nuestra serie de litotricia es de 3.16 días con un rango comprendido entre 1 y 28 días. en todo caso sensiblemente inferior al de otras series que hemos reseñado: las estancias medias giran en torno a los 8.7 días de la serie de Segura<sup>15</sup> y 9.9 días la de Winfield<sup>105</sup>.

El promedio de sesiones de litotricia ha sido muy similar al de otras series también de litotricia: 1.94 sesiones en nuestra serie frente a 2.1 en la de Lam<sup>152</sup>.

En el caso del tratamiento combinado las estancias hospitalarias generadas han sido sensiblemente superiores a la litotricia, 6.41 días, mediatizado por la necesidad de mantener la sonda de nefrostomía durante 3 ó 4 días y practicar al cabo de éstos la primera sesión de LEOC, generalmente además para menor trastorno del enfermo utilizando el mismo catéter de peridural con el que se efectuó la primera anestesia.

Las estancias han sido obviamente mayores en el grupo de cirugía abierta, con un promedio de 11.59 días justificable por tratarse de cirugías iterativas, los pacientes de este grupo tenían un promedio de 0.73 cirugías previas por litiasis significativamente mayor que en el grupo de LEOC y de NLP que además se ven mucho menos o nada influenciados por

los procedimientos terapéuticos previos.

### COEFICIENTE DE EFECTIVIDAD TERAPEÚTICA

Después de los trabajos de Preminger y Clayman<sup>453,454,455</sup> para valorar la efectividad de un procedimiento terapéutico en litiasis se aplica la fórmula:

$$\text{Coeficiente de Efectividad} = \frac{\% \text{ Pacientes libres de cálculo}}{100 + \% \text{ Retratados} + \% \text{ Maniobras auxiliares}}$$

Esta fórmula relaciona el porcentaje de riñones libres de cálculos con la incidencia de tratamientos adicionales (por ejemplo repetir la litotricia o practicar una ureteroscopia desobstructiva) después del tratamiento inicial de la litotricia. En esta fórmula el porcentaje de pacientes libres de cálculo se sitúa en el numerador, basándose en la radiografía simple de abdomen tomada a los tres meses del procedimiento inicial de litotricia. En el denominador se incluye el porcentaje de pacientes que requieren litotricias adicionales a causa de restos mayores de 4-6 mm retenidos (retratamientos) así como las nefrostomías, ureteroscopias y cateterismos por calles litiasicas (maniobras auxiliares). Se incluye también en el denominador el 100% ya que todos los pacientes tuvieron un tratamiento inicial.

En el caso de la LEOC puesto que el porcentaje de pacientes libres de cálculos es del 72.7 %, los pacientes que han necesitado repetir el tratamiento el 65.8% y las medidas auxiliares empleadas, fundamentalmente para resolver problemas obstructivos, de 30.9%, se obtiene aplicando la fórmula anterior un coeficiente de efectividad del 0.37.

En los pacientes tratados con NLP y LEOC no se repitió en ninguno el procedimiento de NLP por lo que el índice de retratamientos es del 0%, y el porcentaje de litotricias complementarias que se generaron fue de 90.9% más las complicaciones que se observaron

en un 31.8%. Dado que el porcentaje de libres de cálculos fue de 46.3% se obtiene aplicando la fórmula un coeficiente de efectividad del 0.21.

En el caso de las cirugías conservadoras, dado que eliminamos las nefrectomías electivas a fin de no "mejorar" (maquillar) los resultados el porcentaje de pacientes libres de cálculo es del 71.9%, no hubo retratamientos y la necesidad de procedimientos auxiliares fue del 40.6% con lo que se obtiene un coeficiente de efectividad del 0.51.

Rodriguez Netto<sup>33</sup> en un estudio comparativo de la eficacia del tratamiento de la litiasis coraliforme mediante NLP sola o asociada a LEOC y obtienen un coeficiente de efectividad del 60 y del 75% respectivamente para ambos métodos, contando sólo según se deduce de la lectura cuidadosa de los resultados del trabajo con los retratamientos y no con los procedimientos auxiliares lo que explica tan brillantes resultados.

## RECIDIVAS CALCULOSAS

Quince años atrás, en plena era de la cirugía de la litiasis, los cálculos residuales eran un pobre resultado aceptado como "mal menor" a veces disimulados en las estadísticas con eufemismos, cuando no ignorados posponiendo la revisión radiológica del resultado de la intervención. Con la introducción de la LEOC se le pide a ésta que no solo evite el trauma quirúrgico sino que además iguale cuando no mejore los resultados de la propia cirugía, aceptándose de antemano que la fragmentación de los cálculos incluiría al menos potencialmente la posibilidad de generar restos calculosos dentro de la propia estrategia del tratamiento. Por otra parte, parece que sean menos "malos" los cálculos residuales de la NLP y de la cirugía que los de la LEOC ya que aquellos pueden enviarse a litotricia como si ésta hubiera siempre de eliminar los restos y perfeccionar de forma segura el resultado.

Por ello, se había especulado con que estos fragmentos residuales podían servir de núcleo de crecimiento de futuros cálculos incrementando el índice de recidivas. Cabe distinguir en este sentido entre **recidiva verdadera**, cuando el nuevo cálculo se ha formado tras estar completamente limpio el riñón, **recrecimiento** cuando como indica la palabra ha aumentado

de tamaño un fragmento residual y falsa recidiva cuando habiendo ahora un cálculo no estaba claro si el riñón estaba libre de él después del procedimiento terapéutico. Por tanto, es esencial para conocer el grado de recidivas definir el concepto de eliminación del cálculo tanto después de la LEOC como de la NLP como de la cirugía.

La mejor forma de evaluar el resultado de un procedimiento terapéutico en litiasis es la combinación de la radiografía simple de abdomen y la ecografía<sup>445</sup>. Mientras que la primera queda limitada en casos de obesidad, cálculos radiolúcidos y superposición de gases, la segunda queda constreñida en sus aplicaciones fuera del riñón, en los fragmentos ureterales por ejemplo. Con métodos más precisos como la TAC no puede aconsejarse su repetición periódica dada la mayor irradiación que producen y su costo.

Después de un primer episodio de litiasis, subsidiaria de tratamiento o no, el riesgo de padecer un nuevo episodio litiasico es de aproximadamente un 50% entre los 5 y los 10 años del primer cálculo<sup>7,136</sup>.

Coe<sup>456</sup> revisa 3229 pacientes intervenidos de litiasis renal y encuentra una tasa de recidivas global del 31% en 10 años. En litiasis renal coraliforme operada Wickham<sup>381</sup> demuestra un porcentaje de recidivas del 8% y Martínez Puñeiro<sup>12</sup> del 31,5%. Boyce y Elkins<sup>369</sup> comunican un índice de recidivas del 17% entre el primer y tercer año de la nefrolitotomía quirúrgica anatómica.

Después de la litotricia la gran mayoría de fragmentos son eliminados en los tres meses después de la misma y raramente más tarde<sup>436</sup>. Cuando existen fragmentos residuales, estos experimentan un recrecimiento entre un 10% el primer año y un 70% a los 4 años<sup>457,458</sup> y cuando no existen fragmentos residuales se constatan recidivas en el mismo periodo de tiempo de 4 años de entre un 6% y un 20%<sup>436,458</sup>.

Ni el tamaño del cálculo ni la multiplicidad de los mismos parece guardar relación con la posibilidad de recidiva<sup>341,359</sup>. Sí que influye la ubicación primaria del cálculo: para los situados en el cáliz inferior el porcentaje de restos es significativamente mayor que en los

ubicados en el cáliz medio y superior, aún mayor que cuando se rompen en la pelvis renal<sup>457,459</sup>.

Como hemos dicho, las recidivas "naturales" del padecimiento litiasico son de un 50% entre el 5º y el 10º año, si con la LEOC en ausencia de residuales ocurren entre un 6% y un 20% a los 4 años, no parece que la LEOC en general incremente el grado de recidivas litiasicas<sup>460</sup>.

En el caso particular del coraliforme y de los cálculos infectivos en general, aún con el paso de los años el significado de los fragmentos residuales postlitotricia no está completamente aclarado. Ha quedado bien establecido que un fragmento residual continúa creciendo en un ambiente metabólicamente activo si éste no es controlado adecuadamente: Di Silverio<sup>461</sup>, en litiasis cálcica no infectiva, y en un análisis multivariante encuentran una tasa de recidivas del 10% anual y entre los factores predictivos de recidiva reseñan la tasa de calcio urinario. En la litiasis infectiva la mayoría de cálculos coraliformes están infectados por gérmenes productores de ureasa, esta bacteria está embebida en los intersticios de los cálculos y es lógico pensar que de persistir fragmentos residuales también subsistiera la infección urinaria. Así por ejemplo Trinchieri y cols<sup>462</sup> estudian la tasa de recidivas a los tres años después de la litotricia extracorpórea y la fijan en un 37%, 21 de 57 riñones tratados, similar a la encontrada para cirugía percutánea y cirugía abierta, ambas del 39%. Beck y Riehle<sup>463</sup> en un intento de definir la significación de los fragmentos residuales postlitotricia revisan 33 pacientes con litiasis renal infectiva tratada con ondas de choque. Todos los pacientes recibieron tratamiento antibiótico y a los tres meses de la litotricia había un 50% con fragmentos residuales. A los 27 meses de seguimiento 78% de los que tenían fragmentos residuales habían crecido de tamaño y en 50% había persistencia de la infección. En contraste con esta serie, Michaels y Fowler<sup>444</sup> hacen un seguimiento prospectivo de 22 pacientes también con litiasis infectiva durante 36 meses. De los 11 pacientes con fragmentos residuales solo en 1 se comprueba infección urinaria y en ninguno de los pacientes libres de infección se observa recrecimiento calculoso.

Después de nefrolitotomía percutánea Henriksson y cols<sup>464</sup> estudian la tasa de



recidivas de riñones previamente libres de cálculos. De 100 riñones liberados de cálculo mediante cirugía percutánea revisan a los 5 años 86 de ellos. Detectaron calcificaciones intrarrenales en 27 de 86 (31.4%) unidades renales, en 11 de los casos (12.8%) eran subsidiarias de tratamiento.

Cuando el cálculo coraliforme fue tratado con cirugía convencional en la serie de Zuluaga<sup>422</sup> la mayor parte de los restos siguen estables con un período de seguimiento de 5 años o habían sido expulsados espontáneamente, recalcando estos autores la necesidad de un cuidadoso seguimiento y de quimioprofilaxis sistemática, sólo 2 de los 11 pacientes con restos calculosos mantienen cultivos positivos a pesar del tratamiento médico.

Aunque la etiología más frecuente de la litiasis coraliforme es la infectiva, la sistemática de estudio del metabolismo mineral ha evidenciado hipercalcurias, hiperuricemias, hiperuricosurias, hiperoxalurias, algún hiperparatiroidismo primario y alguna cistinuria, que lógicamente se benefician a posteriori y a largo plazo de una adecuada corrección metabólica.

Eisenberger y cols<sup>449</sup> discuten en un reciente artículo cuando deber ser tratados los fragmentos residuales de la litotricia y concluyen que las indicaciones del retratamiento han de ser idénticas a aquellas manifestaciones clínicas que promovieran la primera indicación y el primer tratamiento. Solamente plantean la excepción en el caso de los fragmentos calculosos de litiasis infectivas en que parecen observar un menor número de infecciones urinarias concomitantes, no encuentran correlación entre restos calculosos de litiasis infectivas e infección urinaria, lo que les mueve a ser conservadores con los restos.

Globacki y cols<sup>465</sup> revisan 107 pacientes para establecer la historia natural de la urolitiasis asintomática. De ellos, 73 (68.2%) permanecieron asintomáticos durante un período de seguimiento de 32 meses. La probabilidad de convertirse en sintomáticos a lo largo de 5 años fue del 48.5%. De los sintomáticos 16 (47%) eliminaron el cálculo de forma espontánea, 9 (26.5%) fueron tratados con litotricia y otros 9 (26.5%) con otros métodos. Por este motivo se inclinan por la vigilancia y control de los restos calculosos para tratar sólo los que devengan en sintomáticos. A diferencia de ellos, Stroom<sup>466</sup> en 43% de los pacientes con restos

calculosos presentan cólico renal u otros síntomas o precisan de actuación urológica en los dos años de seguimiento medio, lo que les hace renegar del término fragmentos "clínicamente insignificantes".

En un estudio randomizado de Krings<sup>467</sup> encuentran un descenso significativo del 83.3% en los fragmentos residuales del grupo de pacientes retratado frente a sólo un 21.7% del grupo de control. El porcentaje de libres de cálculo fue mucho más alto en el grupo de retratados por lo que se sugiere que la repetición de la litotricia favorece la eliminación de los cálculos residuales. También siguen un planteamiento agresivo con los restos calculosos de la cirugía percutánea del coraliforme Stroom y Lammer<sup>356</sup>; bien sea planteando una cirugía percutánea secundaria o mediante litólisis local con hemiacidrina al 10%. Con ello obtienen una tasa de recidivas de la infección urinaria del 30% mientras que los cálculos recidivan en el 22%. El mismo Stroom, en otro artículo<sup>468</sup> estudia las causas de la recidiva calculosa en litiasis de origen infeccioso. El 27% de los pacientes recidivan con una media de tiempo de 32.3 meses y de los factores potenciales de riesgo de recidiva el único que encuentran asociado es la presencia de anomalías anatómicas en la vía urinaria. En otro reciente estudio Saad<sup>344</sup> estudian los factores de riesgo para la recidiva del cálculo tratado mediante nefrolitotomía percutánea. Basándose en los datos de la radiografía simple de abdomen o de la tomografía renal después del tratamiento tienen 68.4% de los pacientes libres de cálculos, 12.3% con fragmentos inferiores a 5 mm y 19.3% con fragmentos mayores de 5 mm. El porcentaje de recidivas definido como la aparición de un nuevo cálculo o el crecimiento de uno ya existente fue del 17%. La revisión de los casos recidivados demostró tres principales factores de riesgo: el primero la infección urinaria persistente después del tratamiento, el segundo factor fue la presencia de restos calculosos de más de 5 mm, el riesgo era significativamente mayor que cuando el riñón estaba libre de cálculos pero también cuando los fragmentos eran de tamaño inferior a 5 mm. El tercer y último factor de riesgo fue la complejidad o tamaño del cálculo: cuando el coraliforme era completo el riesgo de recidiva era significativamente mayor que cuando el coraliforme era incompleto.

Nuestro criterio ha sido independientemente del procedimiento terapéutico escogido como primera opción el conseguir la fragmentación total del cálculo o en su caso de los restos

calculosos. Una vez fragmentado si no se consigue la eliminación de todas las arenillas residuales el recrecimiento y posterior sintomatología o cultivos positivos determinarán una nueva litotricia cual si se tratara de un cálculo nuevo cosa que no es objeto del presente estudio. La litiasis coraliforme recidivó, entendiéndose como tal la presencia de un cálculo subsidiario de tratamiento en aquel riñón que había quedado limpio de cálculos o el crecimiento de fragmentos preexistentes hasta conformar un nuevo cálculo subsidiario de tratamiento, en el total de nuestra serie en 47 casos, el 12.1% de la misma, más de la mitad de las recidivas ocurrieron entre el segundo y el quinto año después del tratamiento. No hubo diferencias significativas en cuanto a las recidivas según el tratamiento primariamente aplicado a la litiasis coraliforme. La disociación existente entre el relativamente bajo índice de recidivas en relación al elevado porcentaje de cálculos residuales creemos se justifica por dos hechos: como se ha expuesto en el apartado de seguimiento de la infección urinaria la existencia de litiasis residual no necesariamente conlleva infección urinaria cuando ésta es seguida de una forma sistemática y tratada adecuadamente según los urocultivos seriados y antibiograma; complementando el tratamiento sistemático antibiótico con la utilización de inhibidores de la ureasa como el ácido acetohidroxámico<sup>469</sup> además el prodigar el estudio metabólico en esos enfermos hace que algunos de ellos puedan beneficiarse de la corrección de las alteraciones metabólicas, como la hipercalciuria, evitando el recrecimiento de los fragmentos calculosos.

Los fragmentos litiasicos residuales que cursan asintomáticos, no experimentan crecimiento, no causan obstrucción de la vía y mantienen orinas estériles no deben ser tratados. Debemos tener claro en todo momento que tratamos pacientes con cálculos y no imágenes radiográficas.

## **NUEVO PROTOCOLO TERAPEÚTICO. PERSPECTIVAS FUTURAS**

La problemática que representa el tratamiento de la litiasis coraliforme mediante las nuevas tecnologías se basa en dos hechos fundamentales: la gran masa litiasica que debe fragmentarse lo que obliga a repetir los procedimientos de litotricia y a eliminar un gran número de arenillas y el origen infeccioso de la mayoría de estos cálculos con el consiguiente riesgo de urosepsis mientras no están eliminados por completo.

En la actualidad el debate continúa acerca de qué cálculos deben ser tratados con monoterapia de LEOC y cuales en combinación de NLP y LEOC. Los que abogan por la combinación aducen que la monoterapia en grandes cálculos precisa de múltiples tratamientos, una alta incidencia de procedimientos auxiliares y un bajo porcentaje de unidades renales libres de cálculo<sup>305</sup>. En cambio, para otros autores la monoterapia de LEOC es el procedimiento de elección en cálculos grandes porque el grado de eliminación de cálculo que se obtiene y las medidas auxiliares son aceptables, además el número de sesiones de litotricia no es tan alto como se cree<sup>308</sup>.

Cuando se habla de monoterapia con LEOC de todos los sistemas de litotricia disponibles hoy en día de litotricia el Dormier HM-3 es el más eficiente en términos de desintegración calculosa incluso en las litiasis más voluminosas y duras.

A corto plazo, junto con las complicaciones obstructivas e infecciosa que se intentan minimizar con la colocación del catéter doble J, el efecto secundario más constante es la hematuria que desaparece en pocas horas y que habitualmente no adquiere la característica de complicación seria como en el caso de la NLP. Las técnicas especiales de imagen como la RNM y el TAC demuestran una alta incidencia de pequeños hematomas subcapsulares e intrarrenales con potenciales secuelas tardías.

Goldwasser et al<sup>470</sup> analizan los factores que influyen en el éxito de la NLP en cuanto a la incidencia de fragmentos no eliminados: la localización y el tamaño son los dos factores influyentes que podríamos llamar "mayores". En menor grado influyen la composición del cálculo, la cirugía previa o la energía utilizada.

La LEOC ha permitido reducir el número de tractos de nefrostomía en el tratamiento del coraliforme a costa de aumentar el porcentaje de restos calculosos sobre todo en el momento de ser dado de alta el paciente en el Hospital con la esperanza de que sean expulsados más adelante.

Atendiendo a estos razonamientos creemos que un nuevo protocolo de tratamiento

de la litiasis coraliforme, y por extensión de todos aquellos cálculos voluminosos del sistema colector renal, debe basarse fundamentalmente en la medición objetiva de su tamaño por métodos planimétricos, y secundariamente en estimaciones de la composición calcúlosa y por tanto de su fragilidad así como del grado de dilatación calicilar existente.

### Tamaño

El uso de la medida de la superficie del cálculo elimina las diferentes acepciones utilizadas como por ejemplo coraliforme parcial o incompleto y coraliforme completo<sup>319</sup>. Además si utilizamos la medida de la superficie piélica y su relación con el área total o cociente pielocalicilar obtenemos con ello una representación numérica del cálculo obviando los conceptos cualitativos de masa calcúlosa de predominio central o periférico<sup>320</sup>.

El éxito de la LEOC está íntimamente ligado a dos parámetros dependientes del cálculo: su tamaño y su localización. Con índices de fragmentación en varias sesiones cercanos al 100% de la LEOC los resultados de la eliminación del cálculo son radicalmente diferentes dependiendo de esos dos factores: a mayor tamaño mayor porcentaje de restos calcúlosos y a igualdad de tamaño los cálculos localizados en el tercio inferior renal tienen estadísticamente más restos calcúlosos<sup>472,473</sup>. Buen resultado de la litotricia debe considerarse aquel que consigue la fragmentación del cálculo en una sola sesión y con un solo procedimiento auxiliar, por ejemplo una ureteroscopia. Por resultado razonable entendemos aquel que consigue lo mismo en una o dos sesiones de litotricia y dos medidas auxiliares, y resultado malo aquel que precisa tres o más sesiones de litotricia y otros tantos procedimientos auxiliares. Igual que en los cálculos simples el resultado del tratamiento con LEOC de los cálculos coraliformes es altamente dependiente del volumen calcúlosa, en menor medida influye el tamaño del cálculo en los resultados de la NLP y poco o nada en la cirugía abierta, básicamente determinada por la morfología pielocalicilar y el estado del parénquima renal.

Cuando se estratifican los resultados de la LEOC, de la NLP con LEOC y de la cirugía en relación a los tres parámetros determinados de superficie total del cálculo, superficie piélica e índice planimétrico, observamos que los cálculos en que debe indicarse la LEOC son los

menores de 1000 mm<sup>2</sup> de área total, siendo el área total media del global de la serie de 1111 mm<sup>2</sup>. No hemos hallado diferencias significativas que discriminen el área piélica de los diferentes cálculos cuyo promedio ha sido de 693 mm<sup>2</sup>, pero sí en el índice planimétrico que más que una medida en valor absoluto del cálculo constituye una representación espacial o morfológica del mismo: los cálculos con índice planimétrico inferior a 0.3, es decir, los que tienen gran volumen litiasico en los cálices son los que más restos calculosos tienen, por contra los mejores resultados en la limpieza del cálculo se obtienen cuando el índice planimétrico es superior a 0.3. En relación al volumen calculoso también las complicaciones son significativamente mayores en el grupo de LEOC cuando el área total es mayor de 1000 mm<sup>2</sup>, lo que apoya también la indicación princeps de la LEOC en cálculos menores de 1000 mm<sup>2</sup>.

En el caso de la indicación de NLP debemos basarnos más que en los valores absolutos del tamaño del cálculo en otros factores como son la morfología pielocalicilar ó índice planimétrico y el grado de dilatación calicilar existente como luego veremos en otro apartado de este protocolo. Como en todos los procedimientos quirúrgicos, y los métodos endourológicos no son una excepción, el grado de limpieza del cálculo que se obtiene con la NLP es muy dependiente de la destreza quirúrgica y del aprendizaje de las técnicas endourológicas. Con un solo trayecto de nefrostomía y una única sesión de litotricia percutánea que luego se complementará con LEOC (NLP con fines exclusivamente litorreductores) los cálculos en que obtenemos mejores resultados y por tanto propugnamos esta indicación terapéutica son también los de menor volumen, en este caso inferior a 1250 mm<sup>2</sup>, y con índices planimétricos altos, es decir de predominio calculoso en la porción piélica, superiores a 0.4.

Observamos por tanto que existe un solapamiento entre las indicaciones basadas en la planimetría de los cálculos a tratar mediante LEOC o NLP como primera terapéutica, quedando un estrecho margen de indicaciones para la NLP en los comprendidos entre 1000 y 1250 mm<sup>2</sup>. Puesto que ninguna de las medidas planimétricas ha mostrado influencia en el caso de la cirugía convencional está claro que indicaremos ésta cuando por exclusión no estén indicadas la LEOC ni la NLP. Y de entre estas dos obviamente nos inclinamos por la LEOC

puesto que la agresividad de la misma es menor.

### Fragilidad

Las variaciones en la composición química hacen que algunos cálculos sean mucho más duros o resistentes a la fragmentación, para ser más exactos, que otros: estruvita y cistina son los dos extremos, el primero por su facilidad de destrucción y el segundo por su resistencia a la fragmentación. Lo deseable sería poder predecir la respuesta al tratamiento antes de la litotricia.

Dretler<sup>471,473</sup> ha comparado diferentes cálculos *in vitro* por su densidad y fragilidad con su apariencia radiológica en la radiografía simple de abdomen. Los cálculos de ácido úrico son radiolucientes cuando son pequeños, pero cuando alcanzan el tamaño del coraliforme generalmente son débilmente radioopacos, y pueden ser fragmentados con ondas de choque. Los cálculos de cistina, mucho menos frágiles, son algo más radioopacos y se fragmentan mal con ondas de choque. Los de oxalato cálcico son los más radioopacos y suelen romperse bien con litotricia externa.

Karamanis y cols<sup>474</sup> valoran la densidad de los coraliformes que tratan en relación a la de la XII costilla y los clasifica en "hipodensos", "isodensos" e "hiperdensos" según su densidad sea inferior, igual o superior a la de la XII costilla.

Navarro y cols<sup>475</sup> estudian también *in vitro* 50 cálculos coraliformes mediante tomografía computarizada. La medición de áreas de interés en el bloque litiasico coraliforme les ha permitido discernir entre tres grandes grupos de composiciones: el de los compuestos purinicos, el de los fosfatos cálcicos y un tercero muy heterogéneo formado por oxalato, cistina y estruvita. Este tercer grupo de densidades obtenidas con el scanner en ue no pueden separarse compuestos como la estruvita o el oxalato cálcico hace que su utilidad práctica sea meramente testimonial.

Cohen<sup>476</sup> analiza los cristales presentes en la orina mediante microscopía electrónica

y difracción de Rayos X para deducir la composición del cálculo presente en el riñón.

Además de estos métodos, muchas veces con experiencia y una historia clínica minuciosa puede identificarse la composición de un cálculo en la radiografía simple de abdomen<sup>477</sup>. Los cálculos de estruvita suelen estar poco calcificados y ser relativamente poco densos en la placa simple. Los cálculos de cistina tienen un aspecto típico uniforme, con prolongaciones calicilares redondeadas, no puntiagudas. Los de oxalato cálcico no suelen llenar todos los cálculos y son de aspecto poroso los dihidratados y muy densos y uniformes los monohidratados.

Independientemente de su composición química cualquier cálculo puede ser tratado por cualquiera de los tres procedimientos actuales de tratamiento de la litiasis: la LEOC, la NLP o la cirugía convencional, esto no se cumple en el caso de la litiasis cistínica. Los cálculos de cistina representan de un 1 a un 4% del total de los cálculos y suponen un reto tanto para el paciente que los sufre como para el urólogo que los trata. Los tratamientos médicos de hidratación masiva, alcalinización urinaria, D-penicilamina y alfa-mercaptopropionilglicina (tiopronina) tienen utilidad como medidas preventivas y de base en pequeñas litiasis pero no tienen utilidad cuando éstos se hacen sintomáticos, obstruyen o se hacen grandes. Igual que con la estruvita, por la facilidad de crecimiento de los cálculos de cistina el objetivo, aunque en este caso no coexista la infección, ha de ser obtener la eliminación completa del cálculo. La monoterapia de LEOC en este tipo de cálculo es mucho menos efectiva que en los de otras composiciones por su alta resistencia a la fragmentación, el elevado número de retratamientos que hace que la resolución del problema se eternice. Cuando la fragmentación se consigue habitualmente se efectúa en piezas lo suficientemente grandes como para producir problemas durante el período expulsivo. Por poner un ejemplo Kachel et al<sup>358</sup> tienen un 30% de riñones libres de cálculo cuando éstos eran menores de 15 mm y 0% cuando eran mayores de 15 mm.

Los resultados de la cirugía percutánea son más resolutivos cuando se trata de cálculos de pequeño volumen. Si se trata de una litiasis cistínica coraliforme la elección del procedimiento de cirugía percutánea se hace en base al menos malo dado la imposibilidad de



fragmentar con ondas de choque por un lado y tratarse de la litiasis con tasa más alta de recidivas lo que nos lleva a evitar la cirugía abierta.

En el otro extremo de resistencia a la fragmentación se encuentra la estruvita. Por su rapidez de crecimiento los cristales de fosfato amónico magnésico no tienen una estructura bien consolidada por lo que plantean dificultades a la cirugía dado lo fácil con que se fragmentan durante su extracción facilitando la posibilidad de restos calculosos inadvertidos.

### **Dilatación**

La monoterapia con ondas de choque es un tratamiento válido máxime cuando mejor sea el estado morfofuncional del riñón afecto. La inserción prelitotricia de un catéter ureteral disminuye la incidencia de complicaciones obstructivas pero no mejora la eliminación de los cálculos en estos pacientes. Cuando la LEOC se utiliza para tratar cálculos que llenan un sistema colector dilatado, con fenómenos de pielonefritis crónica o con anomalías anatómicas como estenosis de cuellos calicilares el porcentaje de restos calculosos es tan grande que hacen que el procedimiento no sea asumible o defendible. Estos cálculos son tratados mejor con nefrolitotomía percutánea o con cirugía convencional quedando la LEOC reservada para el tratamiento de las litiasis residuales en ambos casos.

De otra parte, la creación de un trayecto de nefrostomía para la realización de la NLP es mucho más traumática en riñones no dilatados con indemnidad del parénquima que en riñones dilatados con parénquimas adelgazados, básicamente por lesión vascular con hemorragia secundaria o por pérdida del trayecto de la nefrostomía y extravasación perirrenal que obligan a finalizar el procedimiento.

Cuando la dilatación calicilar es producida por estenosis de los infundibulos calicilares la indicación quirúrgica es mandatoria a fin de extraer por completo las litiasis y proceder a su reparación quirúrgica. De igual modo cuando el funcionalismo renal es pobre o existen zonas de parénquima dañados que conviene reseca.

Para concluir, los médicos, dando por sentado que el problema de la piedra puede ser fácilmente solucionado con las nuevas tecnologías, hemos tendido a olvidar que el cálculo urinario no es en sí mismo la enfermedad sino la expresión resultante de la misma. La enfermedad litíásica, de persistir de forma larvada, dará lugar a una nueva recidiva que probablemente también las nuevas tecnologías solucionarán pero no evitarán.

De otra parte, el urólogo, compartiendo estos criterios, debe estar preparado para indicar y en su caso realizar cualquiera de las modalidades terapéuticas de la litiasis coraliforme.

## **7. CONCLUSIONES**



1. En el análisis multivariante sobre la persistencia de cálculos residuales se expresa un poder predictivo global del 70,62%. Factores predictivos positivos (20,82%) de persistencia de restos son la edad y las intervenciones previas por litiasis. Factores predictivos negativos (93,16%) o de ausencia de restos calculosos son la normalidad renal previa y el índice planimétrico inferior a 0,3, lo cual se da en los cálculos en que predomina la porción piélica de los mismos.

2. En el análisis multivariante sobre la predicción de lesión renal postratamiento el poder predictivo global es del 83,25%. Factores pronósticos de lesión renal postratamiento (72,80%) son la obstrucción renal previa, la pielonefritis crónica, la anulación renal y las áreas totales mayores. Factores protectores del daño renal postratamiento (88,21%) son la normalidad renal previa y las mayores áreas piélicas.

3. La planimetría es un método útil para valorar la superficie de los cálculos coraliformes, distinguiendo entre el área total y el área piélica de los mismos. El cálculo del índice planimétrico o cociente de las áreas piélica y total permite representar de forma numérica la morfología del cálculo evitando criterios cualitativos menos objetivos y estableciendo un protocolo terapéutico.

4. Los cálculos de superficie total mayor de 1000 mm<sup>2</sup> tratados con litotricia extracorpórea por ondas de choque tienen un número significativamente mayor de restos calculosos (p=0.004).
5. Los cálculos de superficie total mayor de 1000 mm<sup>2</sup> tratados con litotricia extracorpórea por ondas de choque tienen un número significativamente mayor de complicaciones postoperatorias (p=0.0006).
7. Cuando el área total es superior a 1250 mm<sup>2</sup> y los cálculos se tratan mediante nefrolitotomía percutánea existe una proporción significativamente mayor de restos calculosos (p=0.048).
8. En el tratamiento quirúrgico de la litiasis coraliforme los restos calculosos y las complicaciones no están relacionadas con la superficie del cálculo.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

---





1. Desnos E. The History of Urology to the nineteenth century. En Murphy LJT, ed. The History of Urology. Springfield (Illinois): Charles C Thomas Publisher, 1972; 5-187.
2. Gadhvi NP. Sushruta's lateral perineal approach for prostatectomy and repair of the ruptured posterior urethra. Br J Urol 1988; 61: 333-335.
3. Civiale J. Sur la lithotritie. Paris: Crochard, 1826.
4. Reuter HJ. Atlas of Urologic Endoscopy. Philadelphia: WB Saunders Co, 1964.
5. Murphy LJT. The History of Urology. Springfield (Illinois): Charles C Thomas Publisher, 1972.
6. Spirnak JP, Resnick MI. Anatomic nephrolithotomy. Urol Clin N Amer 1983; 10: 665-675.
7. Schneider HJ. Epidemiology of urolithiasis. En: Schneider HJ ed. Urolithiasis: Etiology-Diagnosis. Berlin: Springer-Verlag, 1985; 138-184.
8. Assimos DG, Boyce WH, Harrison LH, McCullough DL, Kroovand RL, Sweat KR. The role of open stone surgery since extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1989; 142: 263-267.
9. Assimos DG. Should one perform open surgery in 1994. Seminars in Urology 1994; 12: 26-31.
10. Hauri D. The role of open surgery. Urol Res 1990; 18 (Suppl 1): 57-60.
11. Kane CJ, Bolton DM, Stoler ML. Current indications for open stone surgery in a endourology center. Urology 1995; 45: 218-221.

12. Martínez Piñero JA, Gastón de Iriarte E, Armero AH. The problem of recurrences and infection after surgical removal of staghorn calculi. *Eur Urol* 1982; 8: 94-101.
13. Griffith DP, McCue P, Lee H, Benson J, Carlton CE Jr. Stone cancer. Palliative treatment with acetohydroxamic acid. *World J Urol* 1983; 1: 170-175.
14. Rassweiler J, Gumpinger R, Miller K, Hölzermann F, Eisenberger F. Multimodal treatment (Extracorporeal shock wave lithotripsy and Endourology) of complicated renal stone disease. *Eur Urol* 1986; 12: 294-304.
15. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE. Nephrolithiasis clinical guidelines panel summary report on the management of staghorn calculi. *J Urol* 1994; 151: 1648-1651.
16. Rousaud A, Barceló P. Urolitiasis: Metodología diagnóstica y terapéutica. Barcelona: Pulso ediciones 1992.
17. Charig CR, Webb DR, Payne SR, Wickham JEA. Comparison of treatment of renal calculi by open surgery, percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *Br Med J* 1986; 292: 879-882.
18. Ruiz Marcellán FJ, Ibarz Servio L. Evaluation of renal damage in extracorporeal lithotripsy by shock waves. *Eur Urol* 1986; 12: 73-75.
19. Wangenstein OH, Wangenstein SD, Witta J. Lithotomy and lithotomists: progress in wound management from Franco to Lister. *Surgery* 1969; 66: 929-952.
20. Spencer WG. Westminster Hospital: an outline its history. London: Glaiser, 1924; 28-46.
21. Shattock JG. A prehistoric or predynastic Egyptian calculus. *Trans Path Soc Lond* 1905; 61: 275-290.
22. Alvarez M, Sierra J. Diccionario de Medicina y Cirujía. 2ª ed. Madrid, 1853; 421.
23. Somacarrera Nuñez E. Litiasis Renal. Ponencia al XLII Congreso Español de Urología. Santander, 1977.
24. Insausti Cordon JL. Compendio histórico de la Urología Española y de su Asociación. Ponencia al IV Congreso Iberoamericano de Urología. Acapulco (Mexico) 1982. Madrid: Ed Reuniones y Congresos, 1982; 27-28.
25. Díaz F. Tratado nuevamente impreso, de todas las enfermedades de los riñones, vejiga, carnosidades de la verga y orina (Edición facsímil). Madrid: Editorial Garsi, 1983.
26. Hautmann R. History of the management of stone disease. En: R Steiner, editor. *Laser Lithotripsy*. Berlín: Springer-Verlag, 1988; 1-14.

27. Franco P. *Petit traité contenant une des parties principales de chirurgie, laquelle les chirurgiens hernières exercent*. Lyon, 1556. Citado por Butt AJ (212).
28. Civiale J. *Traité de l'affection calculeuse*. Paris: Crochard, 1838.
29. Bigelow HJ. Lithotripsy by a single operation. *Amer J Med Sci* 1978; 75: 117-134.
30. Guyon J. *Leçons cliniques sur les maladies des voies urinaires*. Paris, 1881.
31. Albarrán JM. *Médecine opératoire des voies urinaires*. Paris, 1909.
32. Lingeman JE, Smith LH, Woods JR, Newman DM. Impact of Technology. In: *Urinary Calculi. ESWL, endourology and medical therapy*, eds. Lea & Febiger, Philadelphia, 1989; 32-50.
33. Papin E: *Chirurgie du Rein. Tome I*. Paris: Caston Doin et Cie Eds, 1928.
34. Gil-Vernet JMF. New surgical concepts in removing renal calculi. *Urol Int* 1965; 20: 255-288.
35. Smith MJV, Boyce WH. Anatomic nephrotomy and plastic calicorrhaphy. *J Urol* 1968; 99: 521-527.
36. Carson CC, Dunnick NR. *Endourology*. New York: Churchill-Livingstone, 1985.
37. Reuter HJ, Reuter MA. Philipp Bozzini and endoscopy in the 19th century. Stuttgart: Ed Max Nitze Museum, 1988.
38. Berci G. *Endoscopy*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1976.
39. Wesson MB. Renal calculi: Etiology and prophylaxis. *J Urol* 1935; 34: 289-295.
40. Ord WM, Shattock SG. On the microscopic structure of urinary calculi of oxalate of lime. *Trans Path Soc London* 1895; 46: 91-96.
41. Randall A. The origin and growth of renal calculi. *Ann Surg* 1937; 105: 1009-1027.
42. Carr RJ. A new theory on the formation of renal calculi. *Br J Urol* 1954; 26: 105-109.
43. Flocks RH. Calcium and phosphorus excretion in the urine of patients with renal or ureteral calculi. *JAMA* 1939; 113: 1466-1471.
44. Flocks RH. Prophylaxis and medical management of calcium urolithiasis: Role of quantity and prepatibility of urine. *J Urol* 1940; 44: 183-190.

45. Albright F, Reifenstein EC Jr. Parathyroid glands and metabolic bone disease. Baltimore: Williams and Wilkins Co, 1948.
46. Cifuentes Delatte L, Rapado A, Abehsera A. Uric acid lithiasis and gout. En: Cifuentes L, Rapado A, Hodgkinson A, eds. Urinary Calculi: International Symposium on Renal Stone Research. Basel: S Karger, 1973; 115.
47. De Vries A. Clinical management of uric acid lithiasis. En: Roth RA, Finlayson B, editores. Stones clinical management of urolithiasis. Baltimore: Williams and Wilkins Co, 1983; 228-240.
48. Pak CYC, Ohata M, Lawrence EC, Snyder W. The hypercalciurias: causes, parathyroid functions and diagnostic criteria. *J Clin Invest* 1974; 54: 387-400.
49. Pak CYC, Britton F, Peterson R, Ward D, Northcutt L, Breslau NA et al. Ambulatory evaluation of the nephrolithiasis: Classification, clinical presentation and diagnostic criteria. *Am Med J* 1980; 69: 19-30.
50. Crowell AJ. Cystin nephrolithiasis; roentgenographic demonstration of desintegration by alkalization. *Surg Gyn Obst* 1924; 38:87-91.
51. Higgins CC. Urinary lithiasis; experimental production and solution with clinical application of end results. *J Urol* 1936; 36: 168-177.
52. Suby HI, Albright F. Dissolution of phosphatic urinary calculi by the retrograde introduction of a citrate solution containing magnesium. *New Eng J Med* 1943; 228:81-88.
53. Scherer PC, Claffey LW, Keyser LD. Dissolution of urinary calculi; a scheme for the qualitative analysis of urinary calculi. *Bull of Virginia Politech Instit* 1945; 38:1-5.
54. Keyser LD, Scherer PC, Claffey LW. Studies in the dissolution of urinary calculi; experimental and clinical aspects. *J Urol* 1948; 59:826-848.
55. Abeshouse BS, Weinberg T. Experimental study of solvent action of versene on urinary calculi. *J Urol* 1951; 65:316-321.
56. Suby HI, Suby RM, Albright F. Properties of organic acid solutions with determine their irritability to the bladder mucous membrane and the effect of magnesium ions in overcoming this irritability. *J Urol* 1942; 48: 549-559.
57. Mulvaney WP. A new solvent for certain urinary calculi; A preliminary report. *J Urol* 1959; 82: 546-548.
58. Mulvaney WP. The clinical use of Renacidin in urinary calcification. *J Urol* 1960; 84: 206-212.

59. Abeshouse GA, Abeshouse BS, Doroshow LW. Use of renacidin as a solvent for vesical calculi. *J Urol* 1961; 86: 69-72.
60. Russell M. Dissolution of bilateral renal staghorn calculi with renacidin. *J Urol* 1962; 88: 141-144.
61. Gheres RF, Raymond S. A new chemical approach to the dissolution of urinary calculi. *J Urol* 1951; 65: 474-483.
62. Timmermann A, Kallistratos G. Modern aspects of chemical dissolution of human renal calculi by irrigation. *J Urol* 1966; 95: 469-475.
63. Dormia E. Traitement dissolvant de la lithiase rénale. *J Urol Nephrol* 1965; 75: 545-564.
64. Dormia E. La dissolution des calculs urinaires. *Ann Urol* 1969; 3: 121-124.
65. Thomas, J, Steg A, Aboulker P. Lithiase phosphatique. Dissolution. Premiers résultats. *J. Urol Nephrol* 1970; 76: 816-823.
66. Pérez Castro E. Litólisis en Urología. *Arch Esp Urol* 1967; 6: 226-254.
67. Mischol HR, Wildholz E. Instrumental chemolysis of renal calculi: Indications and dangers. *J Urol* 1971; 105: 607-610.
68. Gastón de Iriarte E, Martínez Piñeiro JA, Cisneros J, Cárcamo P. Quimiólisis local con hemiacidrina en el tratamiento de la litiasis residual quirúrgica de etiología infecciosa. *Actas Urol Esp* 1982; 6: 65-68.
69. Spirnak JP, DeBaz BP, Green HY, Resnick MI. Complex struvite calculi treated by primary extracorporeal shock wave lithotripsy and chemolysis with hemiacidrin irrigation. *J Urol* 1988; 140: 1356-1359.
70. Zeiss L. 20 Jahre Zeiss-Schlinge. München: Urban&Schwarzzenberg, 1959.
71. Dormia E. Dormia basket: standard techniques, observations and general concepts. *Urology* 1982; 20: 437.
72. Rutner AB. Ureteral balloon dilatation and stone basketing. *Urology* 1984; 23: 44-53.
73. Dourmashkin RL. Cystoscopic treatment of stones in the ureter with special reference to large calculi: based on a study of 1550 cases. *J Urol* 1945; 54: 245-283.
74. Pérez-Castro Ellendt E, Martínez Piñeiro JA. La ureteroscopia transuretral. Un actual proceder urológico. *Arch. Esp. Urol.*, 33: 445-460, 1980.

- 
75. Goodwin WE, Casey WC, Woolf W. Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis. *JAMA* 1955; 157: 891-894.
76. Bissada NK, Meacham R, Redman JF. Nephroscopy with removal of renal pelvic calculi. *J Urol* 1974; 112: 414-416.
77. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976; 10: 257-259.
78. Kurth KH, Hohenfellner R, Altwein JE. Ultrasound litholapaxy of a staghorn calculus. *J Urol* 1977; 117: 242-243.
79. Smith AD. Foreword. *Urol Clin N Amer* 1982; 9: 1-2.
80. Harris RD, Mc Laughlin III AP, Harrell JH. Percutaneous nephroscopy using fiberoptic bronchoscope. Removal of renal calculus. *Urology* 1975; 6: 367-370.
81. Alken P, Hutschenreiter G, Günther R, Marberger M. Percutaneous stone manipulation. *J Urol* 1981; 125: 463-466.
82. Alken P. Percutaneous ultrasonic destruction of renal calculi. *Urol Clin N Amer* 1982; 9: 145-151.
83. Marberger M, Stackl W, Hruby W. Percutaneous litholapaxy of renal calculi with ultrasound. *Eur Urol* 1982; 8: 236-242.
84. Wickham JEA, Kellet MJ. Percutaneous nephrolithotomy. *Br J Urol* 1981; 53: 297-299.
85. Wickham JEA, Miller RA. Percutaneous renal surgery. Edinburgh: Churchill-Livingstone, 1983.
86. Yutkin LA. Electrohydraulic effect. Published Union of Soviet Socialist Republics, 1955. English Translation United States Department of Commerce Office of Technical Services Document. 62, 15184, MCL, 1207/i-2.
87. Reuter HJ. Electric lithotripsy: transurethral treatment of bladder stones in 50 cases. *J Urol* 1970; 104: 834-838.
88. Rouvalis P. Electronic lithotripsy for vesical calculus with Urat-1. An experience of 100 cases and experimented application of the method to stones in the upper urinary tract. *Br J Urol* 1970; 42: 486-491.
89. Pérez Castro E. Litotricia vesical electrohidráulica. *Arch Esp Urol* 1970; 23: 207-210.
90. Willscher MK, Conway JF, Babayan RK, Morrisseau P, Sant GR, Bertagnoli A. Safety and efficacy of electrohydraulic lithotripsy by ureteroscopy. *J Urol* 1988; 140: 957-958.

91. Denstedt JD, Clayman RV. Electrohydraulic lithotripsy of renal and ureteral calculi. *J Urol* 1990; 143: 13-17.
92. Mulvaney WP. Attempted disintegration of calculi by ultrasonic vibrations. *J Urol* 1953; 70: 704-707.
93. Lamport H, Newman HF. Ultrasonic lithotripsy in the ureter. *J Urol* 1956; 76: 520-529.
94. Lutzeyer W, Pohlman R, Terhorst B, Cichos M. Die zerstörung von harnsteinen durch ultraschall. I.: Experimentelle untersuchungen. *Urol Int* 1970; 25: 47-63.
95. Terhorst B, Lutzeyer W, Cichos M, Pohlman R. Die zerstörung von harnstein durch ultraschall. *Urol Int* 1972; 27: 458-469.
96. Mulvaney WP, Buck CW. The laser beam in urology. *J Urol* 1968; 99: 112-115.
97. Watson GM, Wickham JEA, Mills TN, Bown SG, Swain P, Salmon PR. Laser fragmentation of renal calculi. *Br J Urol* 1983; 55: 613-616.
98. Watson GM, Wickham JEA. Initial experience with a pulsed-dye laser for ureteric calculi. *Lancet* 1986; 1: 1357-1358.
99. Watson GM, Murray S, Dretler SP. The pulsed dye-laser for fragmenting urinary calculi. *J Urol* 1987; 138: 195-198.
100. Weher HJM, Müller K, Rüschoff J, Gschwend J, Hautmann RE. Alexandrite laser lithotripter in experimental and first clinical application. *J Endourol* 1991; 5: 51-55.
101. Benizry E, Wodey J, Amiel J, Toubol J. Comparison of 2 pulsed lasers for lithotripsy of ureteral calculi: report on 154 patients. *J Urol* 1993; 150: 1803-1805.
102. Grasso M. Experience with the holmium laser as an endoscopic lithotrite. *Urology* 1996; 48: 199-206.
103. Denstedt JD, Eberwein PM, Singh RR. The Swiss Lithoclast: a new device for intracorporeal lithotripsy. *J Urol* 1992; 148: 1088-1090.
104. Denstedt JD. Use of the Swiss Lithoclast for percutaneous nephrolithotripsy. *J Endourol* 1993; 7: 477-480.
105. Hepp W. Survey of the development of shock wave lithotripsy. Munich: Dornier Medizintechnik GmbH, September, 1984.
106. Chaussy C. Extracorporeal shock wave lithotripsy: Technical concepts, experimental research and clinical application. Basel: Karger, 1986.

107. Chaussy Ch, Schmiedt E, Forssmann B, Brendel W. Contact free renal stone destruction by means of shock waves. 14th Congress of European Society for Surgical Research. Barcelona, 1979. Abstract 41.
108. Chaussy Ch, Brendel A, Schmiedt E. Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Lancet* 1980; 1: 1265-1268.
109. Chaussy Ch, Schmiedt E, Jocham D, Brendel W, Forssmann B, Walther V. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *J. Urol.* 1982; 127: 417-420.
110. Serrallach N, Aguiló F, Franco E, Rusconi A, Serrate RG, Torrecilla C. Litiasis urinaria. *JANO* 1987; 33: 34-60.
111. Asociación Española de Urología. Estudio sobre la Urolitiasis en España. Centro de Estudios Wellcome-España, 1986.
112. Ljunghall S, Bakman V, Danielson BG, Fellström B, Johansson G, Wikström M. Epidemiological aspects of renal stone disease in Scandinavia. *Scand J Urol Nephrol* 1980; Suppl 53: 31-38.
113. Hedenberg I. Renal and ureteral calculi: study of the occurrence in Sweden during 1911-1938 with some notes. *Arch Chir Scand* 1951; 101: 17-36.
114. Sierakowsky R, Finlayson B, Landes RR, Finlayson Cd, Sierakowsky N. The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnosis in the United States. *Invest Urol* 1978; 15: 438-441.
115. Boyce WH, Garvey FK, Strawcutter HE. Incidence of urinary calculi among patients in general hospitals, 1948 to 1952. *JAMA* 1956; 161: 1437-1442.
116. Pedrajas Gániz A, Arrabal Martín M, Miján Ortiz J, Rodríguez Rebollo T. Epidemiología de la urolitiasis en la provincia de Granada. *Arch Esp Urol* 1984; 37: 491-501.
117. Ripa Saldías L, Delpón Pérez E, Romero Fernández FJ. Epidemiología de la litiasis urinaria en la Ribera de Navarra. *Actas Urol Esp* 1995; 19: 459-466.
118. Barker DJP, Donnan SPB. Regional variations in the incidence of upper kidney tract stones in England and Wales. *Br Med J* 1978; 1: 67-70.
119. Timmerman A, Kallistratos G, Fenner O, Sommer E. A tentative map suggesting the possible role of urinary minerals for the formation of renal stones. *Proc Renal Stone Research Symposium*. Hodgkinson A, Nordin BEC, eds. London: Churchill, 1969.
120. Central Office Statistics (C.O.S.). Holanda 1973. Citado por Van Geuns H (122).



121. Van Geuns H. Urinary Tract Calculi. A population survey in a Dutch community (Hasselt). On the occurrence and consequences of "silent stone" disease. Assen (Netherlands): Van Gorcum ed., 1978; 1-158.
122. Schumann HJ. Die Häufigkeit der Urolithiasis im Sektionsgut des Pathologischen Institutes St George, Leipzig. Zbl. allg. Path., 105: 88-94. Citado por Schwille (138).
123. Scott R. Prevalence of calcified upper urinary tract stone disease in a random population survey. Report of a combined study of general practitioners and hospital staff. Br J Urol 1987; 59: 111-117.
124. Conte A, Genestar C, Grases F, March JG, Martin M, Vallescar R. Epidemiología de la litiasis renal en la Comunidad Balear. Conselleria de Sanitat i Seguretat Social del Govern Balear. Palma de Mallorca, 1991.
125. Romero Pérez P, Amat Cecilia M. Epidemiología de la litiasis urinaria en la comarca de la Marina Alta (Alicante). Actas Urol Esp 1992; 16: 455-461.
126. Curhan GC, Rimm EB, Willet WC, Stampfer MJ. Regional variation in nephrolithiasis incidence and prevalence among United States men. J Urol 1994; 151: 838-841.
127. Borghi L, Ferretti PP, Elia GF, Amato F, Melloni E, Trapassi MR et al. Epidemiological study of urinary tract stones in a Northern Italian City. Br J Urol 1990; 65: 231-235.
128. Pavone Macaluso M, Miano L. Epidemiology of urolithiasis in Italy. XVIII Congress Societe International d'Urologie. Paris 1979.
129. Joost J, Egger G, Hohlbrugger G, Marberger H. Epidemiologie des Nierensteinleidens in Tirol. Oest Arzetzg 1980; 35: 10116-1020. Citado por Schneider (7).
130. Vahlensieck W, Bach D, Hesse A. Incidence, prevalence and mortality of urolithiasis in the German Federal Republic. Urol Res 1982; 10: 161-164.
131. Bengtsson C, Lennartsson J, Lindquist O, Noppa H. Renal stone disease - experience from a population study of women in Gothenburg, Sweden. Scand J Urol Nephrol 1980; 53 (Sup): 39-43.
132. Scott R. Prevalence of calcified upper urinary tract stone disease in a random population survey. Report of a combined study of general practitioners and hospital staff. Br J Urol 1987; 59: 111-117.
133. Jungers P, Daudon M, Le Duc A. Lithiase Urinaire. Paris: Flammarion, 1989; 12.
134. Tucek A, Kalem T, Dekanic D. Incidence and risk factors of stone formation. Abstract's book. Sixth European Symposium on Urolithiasis. Stockholm, 1995; 42.

135. Ljunghall S, Danielson BG. A prospective study of renal stone recurrences. *Br J Urol* 1984; 56: 122-124.
136. Uribarri J, Oh M, Carrol HJ. The first kidney stone. *Ann Int Med* 1989; 111: 1006-1009.
137. Ahlstrand C, Tiselius G. Renal stone disease in a Swedish district during one year. *Scand J Urol Nephrol* 1981; 15: 143-146.
138. Schwille PO, Herrmann U. Environmental factors in the pathophysiology of recurrent idiopathic calcium urolithiasis (RCU), with emphasis on nutrition. *Urol Res* 1992; 20: 72-83.
139. Ljunghall S. Incidence of upper urinary tract stones. *Miner Electrolyte Metab* 1987; 13: 220-227.
140. Ruiz Marcellán FJ, Ibarz Servio L. Introducción, epidemiología, factores de riesgo, historia natural, aspectos médicos y alternativas quirúrgicas. En: Ruiz Marcellán FJ, ed. *Nuevos aspectos en el tratamiento de la litiasis renal*. Barcelona: Ed Pulso, 1988; 11-20.
141. Hodgkinson A. Composition of urinary tract calculi in children of different ages. *Br J Urol* 1977; 49: 453-455.
142. Parks JH, Coe FL. A urinary calcium-citrate index for the evaluation of nephrolithiasis. *Kidney Int* 1986; 30: 85-90.
143. Urbano Ortega F, Olcina Amador PV. Estudio estadístico de la litiasis en la Comunidad Valenciana (I). *Actas Urol Esp* 1984; 8: 45-52.
144. Grases F, Conte A, March JG, Genestar C, Costa Bauzá A, Martín M et al. Epidemiology of urinary stone disease in the Balearic Islands Community. *Int Urol Nephrol* 1994; 26: 145-150.
145. Goetzee Th. Urinary calculi in the Indian an African in Natal. *S Afr Med J* 1963; 1092-1095.
146. Mason JC, Miles BJ, Belville WD. Urolithiasis and race: another viewpoint. *J Urol* 1985; 134: 501- 502.
147. Torres Ramirez C, Fernandez Morales E, Zuluaga Gomez A, Galvez Alcaraz L, Del Rio Samper S. An epidemiological study of renal lithiasis in gypsies and others in Spain. *J Urol* 1984; 131: 853-856.
148. Ljunghall S. Family history of renal stones in a population study of stone-formers and healthy subjects. *Br J Urol* 1979; 51: 249-252.
149. Coe FL, Parks JH, Moore ES. Familial idiopathic hypercalciuria. *N Engl J Med* 1979; 300: 337-340.

150. Ljunghall S, Danielson BG, Fellström B, Holmgren K, Johansson G, Wikström B. Family history of renal stones in recurrent stone patients. *Br J Urol* 1985; 57: 370-374.
151. Resnick M, Pridgen DB, Goodman HO. Genetic predisposition to formation of calcium oxalate renal calculi. *N Eng J Med* 1968; 278: 1313-1318.
152. Finlayson B. Symposium on renal lithiasis. Renal lithiasis in review. *Urol Clin N Amer* 1974; 1: 181-212.
153. Mandel NS, Mandel GS. Urinary tract stone disease in the United States veteran population. I. Geographical frequency of occurrence. *J Urol* 1989; 142: 1513-1515.
154. Mbonu O, Attah C, Ikeakor I. Urolithiasis in an African population. *Int Urol Nephrol* 1984; 16: 291-295.
155. Abdel-Halim RE, Al-Hadramy MS, Hussein M, Baghlaf AO, Sibbai AA, Noorwali AW et al. The prevalence of urolithiasis in the western region of Saudi Arabia: a population study. In: Walker VR, Sutton RAL, Cameron ECB, Pak CYC, Robertson WG, editors. *Urolithiasis*. New York: Plenum Press. 1989; 711.
156. Bateson EM. Renal tract calculi and climate. *Med J Aus* 1973; 2: 111-113.
157. Lauwerys RR, Bernard AM, Roels HA, Buchet JP. Cadmium: exposure markers as predictor of nephrotoxic effects. *Clin Chem* 1994; 40: 1391-1394.
158. Pak CYC, Sakhae K, Crowter C, Binkley L. Evidence justifying a high fluid intake in treatment of nephrolithiasis. *Ann Int Med* 1980; 93: 36-39.
159. Robertson WG. Epidemiology of urinary stone disease. *Urol Res* 1990; 18 (Supl 1): 3-8.
160. Sierakowsky R, Finlayson B, Landes R. Stone incidence as related to water hardness in different geographical regions of the United States. *Urol Res* 1979; 7: 157-160.
161. Fellström B, Danielson BG, Karlström B, Lithell H, Ljunghall S, Vessby B. Dietary habits in renal stone patients compared with healthy subjects. *Br J Urol* 1989; 63: 575-580.
162. Brockis JG, Levitt AJ, Cruthers SM. The effects of vegetable and animal protein diets on calcium, urate and oxalate excretion. *Br J Urol* 1982; 54: 590-593.
163. Iguchi M, Katacka K, Khoti K, Yachiku S, Kurita T. Nutritional risk factors in calcium stone disease in Japan. *Urol Int* 1984; 39: 32-35.
164. Robertson WG, Heyburn PJ, Peacock M, Hanes FA, Swaninatham R. The effect of high animal protein intake on the risk of calcium stone - formation in the urinary tract. *Clin Sci* 1979; 57: 285-288.

165. Goldfarb S. Dietary factors in the pathogenesis and prophylaxis of calcium nephrolithiasis. *Kidney Int* 1988; 34: 544-555.
166. Rao PN, Faragar B, Buxton A, Prendaville V, Blacklock NJ. Is salt restriction necessary to reduce the risk of stone formation?. *Urol Res* 1984; 12: 56-57.
167. Rao PN, Gordon C, Davies D, Blacklock NJ. Are stone formers maladapted to refined carbohydrates?. *Br J Urol* 1982; 54: 575-577.
168. Ferrie BG, Scott R. Occupation and urinary tract stone disease. *Urology* 1984; 24: 443-445.
169. Borghi L, Meschi T, Amato F, Novarini A, Romanelli A, Cigala F. Hot occupation and nephrolithiasis. *J Urol* 1993; 150: 1757-1760.
170. Robertson WG, Peacock M, Baker M, Marshall DH, Pearlman B, Speed R et al. Studies on prevalence and epidemiology of urinary stone disease in men in Leeds. *Br J Urol* 1983; 55: 595-598.
171. Asper R. Epidemiology and socioeconomic aspect of urolithiasis. *Urol Res* 1984; 12: 1-5.
172. Irving RA, Noakes TD, Rodgers AL, Swartz L. Crystalluria in marathon runners. I. Standard marathon-males. *Urol Res* 1986; 14: 289-293.
173. Henrotte JG, Plouin PF, Levy-Leboyer C, Moser G, Sidoroff-Girault N, Franck G, et al. Blood and urinary magnesium, zinc, calcium, free fatty acids, and catecholamines in type A and type B subjects. *J Am Coll Nutr* 1985; 4: 165-172.
174. Grases F, Genestar C, Conte A. Inhibidores de la litiasis renal: evolución histórica, situación actual y perspectivas futuras. *Med Clin (Barc)* 1988; 90: 83-87.
175. Boyce WH. Organic matrix of human urinary concretion. *Am J Med* 1978; 45: 673-683.
176. Hall JC, Collins PA, Lyon ES. Matrix calculi. *Br J Radiol* 1975; 48: 807-810.
177. Foyce WO. Degree of sulfation in mucopolysaccharide sulfates in normal and stone forming urines. *Invest Urol* 1976; 14: 33-37.
178. Berenguer A, Lovaco F, García Cuerpo E, Martínez Ruiz F. Nucleación heterogénea del oxalato cálcico mediante la acción del ácido úrico. *Actas Urol Esp* 1986; 10: 299-302.
179. Pinto B. Litiasis Renal. 2ª ed. Barcelona: Toray-Masson, 1993.
180. Randall A Jr. Always of urinary calculi tought the use of the polarization microscope. *J Urol* 1942; 48: 642-649.

181. Prien EL. Crystallographic analysis of urinary calculi: A 23-year survey study. *J Urol* 1963; 89: 917-924.
182. Prien EL, Prien EL Jr. Composition and structure of urinary stones. *Am J Med* 1968; 45: 654-672.
183. Hesse A, Sanders G. Atlas of infrared spectra for the analysis of urinary concretions. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1988.
184. Cifuentes L, Rapado A, Hodgkinson A. Urinary calculi. Basel: S. Karger, 1973.
185. Cifuentes Delatte L. Composición y estructura de los cálculos renales. Barcelona: Ed Salvat, 1984.
186. Herring LC. Observations on the analysis of ten thousand urinary calculi. *J Urol* 1962; 88: 545-562.
187. Schubert G. 50000 urinary stone analyses: interpretation of pathogenetic and metaphylactic aspects. En: Ryall R, Bais R, Marshall VR, Rofe AM, Smith LH, Walker VR, eds. *Urolithiasis 2*. New York: Plenum Press, 1994; 362-364.
188. Ruiz Marcellán FJ, Bernshtam Ballester J, Ibarz Servio L, Pinto Mateos B. Alteraciones metabólicas en la litiasis coraliforme. *Actas Urol Esp* 1982; 6: 207-210.
189. Rapado A, Castrillo JM, Díaz Curiel M. Clasificación etiológica de la litiasis renal. *Bol. Fundación Jiménez Díaz* 1983; 10: 189-194.
190. Montaña Díaz M, Pérez Cano R, Galán Galán F, Aramburu Bodas O, Jiménez-Rubio Manzanares A et al. Alteraciones del metabolismo del calcio en pacientes con litiasis renal. *Med Clin (Barc)* 1984; 84: 512-515.
191. Mateos Antón F, García Puig J, Pérez Castro E, Mancebo Gómez JM<sup>º</sup>, Martínez Piñeiro JA, Gómez Mantilla JM<sup>º</sup>. Alteraciones metabólicas en pacientes con nefrolitiasis. *Ann Med Int* 1987; 4: 68-76.
192. Torres A, Suriá S, Balaguer G, Concepción M, Martínez M, Lorenzo V. Litiasis renal recidivante: estudio metabólico e incidencia relativa de las distintas formas. *Nefrología* 1990; 10: 362-370.
193. Eisenberger F, Fuchs G, Müller K, Rassweiler J. Extracorporeal shock wave lithotripsy and endourology: an ideal combination for the treatment of kidney stones. *World J Urol* 1985; 3: 41-48.
194. Ballesteros JJ. Cirugía actual de la litiasis renal coraliforme. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona, 1979.

195. Ballesteros JJ, Gil-Vernet JM. Cirugía de la litiasis coraliforme. Resultados. *Actas Urol Esp* 1983; 7: 247-256.
196. Lerner SP, Gleeson MJ, Griffith DP. Infection stones. *J Urol* 1989; 141: 753-758.
197. Ohkawa M, Tokunaga S, Nakashima T, Yamaguchi K, Orito M, Hisazumi H. Composition of urinary calculi related to urinary tract infection. *J Urol* 1992; 148: 995-997.
198. Esho JO. Analysis of urinary calculi formed by Nigerians. *Eur Urol* 1978; 4: 288-291.
199. Alken P. Financial and economical aspects in the evaluation of therapeutics and metaphylaxis in renal stone disease (Dissertation). Third European Symposium on stone disease (Uro and cholelithiasis). Fundación Jiménez Díaz (Madrid), 15-16 Marzo 1991.
200. Alken P. Controversias en la cirugía de la litiasis coraliforme. Mesa Redonda. III Jornadas de Cirugía Urológica del País Vasco. Bilbao, 20-21 de Junio de 1997.
201. Rous SN, Turner WR. Retrospective study of 95 patients with staghorn calculus disease. *J Urol* 1977; 118: 902-904.
202. Vargas AD, Bragin SD, Mendez R. Staghorn calculus: Its clinical presentation, complications and management. *J Urol* 1982; 127: 860-862.
203. Ruiz Marcellán FJ, Bernshtam, Pinto B. Resultados del tratamiento médico de la litiasis renal después de cinco años. *Actas Urol Esp* 1982; 6: 273-276.
204. Lange R, Ballanger R, Doutres JC, Latapy JP. A propos de 105 cas de calcul coralliform. *J Urol Nephrol* 1970; 76: 912-916.
205. Backman U, Danielson BG, Ljunghall S. Renal stones. Etiology, management, treatment. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1985.
206. Priestley JJ, Dunn JH. Branched renal calculi. *J Urol* 1949; 61: 194-203.
207. Boyce WH. Nefrolitotomía. En: Glenn JE, editor. *Cirugía Urológica*. Barcelona: Ed. Salvat, 1986; 179-192.
208. Holmgren K, Danielson BG, Fellstrom B, Ljunghall S, Niklosson F, Wikstrom B. The relation between urinary tract infections and stone composition in renal stone. *Scand J Urol Nephrol* 1989; 23: 1131-1136.
209. Adams F. *The genuine works of Hyppocrates*. New York: Williams Wood & Co. 1929.
210. Butt AJ. Historical survey. En Butt AJ, editor. *Etiologic factors in renal lithiasis*. Springfield (Illinois): Charles C Thomas, 1956; 3-47.

211. Brown TR. On the relation between the variety of microorganisms and the composition of stone in calculus pyelonephritis. *JAMA* 1901; 36: 1395-1397.
212. Hager BH, Magath TB. The etiology of incruusted cystitis with alkaline urine. *JAMA* 1925; 85:1352-1355.
213. Sumner JB. The isolation and cristalization of the enzyme urease. *J Biol Chem* 1926; 69: 435.
214. Griffith DP. Struvite stones. *Kidney Int* 1978; 13: 372-382.
215. Dajani AM, Shehabi AA. Bacteriology and composition of infected stones. *Urology* 1983; 21: 351-353.
216. Griffith DP. Urease stones. *Urol Res* 1979; 7: 215-221.
217. Griffith DP, Osborne CA. Infection (urease) stones. *Mineral Electrolyte Metab* 1987; 13: 278-285.
218. Pinto B. Litiasis de fosfocarbonato. En: Pinto B, ed. *Litiasis Renal* Pinto 2ª ed. Barcelona: Masson-Salvat, 1993; 159-166.
219. Rodríguez Rebollo T, Torres C, Aguilar J, Arrabal M. Urolitiasis originadas por infección. *Arch Esp Urol* 1987; 40: 263-267.
220. Trinchieri A, Rovera F, Nespoli R, Currò A. Clinical observations on 2086 patients with upper urinary tract stone. *Arch It Urol* 1996; 68: 251-261.
221. Ibarz L, Ruiz FJ, Ramón M, Blasco FJ, Conejero J, Arís J. Tratamiento de la litiasis renal en lesionados medulares. *Urodinámica aplicada* 1992; 5: 108-112.
222. Segura JW, Erikson SB, Wilson DM. Infected renal lithiasis: results of long-term surgical and medical management. En: Smith LH, Robertson BW, Finlayson B editores. *Urolithiasis*. New York: Plenum Press, 1981; 195-198.
223. Verbaeys A, Minaert H, De Paeppe M, Roelandt R, Ringoir S, De Sy WA. La recherche des causes du calcul coralliforme. *Acta Urol Belg* 1989; 57: 735-742.
224. de la Peña A, de la Peña E. Case report illustrating brief period of time necessary to formation of large stag-horn renal calculus. *J Urol* 1944; 52: 108.
225. Blandy JP, Marshall VR. Size of renal calculi, recurrence rate and follow-up. *Br J Urol* 1976; 48: 525-530.
226. Solé Balcells FJ, Quintanilla B. Fisiopatología quirúrgica de la litiasis renal. En *Litiasis renal* 2ª ed. Pinto B editor. Barcelona: Masson-Salvat, 1993; 295-320.

227. Solé Balcells F, De Torres JA, Guardiola A, García López F. Physiopathologie des extravasations spontanées d'urine au niveau du haut appareil. A propos de 24 cas. *J d'Urol Nephrol* 1976; 6: 385-396.
228. Urbano F, Olcina PV, Catalá E, Ferre L, Ferrer J. Infección y litiasis. *Actas Urol Esp* 1986; 6: 423-428.
229. Dalet F. El binomio litiasis-infección: dos lados de una historia continua. En: Dalet F, Del Río, editores. Infecciones urinarias. Barcelona: Ed Pulso, 1987: 97-116.
230. Grenabo L, Hedelin H, Petterson S. The severity of infection stones compared to other stones in the upper urinary tract. *Scand J Urol Nephrol* 1985; 19: 285-289.
231. Penter G, Arkell DG. The fragmented staghorn calculus: a radiological sign of pyonephrosis. *Clin Radiol* 1989; 40: 61-63.
232. Grainger RG, Longstaff AJ, Parsons MA. Pielonefritis xantogranulomatosa: una revalorización. *Lancet (ed esp)* 1982; 1: 370-374.
233. Ballesteros Sampol JJ. Actualización de la xantogranulomatosis renal: Contraste de la experiencia personal en 66 casos y los 720 de la literatura. *Actas Urol Esp* 1989; 13: 10-18.
234. Nataluk EA, McCullough DL, Scharling EO. Xantogranulomatous pyelonephritis, the gatekeeper's dilemma: a contemporary look at an old problem. *Urology* 1995; 45: 377-380.
235. Li MK, Cheung WL. Squamous cell carcinoma of the renal pelvis. *J Urol* 1987; 138: 269-271.
236. Owda AK, Turney JH. Spontaneous disappearance of complicated staghorn calculus. *Nephrol Dial Transplant* 1995; 10: 1458-1459.
237. Brödel M. The intrinsic blood vessels of the kidney and their significance in nephrotomy. *John Hopkins Hosp Bull* 1901; 12: 10-13.
238. Sampaio FJB, Mandarim-de-Lacerda CA. Anatomical classification of the kidneycollecting system for endourologic procedures. *J Endourol* 1988; 2: 247-251.
239. McDonald DF, Kennely JM. Intrarenal distribution of multiple renal arteries. *J. Urol* 1959; 81:25-29.
240. Graves FT. The anatomy of the intrarenal arteries and its application to segmental resection of the kidney. *Br J Surg* 1954; 42:132-139.
241. Graves FT. The anatomy of the intrarenal arteries in health and disease. *Br J Surg* 1956; 43: 605-616.



242. Brownlee N, Foster M, Griffith DP, Carlton CE Jr. Controlled inversion therapy: an adjunct to the elimination of gravity-dependent fragments following extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1990; 143: 1096-1098.
243. Sampaio FJB, Aragão AHM. Inferior pole collecting system anatomy. Its probable role in extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1992; 147: 322-324.
244. Sampaio FJ, D'Anunciaçao AL, Silva EC. Comparative follow-up of patients with acute and obtuse infundibulum-pelvic angle submitted to extracorporeal shockwave lithotripsy for lower caliceal stones: preliminary report and proposed study. *J Endourol* 1997; 11: 157-161.
245. Resel L. Controversias en la cirugía de la litiasis coraliforme. Mesa Redonda. III Jornadas de Cirugía Urológica del País Vasco. Bilbao, 20-21 de Junio de 1997.
246. Hess E, Roth R, Kauwinsky A. Staghorn calculi. *J Urol* 1953; 69: 347-349.
247. Cibert J, Roland F. Le traitement chirurgical de la lithiase rénale. *Rev Pract* 1954; 4: 697-700.
248. Küss R, Carney M, Lessen J, Teissere L, Chatelain C. Etude sur l'évolution de la fonction rénale dans 166 cas de calculs coraliformes chez l'adulte. *J Urol Nephrol* 1970; 78: 185-196.
249. Libertino JA, Newman HR, Lytton B, Weiss RM. Staghorn calculi in solitary kidneys. *J Urol* 1971; 105: 753-757.
250. Couvelaire R, Delinotte P, Legrain M, Richet G, Siguier F. Dans quels cas de lithiase urinaire doit-on intervenir chirurgicalement?. *Presse Med* 1958; 63: 1601-1605.
251. Maddern JP. Surgery of the staghorn calculus. *Br J Urol* 1967; 39: 237-275.
252. Wickham J, Mathur V. Hypothermia in conservative surgery of renal disease. *Br J Urol* 1971; 43: 648-657.
253. Singh M, Chapman R, Tresidder GC, Blandy J. The fate of unoperated staghorn calculus. *Br J Urol* 1973; 45: 581-585.
254. Koga S, Arakaki Y, Matsuoka M, Ohyama C. Staghorn calculi-Long-term results of management. *Br J Urol* 1991; 68: 122-124.
255. Teichman JMH, Long RD, Hulbert JC. Long-term renal fate and prognosis after staghorn calculus management. *J Urol* 1995; 153: 1403-1407.
256. Ponce de León I, Jiménez JF, Barceló P, Mallo N. Posibilidades quirúrgicas de la litiasis coraliforme. *Actas Urol Esp* 1978; 2: 7-10.

- 
257. Rioja Sanz LA, Liédana Torres JM. Pielonefrotomía inferior en la litiasis coraliforme. *Actas Urol Esp* 1984; 8: 183-190.
258. Rioja Sanz C. Controversias en la cirugía de la litiasis coraliforme. Mesa Redonda. III Jornadas de Cirugía Urológica del País Vasco. Bilbao, 20-21 de Junio de 1997.
259. Le Duc A. Alternative options in great volume stone disease (Dissertation). Curso de Urología Madrid 96. El Escorial (Madrid), 24-26 Octubre de 1996.
260. Lam HS, Lingeman JE, Russo R, Chua GT. Stone surface area determination techniques: A unifying concept of staghorn stone burden assessment. *J Urol* 1992; 148: 1026-1029.
261. Blandy JP, Singh M. The case for a more aggressive approach to staghorn stones. *J Urol* 1976; 115: 505-506.
262. Griffith DP, Gibson JR, Clinton CW, Musher DM. Acetohydroxamic acid: clinical studies of a urease inhibitor in patients with staghorn renal calculi. *J Urol* 1978; 119: 9-13.
263. Martelli A, Buli P, Cortecchia V. Urease inhibitory therapy in infected renal stones. *Eur Urol* 1981; 7: 291-294.
264. Preminger GM. Shock wave physics. *Am J Kidney Dis* 1991; 17: 431-435.
265. Zhong P, Preminger GM. Differing modes of shock wave generation. *Seminars in Urology* 1994; 12: 2-14.
266. Crum LA. Cavitation microjects as a contributory mechanism for renal calculi disintegration ESWL. *J Urol* 1988; 140: 1587-1590.
267. Eisenberger F, Miller K, Rassweiler J, eds. *Stone Therapy in Urology*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1991.
268. Wilbert D, Reichenberger H, Noske E, Riedmiller H, Alken P, Hohenfellner R. New generation shock wave lithotripsy. *J Urol* 1987; 138: 563-565.
269. Clayman RV, McClennan BI, Garvin TJ, Denstedt JD, Andriole GL. Lithostar: An electromagnetic acoustic shock wave unit for extracorporeal lithotripsy. *J Endourol* 1989; 3: 307-313.
270. Marberger M, Turk C, Steinkogler I. Painless piezoelectric extracorporeal lithotripsy. *J Urol* 1988; 139: 695-699.
271. Cathignol D, Mestas JL, Gomez F, Lenz P. Influence of water conductivity on the efficiency and the reproductibility of electrohydraulic shock wave generation. *Ultrasound Med Biol* 1991; 17: 819-828.

272. Coleman AJ, Saunders JE. Comparison of extracorporeal shock wave lithotriptors. En: *Lithotripsy II*. Copcoat MJ, Miller RA, Wickham JEA, editores. London: BDI Publishing, 1987; 121-132.
273. Delius M, Enders G, Xuan Z, Liebich HG, Brendel W. Biological effects of shock waves: kidney damage by shock waves in dogs-dose dependence. *Ultrasound Med Biol* 1988; 14: 117-122.
274. Evan AP, Willis LR, Connors BA, McAteer JA, Lingeman JE. Renal injury by extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Endourol* 1991; 5: 25-35.
275. Lingeman JE, McAteer JA, Kempson SA, Evan AP. Bioeffects of extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Endourol* 1987; 1: 89-98.
276. Alcover J, Rousaud A, Ruiz Marcellán FJ, Serrallach N, Serrate R. Efectos adversos de las ondas de choque. Tema Monográfico LVII Congreso Nacional de Urología. Madrid: ENF ediciones, 1992.
277. Strem SB. Contemporary clinical practice of shock wave lithotripsy: a reevaluation of contraindications. *J Urol* 1997; 157: 1197-1203.
278. Duvall JO, Griffith DP. Epidural anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. *Anesth Analg* 1985; 64: 544-546.
279. Gancedo Rodríguez VA. Valoración del estrés anestésico en la litotricia renal extracorpórea por ondas de choque. Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra, 1989.
280. Bostrom U. An overview of different ESWL-Systems. *Scand J Urol Nephrol* 1989; 122 (Suppl): 73-81.
281. Folberth W. A universal lithotripter for interdisciplinary use: The Siemens Lithostar Plus. *Scand J Urol Nephrol* 1989; 122 (Suppl): 86-94.
282. Chaussy C, Schmiedt E, Jochem D, Schuller J, Brendel H, Liedl B. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for treatment of urolithiasis. *Urology* 1984; 23: 59-66.
283. Kaude JV, Williams CM, Milner MR, Finlayson B. Renal morphology and function immediately after ESWL. *AJR* 1985; 145: 305-313.
284. Knapp PM, Kulb TB, Lingeman JE, Newman DM, Mertz JHP, Mosbaugh PG et al. Extracorporeal shock wave induced perirenal hematomas. *J Urol* 1988; 139: 700-703.
285. Engel WJ, Page IH. Hypertension due to renal compression resulting from subcapsular hematoma. *J Urol* 1955; 73: 735-739.

286. Masson GMC, Kashii C, Matsunaga M. Hypertensive vascular disease induced by heterologous renin circulation. *Circ Res* 1966; 18: 219-223.
287. Ruiz Marcellán FJ, Mauri Cunill A, Cabré Fabre P, Gancedo Rodríguez VA, Guell Oliva JA, Ibarz Servio L, Ramón Dalmau M: Litotricia extracorpórea por ondas de choque en pacientes con trastornos de coagulación. *Archivos Españoles de Urología*, 45: 135-137, 1992.
288. Lingeman JE, Newman DM, Mertz JHO, Mosbaugh PG, Steele RE, Kahnoski RJ et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy: The Methodist Hospital experience. *J Urol* 1986; 135: 1134-1137.
289. Assimos DG, Boyce WH, Furr EG. Urinary enzyme levels after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1987; 137: 143 A.
290. Karawi MA, Mohamed AE, El-Etaibi KE, Abomelha MS, Seed RF. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) induced erosions in gastrointestinal tract. *Urology* 1987; 30:224-227.
291. Chaussy C, Fuchs G. Current state and future development of noninvasive treatment of human urinary stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1989; 141: 782-788.
292. Chaussy C, Fuchs G. Side effects and complications of extracorporeal shock-wave lithotripsy. *Current Opinion in Urology* 1993; 3: 323-327.
293. Muller-Mattheis V, Schmalz D, Seewald M, Rosin H, Ackermann R. Bacteriemia during extracorporeal shock wave lithotripsy of renal calculi. *J Urol* 1991; 146: 733-736.
294. Cass AS. Long-term renal function after extracorporeal shockwave lithotripsy. *J Endourol* 1992; 6: 19-23.
295. Lingeman JE, Kulb TB. Hypertension following ESWL. *J Urol* 1987; 137: 142 A.
296. Liedl B, Jocham D, Lurz C, Schuster C, Chaussy C. Prävalenz und inzidenz der arteriellen hypertonie bei ESWL-behandelten nierensteinpatienten. *Urologe(A)* 1989; 28: 130-133.
297. de Almeida Claro J, Lopes Lima M, Ferreira V, Rodrigues Netto N Jr. Blood pressure changes after extracorporeal shock wave lithotripsy in normotensive patients. *J Urol* 1993; 150: 1765-1767.
298. Knapp R, Frauscher F, Helweg G, Zur Nedden D, Strasser H, Janetschek G, Brtsch G. Age-related changes in resistive index following extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1995; 154: 954-958.

299. Janetschek G, Frauscher F, Knapp R, Höfle G, Peschel R, Bartsch G. New onset hypertension after extracorporeal shock wave lithotripsy: Age related incidence and prediction by intrarenal resistive index. *J Urol* 1997; 158: 346-351.
300. Fuchs GJ, Chaussy CG: Extracorporeal shock wave lithotripsy for staghorn stones. reassessment of our treatment strategy. *World J Urol* 1987; 5: 237-244.
301. Dretler SP. Stone fragility - A new therapeutic distinction. *J Urol* 1988; 139: 1124-1127.
302. Vandeursen H, Baert L. Extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy for staghorn stones with the second generation lithotriptors. *J Urol* 1990; 143: 252-256.
303. Vargas Blasco C, Alcover García J, Gil-Vernet Sedó JM, Bianchi Cardona L. Litotricia Extracorpórea por ondas de choque piezogeneratedas. Nuestra experiencia en 500 casos. *Actas Urol Esp* 1990; 14: 95-96.
304. Bruns T, Stein J, Tauber R. Extracorporeal piezoelectric shock wave lithotripsy as mono and multiple therapy of large renal calculi including staghorn stones in unanesthetized patients under semiambulant conditions. *Br J Urol* 1995; 75: 435-440.
305. Winfield HN, Clayman RV, Chaussy CG, Weyman PJ, Fuchs GJ, Lupu AN. Monotherapy of staghorn renal calculi: a comparative study between percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1988; 139: 895-899.
306. Kim SC, Oh ChH, Moon YT, Kim KD. Treatment of steinstrasse with repeat extracorporeal shock wave lithotripsy: Experience with with piezoelectric lithotripter. *J Urol* 1991; 145: 489-491.
307. Fedullo LM, Pollack HM, Banner MP, Amendola MA, Van Arsdalen KN. The development of steinstrassen after ESWL: frequency, natural history and radiological management. *AJR* 1988; 151: 1145-1147.
308. Ruiz Marcellán FJ, Ibarz Servio L, Cabré Fabre P, Gancedo Rodríguez V, Mauri Cunill A. Nuevas posibilidades terapéuticas de la litiasis coraliforme: litotricia extracorpórea por ondas de choque. *Arch Esp Urol* 1986; 39 (Suppl 2): 196-204.
309. Copcoat MJ, Webb DR, Kelleet MJ, Whitfield HN, Wickham JEA. The steinstrasse: A legacy of extracorporeal lithotripsy?. *Eur Urol* 1988; 14: 93-95.
310. Hardy MR, McLeod D. Silent renal obstruction with severe functional loss after ESWL: A report of two cases. *J Urol* 1987; 137: 91-92.
311. Pode D, Lenkovsky Z, Shapiro A, Pfau A. Can extracorporeal shock wave lithotripsy eradicate persistent urinary infection associated with infected stones?. *J Urol* 1988; 140: 257-259.

- 
312. Libby JM, Meacham RB, Griffith DP. The role of silicon ureteral stents in ESWL of large calculi. *J Urol* 1988; 139: 15-17.
313. Saltzman B. Ureteral stents: Indications, variations and complications. *Urol Clin N Amer* 1988; 15: 481-491.
314. Preminger GM, Kettelhut MC, Elkins SL, Seger J, Fetner CD. Ureteral stenting during extracorporeal shock wave lithotripsy: help or hindrance?. *J Urol* 1989; 142: 32-36.
315. Lam HS, Lingeman JE, Mosbaugh PG, Stele RE, Knapp PM, Scott JW, Newman DM. Evolution of the technique of combination therapy for staghorn calculi: A decreasing role for extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1992; 148: 1058-1062.
316. Broseta E, Montserrat JJ, Boronat F, Oliver F, Arlandis S, Jiménez Cruz JF. Extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy for staghorn calculi. *Br J Urol* 1997; 80 (Suppl 2): 353.
317. Selli C, Carini M. Treatment of large renal calculi with extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy. *Eur Urol* 1988; 15: 161-165.
318. Constantinides C, Recker F, Jaeger P, Hauri D. Extracorporeal shock wave lithotripsy as monotherapy of staghorn renal calculi: 3 years of experience. *J Urol* 1989; 142: 1415-1418.
319. Michaels EK, Fowler JE Jr. ESWL monotherapy for large volume renal calculi: efficacy and morbidity. *Urology* 1989; 34: 96-99.
320. Vanden Bosche M, Simon J, Schulman CC. Shock wave monotherapy of staghorn calculi. *Eur Urol* 1990; 17: 1-6.
321. Wirth MP, Theiss M, Frohmüller HGW. Primary extracorporeal shock wave lithotripsy of staghorn renal calculi. *Urol Int* 1992; 48: 71-75.
322. Delaney CP, Creagh TA, Smith JM, Fitzpatrick JM. Do not treat staghorn calculi by extracorporeal shockwave lithotripsy alone!. *Eur Urol* 1993; 24: 355-357.
323. Ilker NY, Alican Y, Simsek F, Türkeri LN, Akdas A. Extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy of staghorn calculi with Dornier MFL 5000. *J Endourol* 1993; 7: 281-283.
324. Yamaguchi A. Extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy for staghorn calculi. *Eur Urol* 1994; 25: 110-115.
325. Aiken P. The telescope dilators. *World J Urol* 1985; 3: 7-10.

326. Tillem SM, Smith AD. Treatment of staghorn calculi. En: Smith AD, Badlani GH, Bagley DH, Clayman RV, Jordan GH, Kavoussi LR et al eds. *Smith's Textbook of Endourology*. Tomo II. St Louis (Missouri) : Quality Medical Publishing Inc, 1996; 1521-1529.
327. Rusnak B, Castañeda-Zúñiga W, Kotula F, Herrera M, Amplatz K. An improved dilator system for percutaneous nephrostomies. *Radiology* 1982; 144: 174.
328. Clayman RV. Techniques in percutaneous removal of renal calculi. Mechanical extraction and electrohydraulic lithotripsy. *Urology* 1984; 23: 11-19.
329. Bhatta KM, Rosen DI, Flotte TJ, Dretler SP, Nishioka NS. Effects of shielded or unshielded laser and electrohydraulic lithotripsy on rabbit bladder. *J Urol* 1990; 143: 857-860.
330. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ, Williams HJ Jr, Barrett DM, Benson RC. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1000 cases. *J Urol* 1985; 134: 1077-1081.
331. Languetin JM, Jichlinski P, Favre R, von Niederhausen W. The Swiss Lithoclast. *J Urol* 1990; 143: 179A.
332. Haupt G, Pannek J, Herde T, Schulze H, Senge T. The Lithovac: new suction for the Swiss Lithoclast. *J Endourol* 1995; 9: 375-377.
333. Clayman RV, Surya V J, Miller RP, Castaneda-Zuniga WR, Smith AD, Hunter DH et al. Percutaneous nephrolithotomy: extraction of renal and ureteral calculi from 100 patients. *J Urol* 1984; 131: 868-871.
334. Roth RA, Beckman CF. Complications of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. *Urol Clin N Amer* 1988; 15: 155-166.
335. Ekelund L, Lindstedt E, Lundquist SB, Sundin T, White T. Studies on renal damage from percutaneous nephrolitholapaxy. *J Urol* 1986; 135: 682-685.
336. Tóth C, Holman E, Khan MA. Nephrostolithotomy monotherapy for staghorn calculi. *J Endourol* 1992; 6: 239-243.
337. Snyder JA, Smith AD. Staghorn calculi: Percutaneous extraction versus anatomic - nephrolithotomy. *J Urol* 1986; 136: 351-354.
338. Snyder JA, Rosenblum JL, Smith AD. Endourological removal of staghorn calculi in the elderly: analyses of 42 cases. *J Endourol* 1987; 1: 123-128.
339. Viville C. Traitement de la lithiase coralliforme par néphrolithotomie percutanée. *J d' Urol* 1988; 94: 133-136.

340. Lee WJ, Snyder JA, Smith AD. Staghorn calculi: Endourologic management in 120 patients. *Radiology* 1987; 165: 85-88.
341. Gleeson M, Lerner SP, Griffith DP. Treatment of staghorn calculi with extracorporeal shock-wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 1991; 38: 145-151.
342. Melone F, Lardani T, Moroni F. Percutaneous nephrolithotomy of renal staghorn calculi. Experience with monotherapy treatment. *Minerva Urol Nefrol* 1991; 43: 23-28.
343. Corbel L, Guillé F, Cipolla B, Staerman F, Leveque JM, Lobel B. La chirurgie percutanée pour lithiase: résultats et perspectives. A propos de 390 interventions. *Progrès en Urologie* 1993; 3: 658-665.
344. Saad F, Faucher R, Maufette F, Paquin JM, Perreault JP, Valiquette L. Staghorn calculi treated by percutaneous nephrolithotomy: Risk factors for recurrence. *Urology* 1993; 41: 141-143.
345. Meretyk S, Gofrit ON, Gafni O, Pode D, Shapiro V, Verstanding A et al. Complete staghorn calculi: Random prospective comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy and combined with percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1997; 157: 780-786.
346. Lorenz J, Herbec R. Staghorn calculi: blood loss associated with percutaneous nephrolithotomy. *Br J Urol* 1997; 80 (Suppl 2): 327.
347. Kahnoski RJ, Lingeman JE, Coury TA, Steele RE, Mosbaugh PG. Combined percutaneous and extracorporeal shock wave lithotripsy for staghorn calculi: An alternative to anatomic nephrolithotomy. *J Urol* 1986; 135: 679-681.
348. Eisenberger F, Rassweiler J, Bub P, Kallert B, Miller K. Differentiated approach to staghorn calculi using extra-corporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy: an analysis of 151 consecutive cases. *World J Urol* 1987; 5: 248-254.
349. Puppo P, Bottino P, Germinale F, Caviglia C, Ricciotti G, Giuliani L. Percutaneous debulking of staghorn stones combined with extracorporeal shockwave lithotripsy: Results and complications. *Eur Urol* 1988; 15: 18-25.
350. Schulze H, Hertle L, Kutta A, Graff J, Senge T. Critical evaluation of treatment of staghorn calculi by percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1989; 141: 822-825.
351. Karlsen S, Gjøllberg T. Branched renal calculi treated by percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock waves. *Scand J Urol Nephrol* 1989; 23: 201-205.



352. Lam HS, Lingeman JE, Barton M, Newman DM, Mosbaugh PG, Steele RE et al. Staghorn calculi: Analysis of treatment results between initial percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy with reference to surface area. *J Urol* 1992; 147: 1219-1225.
353. Larrea Masvidal E, García Serrano C, Castillo Rodríguez M, Hernández Silverio D, Casals Armada J, Valdés Gómez et al. Nefrolitotricia percutánea asociada a litotricia extracorpórea por ondas de choque en el tratamiento de la litiasis coraliforme. *Arch Esp Urol* 1990; 43: 391-395.
354. Castillo Rodríguez M, Larrea Masvidal E, García Serrano C, Hernández Silverio D, Valdés Gómez C, Baez Hernández D et al. Litiasis coraliforme. Tratamiento combinado con nefrolitotricia percutánea y litotricia extracorpórea. *Arch Esp Urol* 1993; 46: 699-706.
355. Ponthieu A, Basile P, Lorca J, Ivaldi A. Abord per-cutane premier dans la lithiase renale coralliforme. *Progr Urol* 1995; 5: 82-89.
356. Strem SB, Lammert G. Long-term efficacy of combination therapy for struvite staghorn calculi. *J Urol* 1992; 147: 563-566.
357. Strem SB, Yost A, Dolmatch B. Combination "sandwich" therapy for extensive renal calculi in 100 consecutive patients: Immediate, longterm and stratified results from a 10-year experience. *J Urol* 1997; 158: 342-345.
358. Kachel TA, Vijan SR, Dretler SP. Endourological experience with cystine calculi and a treatment algorithm. *J Urol* 1991; 145: 25-28.
359. Morris H: *On the origin and progress of Renal Surgery*. London: Ed. Gassell, 1898.
360. Dickinson WH. *On Renal and Urinary Affections*. London, 1885. Citado por Ballesteros (196).
361. Tuffier T. *Etudes expérimentale sur le chirurgie du rein: néphrectomie, néphrotomie, néphrotonie, urétérotomie*. París: Ed. Steinhell, 1889.
362. Tuffier T. *Titres et Travaux Scientifiques*. París: Ed. Jouve, 1933.
363. Kümmel H. Diagnostik und Therapie der Nephrolithiasis. *Zeitschrift f. Urologie* 1908: 193. Citado por Ballesteros (194).
364. Hyrtl J. *Das Nierenbecken der Säugethiere und des Menschen*. *Naturwissensch* 1872; 31:107. Citado por Smith y Boyce (35).
365. Cullen EK, Derge HF. The use of silver wire in opening the kidney: preliminary report. *Bull Johns Hopk Hosp* 1909; 20: 350-353.

366. Prather GC. Result of U-type nephrotomy for staghorn calculi with specific reference to final results. *Amer J Surg* 1938; 35: 589-595.
367. Dufour B. La néphrotomie radiée postérieure. Voie d'abord du calice supérieure. *J d'Urol Nephrol* 1970; 76: 483-494.
368. Boyce WH, Smith MJV. Anatomic nephrotomy and plastic caligraphy. *Trans Amer Assoc Genitourin Surg* 1967; 59: 18-24.
369. Boyce WH, Elkins IB. Reconstructive renal surgery following anatomic nephrolithotomy: follow-up of 100 consecutive cases. *J Urol* 1974; 111: 307-312.
370. Harrison LH, Nordan JM. Anatomic nephrotomy for removal of renal calculi. *Urol Clin N Amer* 1974; 1: 333-344.
371. Rosenstein P. Der pyelotomie anterior. *Z Urol Chir* 1923; 12: 269-274. Citado por Murphy (5).3
372. Solé Balcells FJ. Nephrotomie bivalve pour calcul coralliforme. Intérêt de l'emploi de l'histoacryl. *J d'Urol* 1972; 78: 586.
373. Solé Balcells FJ. Aspectos técnicos que facilitan la cirugía de la litiasis renal compleja. II Fin de Semana Urológico "Symposium sobre Urolitiasis". Hospital Miguel Servet (Zaragoza). Madrid: Ed Reycosa, 1982.
374. Solé Balcells FJ. Estado actual de la cirugía en la litiasis urinaria compleja o complicada (Disertación). *Symposium Internacional de Urolitiasis*. Fundación Caja de Pensiones. Barcelona, 1984.
375. Kümmel H. Zur resektion der nieren. *Arch Klin Chir* 1893; 46: 310. Citado por Murphy (5).
376. Hamburger . *Nefrología*. Barcelona : Ed Toray, 1967.
377. Franco Miranda E. Isquemia renal en normotermia. Tesis Doctoral. Barcelona: Ed Publicacions Universitat Barcelona, 1989.
378. Truss, F. Advantages and disadvantages of intermittent pedicle clamping in renal preserving surgery. *Br J Urol* 1971; 43: 35-38.
379. Moyer JH, Helder C, Morris GC, Handley C. Hypothermia III. The effect of hypothermia on renal damage resulting from ischemia. *Ann Surg* 1957; 146: 152-166.
380. Hanley HG, Joekes AM, Wickham JEA. Renal hypothermia in complicated nephrolithotomy. *J Urol* 1968; 99: 517-520.

381. Wickham JEA, Coe F, Ward JP. 100 cases of nephrolithotomy under hypothermia. *Eur Urol* 1975; 1: 71-75.
382. Metzner PJ, Boyce WH. Simplified renal hypothermia: An adjunct to conservative renal surgery. *Br J Urol* 1972; 44: 76-85.
383. Resel L, Insausti JL, Blanco E, Achiaga S, Cano F. La nefrotomía con hipotermia intrarterial en la cirugía de la litiasis renal coraliforme. *Actas Urol Esp* 1977; 1: 245-252.
384. Farcon EM, Morales P, Al-Askari S. In vivo hypothermic perfusion during renal surgery. *Urology* 1974; 3: 414-418.
385. Wickham JEA, Fernando AR, Hendry WF. Intravenous inosine for ischaemic renal surgery. *Br J Urol* 1979; 51: 437-439.
386. Nosowsky EE, Kaufman JJ. The protection action of mannitol in renal artery occlusions. *J. Urol* 1963; 89: 295-299.
387. Serrallach Milá N, Serrate R, Muñoz J, Rodríguez J. La isquemia preventiva en la cirugía de la litiasis renal difícil. *Actas Urol Esp* 1978; 2: 57-62.
388. Ruiz Marcellán FJ, Ibarz Servio L, Ramón Dalmau M, Soler Roselló A. Evaluación del daño renal post isquemia caliente en la cirugía de la litiasis compleja. *Actas Urol Esp* 1985; 9: 381-388.
389. Fitzpatrick JM, Murphy DM, Gorey T, Alken P, Thüroff J. Doppler localisation of intrarenal vessels: an experimental study. *Br J Urol* 1984; 56: 557-560.
390. Goldstein AE, Abeshouse BS. Partial resections of kidney: report of 6 cases and review of literature. *J Urol* 1937; 38: 15-42.
391. Gausa Raspall P. Nefrectomías limitadas. Nefrectomía parcial y heminefrectomía. *Med Clin* 1944; 3: 486-495.
392. Puigvert A. Indicaciones y resultados de 34 casos de nefrectomía parcial. *Arch Esp Urol* 1948; 4: 365-366.
393. Puigvert A. Partial nephrectomy for renal lithiasis: experience with 208 cases. *Int Surg* 1966; 46: 555-566.
394. Puigvert A. Malformaciones de la pirámide renal de Malpighi. Editorial ECO. Barcelona. 1965.
395. Murphy JJ, Best R. The healing of renal wounds; I- Partial nephrectomy. *J Urol* 1957; 78: 504-510.

- 
396. Martínez Piñeiro JA: I Curso Monográfico de Urología "Cirugía renal conservadora en el tratamiento de la litiasis renal". Madrid: Ed. Diana, 1970; 9-26.
397. Stewart HH. The surgery of the kidney in the treatment of renal stone. *Br J Urol* 1966; 32: 392-415.
398. Papathannassadis S, Swirney J. Results of partial nephrectomy compared with pyelolithotomy and nephrolithotomy. *Br J Urol* 1966; 38: 403-409.
399. Marshall VR, Singh M, Tressider GC and Blandy JP. The place of partial nephrectomy in the management of renal calyceal calculi. *Br J Urol* 1975; 47: 759-764.
400. Rose MB, Fellows OJ. Partial nephrectomy for stone disease. *Br J Urol* 1977; 49:605-610.
401. Myrrold H, Fritjoffson JA. Late results of partial nephrectomy for renal lithiasis. *Scand J Urol Nephrol* 1971; 5: 57-62.
402. Surraco LA. L'extraction des gros calculus du rein: pyélotomie étendue pelvicaliculaire. *J d'Urol* 1939; 48: 217-223.
403. Gil Vernet JM, Culla A. Advances in intraoperative renal radiography: 3-dimensional radiography of the kidney. *J Urol* 1981; 125: 614-619.
404. Dees JE. The use of fibrinogen coagulum in pyelolithotomy. *J Urol* 1946; 56: 271-283.
405. Rathore A, Harrison JH. Coagulum pyelolithotomy using autogenous plasma and bovine thrombin. *J Urol* 1976; 116: 8-10.
406. Fischer CP, Sonda LP, Diokno AC. Use of cryoprecipitate coagulum in extracting renal calculi. *Urology* 1980; 15: 6-13.
407. Marion G. La piélotomie élargie. *J Urol Med Chir* 1922; 13: 1-3.
408. Zondeck M. Nephrolithotomie oder Pyelotomie. *Berlin Klin Wschr* 1909; 46: 1008. Citado por Murphy (5).
409. Turner Warwick RT. The technic and results of pyelocalycotomy for staghorn calculi. *Br J Urol* 1976; 47: 751-758.
410. Gil-Vernet J M<sup>o</sup>. Les voies d'abord du bassin et des calices dans la chirurgie de la lithiase rénale. En: *Progrès de la Médecine*. Paris: Editions Flammarion, 1967; 479.
411. Thüroff JW, Alken P, Riedmiller H, Hohenfellner R. Doppler and real-time ultrasound in renal stone surgery. *Eur Urol* 1982; 8: 298-303.

412. Gittes RF. Operative nephroscopy. *J Urol* 1976; 16: 148-152.
413. Miki M, Inaba Y, Machida T. Operative nephroscopy with fiberoptic scope: Preliminary report. *J Urol* 1978; 119: 166-169.
414. Mangin PH. Aide de l'endoscopie rénale dans la chirurgie du calcul coralliforme. *J d'Urol* 1982; 88: 681-685.
415. Alken P. Intraoperative pyeloscopy. En: Schneider HJ ed. *Urolithiasis therapy, prevention. Enciclopedia of Urology. Vol 17, II. Berlin: Springer, 1986; 157-167.*
416. Truc E, Grasset D, Navratil H, Raux A, Navas Ph, Joyeux H. La lithiase coralliforme. A propos de 91 observations. *J d'Urol Nephrol* 1972; 78:128-129.
417. Stephenson TP, Bauer S, Hargrave TB, Turner Warwick R. The technique and results of pyelocalycotomy for staghorn calculi. *Br J Urol* 1976; 47: 751-758.
418. Gaussin G, Oliveux A, Ziede E, Galeano B, Bollack C. La lithiase coralliforme du rein de l'adulte. A propos de quatre-vingt-douze calculs chez quatre-vingt malades. *Ann Urol* 1979; 13: 143-148.
419. Redman JF, Bissada NK, Harper DL. Anatomic nephrolithotomy: Experience with a simplification of the Smith and Boyce technique. *J Urol* 1979; 122: 595-597.
420. Gastón de Iriarte E, Pertusa C, Cárcamo P, Ortín M, Martínez Piñeiro JA. La nefrolitotomía anatómica en la litiasis coralliforme compleja. *Actas Urol Esp* 1985; 9: 53-58.
421. Flores Corral N, Larrinaga JR, Unda M, Zubiaur C, De Soto C. Nuestra experiencia en el tratamiento quirúrgico de la litiasis coralliforme. *Arch Esp Urol* 1985; 38: 166-174.
422. Zuluaga Gómez A, Torres Ramírez C, Martínez Torres JL, de la Fuente Serrano A, Espejo Maldonado E, Puebla Leverino M et al. Litiasis coralliforme: evolución de los cálculos residuales. *Actas Urol Esp* 1986; 10: 191-196.
423. Assimos DG, Wrenn JJ, Harrison LH, McCullough DL, Boyce WH, Taylor CL et al. A comparison of anatomic nephrolithotomy and percutaneous nephrolithotomy with and without extracorporeal shock wave lithotripsy for management of patients with staghorn calculi. *J Urol* 1991; 145: 710-714.
424. Romero Tenorio M, Fariñas Varo JM, Gutierrez Somoscarrera J, Merlo Sanchez M, Ramirez Chamorro F, Hurtado Perez LF et al. Nefrolitotomía transinusal bivalva. Consideraciones anatómicas. Nueva técnica. *Actas Urol Esp* 1994; 18: 660-665.
425. Zorita Ruiz J. *Topografía Práctica*. 26ª edición. Barcelona: Ed CEAE, 1991.
426. Ballesteros Tena N. *Topografía*. México: Limusa-Noriega, 1994.

427. Betancourt Arce R. *Topografía General*. México: CECSA, 1985.
428. Fey B, Legrain M, Sifalakis J. La lithiase coralliforme. *J Urol Nephrol* 1958; 64: 614-623.
429. Moores WK, O'Boyle PJ. Staghorn calculi of the kidneys. *Eur Urol* 1976; 2: 216-220.
430. Cukier J. Étude comparative entre la lithiase rénale coralliforme de l'adulte et de l'enfant. *J Urol Nephrol* 1973; 78: 547-564.
431. Hinman F Jr, Cattolica EV. Branched calculi: Shapes and operative approaches. *J Urol* 1981; 126: 291-294.
432. Faure G, Sarramon JP. Définition et classification du calcul coralliforme. *J d'Urol* 1982; 88: 415-417.
433. Gil-Vernet J M<sup>o</sup>. Controversias en la cirugía de la litiasis coraliforme. Mesa Redonda. III Jornadas de Cirugía Urológica del País Vasco. Bilbao, 20-21 Junio de 1997.
434. Griffith DP, Valiquette L, PICA/Burden. A staging system for upper tract urinary stones. *J Urol* 1987; 138: 253-257.
435. Tiselius H-G, Petterson B, Hellgren E, Carlsson P. Classification of patients subjected to extracorporeal shock wave lithotripsy. *Scand J Urol Nephrol* 1988; 22: 65-70.
436. Graff J, Diederichs W, Schulze H. Long-term followup in 1003 extracorporeal shock wave lithotripsy patients. *J Urol* 1988; 140: 479-483.
437. Rocco F, Larcher P, Franchini V, De Cobali O, Fanini P, Carmignani L. Nueva clasificación quirúrgica de la litiasis renoureteral. *Arch Esp Urol* 1989; 42 (Supl 1): 74-77.
438. Rocco F, Mandressi A, Larcher P. Surgical classification of renal calculi. *Eur Urol* 1984; 10: 121-123.
439. Ackermann D, Griffith DP, Dunthorn M, Newman RC, Finlayson B. Calculation of stone volume and urinary stone staging with computer assistance. *J Endourol* 1989; 3: 355-360.
440. Hubert J, Blum A, Chassagne S, Cormier L, Zemrag J, Claudon M et al. Intérêt du scanner avec reconstruction tridimensionnelle de surface en urologie. *Progr Urol* 1994; 4: 937-950.
441. Hubert J, Blum A, Cormier L, Claudon M, Regent D, Mangin P. Three-dimensional CT-Scan reconstruction of renal calculi. *Eur Urol* 1997; 31: 297-301.

442. Rodríguez Vela L, Rioja Sanz C, Abadía Bayona T, González Enguita C, Allepuz Losa C, Rioja Sanz LA. Influencia de la superficie litiásica sobre la estrategia: Complicaciones y resultados en el tratamiento de los cálculos renales. *Arch Esp Urol* 1989; 42 (Supl 1): 57-70.
443. Arrabal M, Rioja C, Vilches E, Rodríguez L. Clasificación de la litiasis urinaria. En: Criterios clínicos y tratamiento actual de la litiasis urinaria. Arrabal M, Lancina JA y García M, editores. Madrid: ENE ediciones, 1990; 83-90.
444. Michaels ER, Fowler JE. Extracorporeal shock wave lithotripsy for struvit calculi: Prospective study with extended follow up. *J Urol* 1991; 146: 728-732.
445. Pryor JL, Jenkins AD. Use of double-pigtail stents in extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1990; 143: 475-478.
446. Di Silverio F, Gallucci M, Alpi G. Staghorn calculi of the kidney: Classification and therapy. *Br J Urol* 1990; 65: 449-452.
447. Murray MJ, Chandhoke PS, Berman CJ, Sankey NE. Outcome of extracorporeal shockwave lithotripsy monotherapy for large renal calculi: Effect of stone and collecting system surface areas and cost-effectiveness of treatment. *J Endourol* 1995; 9: 9-13.
448. Coughlin BF, Risius B, Strem SB, Lorig RJ, Siegel SW. Abdominal radiograph and renal ultrasound versus excretory urography in the evaluation of asymptomatic patients after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1989; 142: 1419-1424.
449. Eisenberger P, Bub P, Schmidt A. The fate of residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Endourol* 1992; 6: 217-218.
450. Sargin S, Gupta M, Eiley D, Smith AD. Metabolic risk factors associated with renal staghorn calculi. *Br J Urol* 1997; 80(Supl 2): 324.
451. Miller K, Bachor R, Sauter T, Hautmann R. Percutaneous nephrolithotripsy / ESWL vs stent / ESWL for large stones and staghorn calculi: what have we learned?. *J Endourol* 1989; 3: 287-293.
452. Denstedt JD, Clayman RV, Preminger GM. Efficiency quotient as a means of comparing lithotripters. *J Urol* 1990; 143: 376 A.
453. McDougall EM, Denstedt JD, Brown RD, Clayman RV, Preminger GM, McClennan BL. Comparison of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy for the treatment of renal calculi in lower calices. *J Endourol* 1989; 3: 265-271.
454. Rassweiler J, Henkel TO, Köhrmann KU, Potempa D, Jünemann KP, Alken P. Lithotripter technology: Present and future. *J Endourol* 1992; 6: 1-13.

455. Rodrigues Netto N Jr, Almeida Claro JF, Ferreira U. Is percutaneous monotherapy for staghorn calculus still indicated in the era of extracorporeal shockwave lithotripsy?. *J Endourol* 1994; 8: 195-197.
456. Coe FL, Keek J, Norton ER. The natural history of calcium urolithiasis. *JAMA* 1977; 238: 1519.
457. Zanetti G, Montanari E, Mandressi A, Guarnieri A, Ceresoli A, Maza L et al. Long-term results of extracorporeal shock wave lithotripsy in renal stone treatment. *J Endourol* 1991; 5: 61-64.
458. Zanetti G, Seveso M, Montanari A, Guarnieri A, Del Nero A, Nespoli R et al. Renal stone fragments following shock wave lithotripsy. *J Urol* 1997; 158: 352-355.
459. Yu CC, Lee YH, Huang JK, Chen MT, Chen KK, Lin ATJ et al. Long-term stone regrowth and recurrence rates after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Br J Urol* 1993; 72: 688-691.
460. Köhrmann KV, Rassweiler J, Alken P. The recurrence rate of stones following ESWL. *World J Urol* 1993; 11: 26-30.
461. Di Silverio F, D'Angelo AR, Gallucci M, Seccareccia F, Menotti A. Incidence and prediction of stone recurrence after lithotripsy in idiopathic calcium stone patients: a multivariate approach. *Eur Urol* 1996; 29: 41-46.
462. Trinchieri A, Mandressi A, Zanetti G, Montanari E, Dormia G, Luongo P et al. Récidives lithiasiques après lithotritie extracorporelle, chirurgie percutanée et chirurgie ouverte pour calculs du haut appareil urinaire. *Progrès en Urologie* 1992; 2: 396-401.
463. Beck EM, Riehle RA. The fate of residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy for infection stones. *J Urol* 1991; 145: 6-10.
464. Henriksson C, Geterud K, Petterson S, Zachrisson BF. Stone recurrences in kidneys made stone-free by percutaneous extraction. *Scand J Urol Nephrol* 1993; 27: 151-153.
465. Globacki LS, Beccroft ML, Cook RJ, Pahl D, Churchill DN. The natural history of asymptomatic urolithiasis. *J Urol* 1992; 147: 319-321.
466. Stroom SB, Yost A, Mascha E. Clinical implications of clinically insignificant stone fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1996; 155: 1186-1190.
467. Krings F, Tuerk L, Steinkogler I, Marberger M. Extracorporeal shock wave lithotripsy retreatment ("stir-up") promotes discharge of persistent caliceal stone fragments after primary extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1992; 148: 1040-1042.



468. Strceni SB. Long-term incidence and risk factors for recurrent stones following percutaneous nephrostolithotomy or percutaneous nephrostolithotomy/extracorporeal shock wave lithotripsy for infection related calculi. *J Urol* 1995; 153: 584-587.
469. Hess B. Prophylaxis of infection-induced kidney stone formation. *Urol Res* 1990; 18 (Suppl 1): S45-S48.
470. Goldwasser B, Weinerth JL, Carson CC, Dunnick NR. Factors affecting the success rate of percutaneous nephrolithotripsy and the incidence of retained fragments. *J Urol* 1986; 136: 358-360.
471. Politis G, Griffith DP. ESWL: stone-free efficacy based upon stone size and location. *World J Urol* 1987; 5: 255-258.
472. Gleeson MJ, Shabsigh R, Griffith DO. Outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy in patients with multiple renal calculi based on stone burden and location. *J Endourol* 1988; 2: 145-149.
473. Dretler SP. The clinical significance of variations in urinary stone fragility. *J Lithotripsy & Stone Dis* 1989; 1: 192-203.
474. Karamanis KM, Parr NJ, Smith G, Tolley DA. Relation of initial radiographic findings to outcome and treatment of staghorn calculi. *J Endourol* 1992; 6: 249-252.
475. Navarro Sanchez-Ortiz A, Fernandez Mena FJ, Zuluaga Gómez A, Aguilar Ruiz J. Estudio densitométrico de la litiasis coraliforme mediante tomografía computarizada. *Arch Esp Urol* 1989; 42: 539-544.
476. Cohen NP, Parkhouse H, Scott MI, Bowsher WG, Crocker P, Whitfield HN. Prediction of response to lithotripsy - The use of scanning electron microscopy and X-ray energy dispersive spectroscopy. *Br J Urol* 1992; 70: 469-473.
477. Segura JW. Staghorn calculi. *Urol Clin N Amer* 1997; 24: 71-80.









Servei de Biblioteques

Reg 1500494315

Sig T UAB/4326

Ref. 12888

