Arch. Esp. de Urol., 54, 9 (909-925), 2001

Tratamiento de la litiasis renal cálcica. LEOC, NLP, cirugía abierta.

FRANCISCO BORONAT TORMO, JOSÉ LUIS PONTONES MORENO, ENRIQUE BROSETA RICO, FRANCISCO OLIVER AMOROS, ALBERTO BUDIA ALBA Y JUAN FERNANDO JIMENEZ CRUZ.

Unidad de Litotricia. Hospital La Fe. Valencia. España.

Resumen.- *OBJETIVO: El objetivo del siguiente trabajo es una revisión y exposición, tanto de nuestra experiencia como de la literatura y del tratamiento actual de la litiasis renal cálcica.*

MÉTODOS: Se evalúan los resultados e indicaciones terapéuticas con los siguientes resultados y conclusiones.

RESULTADOS/CONCLUSIONES: La litiasis piélica es la indicación ideal de la LEOC con tasas de resolución que fluctúan del 33 al 90%, influyendo sobre todo el tamaño del cálculo y también su composición. En la litiasis calicial los resultados son superponibles a la litasis piélica, excepto en los situados en cáliz inferior, en la que la tasa global de resolución completa oscila del 50 al 75%, mientras que con el tratamiento con NLP se alcanzan cifras del 90%, además cuando el ángulo infundíbulo-piélico es menor de 90º la tasa de resolución es aún menor. En la litiasis intradiverticular la tasa de resolución oscila entre el 4-58% obteniéndose los mejores resultados cuando el cálculo es pequeño y el cuello del divertículo es visible en la urografía. La litiasis coraliforme es la más compleja y por tanto la que más dificultades ofrece en el tratamiento con LEOC, sólo en el coraliforme tipo I su tratamiento con ondas de choque ofrece unos buenos resultados con un 72% de limpieza y una media de 3,5 sesiones por paciente.

Palabras clave: *Litotricia extracorpórea. Litiasis renal cálcica. Nefrolitotomía percutánea. Litiasis coraliforme. Litiasis piélica. Litiasis diverticular. Litiasis en riñón único.*

Summary.- *OBJECTIVE: To review current management of renal calcium stones.*

METHODS: Data from our experience are presented and the literature is reviewed. The results and indications of treatment are analyzed.

RESULTS/ CONCLUSIONS: Pyelic calculi are the best indication for ESWL. The success rate ranges from 33%-90% and is influenced particulary by stone size and composition. Similar results are achieved for calyceal calculi, although the overall complete resolution rate is 50%-75% for stones in the lower calyces versus 90% for PNL. Furthermore, the resolution rate is even lower if the infundibulo-pyelic angle is less than 90 degrees. The resolution rate ranges from 4%-58% for intradiverticular calculi and the best results are obtained when the calculus is small and the neck of diverticulum can be visualized at urography. The staghorn stone is the most complex and offers more difficulties to treatment by ESWL. Good results are achieved only in the staghorn type I (72% resolution; mean 3.5 sessions per patient).

Keywords: *Extracorporeal lithotripsy. Renal calcium stones. Percutaneous nephrolithotomy. Diverticular calculi. Staghorn stones. Pyelic stones. Calculus in solitary kidney.*

Correspondencia
Francisco Boronat Tormo
Unidad de Litotricia
Hospital La Fe
Av. de Campanar nº 21
46009 Valencia.
España.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de la litiasis renal en sus distintas formas de presentación (calicial, piélica, coraliforme, etc) constituye una faceta de la Urología, que aún en nuestros días, y a pesar del extraordinario avance tecnológico conseguido en los últimos años despierta algunas controversias. Las distintas opciones de tratamiento (quirúrgico o endourológico) nos permiten contemplar, en cada caso, diferentes posibilidades terapéuticas, siendo difícil en ocasiones acertar con la más adecuada.

La introducción de la litotricia extracorpórea con ondas de choque (LEOC) en la década de los ochenta ha modificado completamente la estrategia terapéutica de la litiasis renal, convirtiéndose en un medio de tratamiento no invasivo que puede ser aplicado prácticamente a cualquier tipo de litiasis, bien como tratamiento electivo o bien como un tratamiento complementario. La LEOC junto a otras técnicas mínimamente invasivas como la nefrolitotomía percutánea (NLP) o la litotricia mediante ureteroscopia retrógrada (URS), han relegado a la cirugía abierta al último escalón de los protocolos actuales de tratamiento. La LEOC permite tratar con éxito el 80-85% de todos los cálculos renales (1, 2) , y si a ella añadimos las posibilidades de la cirugía percutánea y de la URS, las necesidades de cirugía renal abierta queda reducida a tasas del 0,1-5,4% (3, 4).

Además, la utilización de los procedimientos endourológicos se traduce en una notable disminución de morbilidad, necesidades de hospitalización y costes de los tratamientos relacionados con el paciente litiásico. Pero también la eficacia conseguida con la tecnología ha hecho olvidar, en muchos casos, el estudio de los fenómenos etiopatogénicos que acontecen en estos pacientes, descuidando la prevención de la recidiva litiásica.

Este articulo está enfocado en concreto al tratamiento de la litiasis renal cálcica. Resulta difícil encontrar en la literatura revisiones específicas sobre este tipo de litiasis renal, si bien en la mayoría de las series revisadas los cálculos más frecuentemente tratados son de composición cálcica. Esto nos permite extrapolar los datos y consideraciones establecidas en dichas series.

FACTORES DETERMINANTES DEL TRATAMIENTO DE LA LITIASIS RENAL

La LEOC debe ser considerada el tratamiento de primera elección en el tratamiento de la litiasis renal. No obstante, existen cálculos que presentan algunas características peculiares por su tamaño, localización y composición química, o que aparecen en unidades renales con alguna anomalía anatomofuncional, que

TABLA I

FACTORES CONDICIONANTES DE LA ELECCIÓN TERAPÉUTICA

1. - Características del cálculo:	Número Tamaño Composición Localización
2.- Características anatómicas:	Anomalías congénitas Obstrucción unión pieloureteral Divertículo calicial Hidronefrosis (déficit función renal) Cirugía renal previa
3.- Características del paciente:	Edad Hábito corporal (obesidad, deformidades) Enfermedades concomitantes (diabetes, HTA, cardiorrespiratorias, coagulopatías)

dificultan su resolución mediante LEOC y deben ser tratados mediante otra técnica o combinación de varios procedimientos (terapia combinada). En consecuencia, la elección de un determinado tratamiento viene determinada por varios factores: dependientes del cálculo, de la anatomía urinaria y del estado del paciente (5) (Tabla I). Las técnicas de diagnóstico por imagen y el análisis de orina nos informan de la localización, composición y tamaño de los cálculos renales y de la morfología de la vía urinaria, orientando la elección terapéutica.

La litiasis de localización en cáliz inferior o alojada en un divertículo calicial, aun cuando se consiga fragmentar con LEOC presenta gran dificultad para la expulsión. En estas situaciones, la NLP consigue la resolución de cálculos.

La composición química de la litiasis también influye en el éxito de su resolución. La resistencia de la litiasis a la fragmentación con ondas de choque sigue una escala creciente: Estruvita - Apatita (fosfato cálcico) - Acido úrico - Oxalato cálcico dihidrato - Oxalato cálcico monohidrato - Brushita (fosfato ácido cálcico) - Cistina. Así, encontramos una tasa de retratamientos con LEOC del 2,8% para los cálculos de oxalato dihidrato y del 10,3% para los de oxalato monohidrato (6, 7).

Un aspecto que suscita gran interés y alguna controversia (aunque será tratado con más detalle en otro capitulo) es la presencia de fragmentos litiásicos residuales (FR). Se considera residual aquel fragmento que permanece en el riñón 3 meses después de realizado el procedimiento terapéutico y su incidencia puede llegar hasta el 18% de los tratamientos por litiasis renal (8, 9). Se considera fracaso terapéutico (especialmente referido al tratamiento con LEOC) la existencia de FR de más de 5 mm. Los comprendidos entre 1-4 mm., cuando son asintomáticos, son denominados habitualmente "fragmentos clínicamente insignificantes" y se considera que pueden ser expulsados espontáneamente (algunos autores los incluyen como éxito terapéutico). Existe una clara relación entre la presencia de FR y la recurrencia litiásica, ya que estos restos actúan como núcleo de un nuevo crecimiento litiásico. En seguimientos a largo plazo (3-4 años) los FR clínicamente demostrables se traducen en tasas de nuevo crecimiento del 2-77%, y precisan de un segundo tratamiento en un 22-27% de casos (10, 11, 12, 13). No se encuentran diferencias significativas en cuanto a la influencia del tamaño del cálculo residual en la evolución del mismo, y así se observa como el incremento de la masa residual es equiparable para los FR menores o mayores de 2 mm.

Existe una relación estrecha entre la incidencia de FR y el tamaño y la localización del cálculo primitivo. Se aconseja en aras de disminuir la tasa de FR evitar el tratamiento con LEOC de litiasis mayores de 2 cm y ser restrictivos en el tratamiento de los cálculos de cáliz inferior.

No existe todavía un criterio uniforme sobre el tratamiento de los FR, proponiéndose desde sucesivas sesiones de LEOC hasta la NLP (9, 10, 14). Se debe intentar la limpieza completa de la unidad renal afecta, si bien las posibilidades de la tecnología actual inducen a algunos a pensar que la presencia de FR no debe considerarse un fracaso terapéutico como se pensaba en la era de la cirugía abierta.

Un ultimo aspecto íntimamente relacionado con el resultado terapéutico es el tamaño de la litiasis. Los cálculos de tamaño superior a 2-3 cm son más difíciles de fragmentar con LEOC y cuando se consigue originan gran cantidad de fragmentos o son de un tamaño tal que dificulta su eliminación.

Se discute la conveniencia de colocar un catéter ureteral previo al tratamiento con LEOC con la finalidad de facilitar la eliminación de los fragmentos y prevenir algunas complicaciones postlitotricia (obstrucción, sepsis). Algunos autores encuentran que la colocación de un catéter ureteral mejora los resultados de la LEOC en cuanto a la expulsión de fragmentos en litiasis piélicas voluminosas o cuando existe una unión pieloureteral estrecha, y además se reduce la incidencia de calles litiásicas e infecciones postlitotricia desde 26 al 7%. Este aspecto es de especial relevancia en pacientes monorrenos (15, 16, 17). Por el contrario otros no consideran justificada la cateterización previa para cálculos voluminosos y son partidarios de litotricia "in situ", salvo en alguna situación específica (monorrenos), pues en sus series no observan menor incidencia de complicaciones postlitotricia y sí una morbilidad significativa relacionada con el catéter (urgencia, frecuencia, migración del catéter, calcificación) (18, 19, 20, 21).

Evaluación del cálculo coraliforme

El tratamiento del cálculo coraliforme constituye un reto permanente para el urólogo por a la complejidad de cualquier método que se quiera utilizar para resolver estos cálculos de gran tamaño, así como por la alta tasa de recurrencia de litiasis en este tipo de

patología (22) .Entre los tres métodos clásicos de tratamiento de la litiasis renal: cirugía, NPL y ESWL no existe ninguno exento de complicaciones o de tasa de residuales apreciable. Si revisamos los resultados de la cirugía para el tratamiento del coraliforme (23) observamos un 15% de complicaciones importantes (hemorragia, anulación funcional, etc), la incidencia de cálculos residuales oscila entre el 20 y 35% y la recidiva litiásica en los riñones que conseguimos limpiar entre un 7 y 18%. Son por tanto pacientes muy complejos y que hay que controlar en el futuro ante la alta tasa de recidivas litiásicas.

La nefrolitotomía percutánea como tratamiento monoterapia del coraliforme casi no tiene opción por la alta tasa de litiasis residual que precisa posteriormente tratamiento con ondas de choque

Litiasis en derivaciones urinarias

Las derivaciones urinarias realizadas mediante segmentos intestinales han supuesto, desde su incorporación al arsenal terapéutico urológico, un avance espectacular en el tratamiento de patologías tan diversas como el carcinoma vesical, las malformaciones congénitas, las enfermedades inflamatorias intestinales, la tuberculosis urogenital o la vejiga neurógena.

Las primeras derivaciones urinarias realizadas a principios del siglo pasado, las ureterosigmoidostomías, fueron abandonadas por los graves efectos secundarios que provocaban aunque vuelven a retomarse en la actualidad gracias a las innovaciones técnicas promovidas por la destubularización sistemática de los segmentos intestinales utilizados. Tras estas técnicas pioneras de derivación urinaria se popularizó la utilización de un asa de intestino delgado para la confección de una bolsa incontinente donde anastomosar los uréteres (Técnica de Bricker) cuyo uso se generalizó gracias a la poca repercusión de las complicaciones que producía. Hoy en día se utilizan, cada vez más, amplios segmentos intestinales de diferentes procedencias y es por ello que se comienza a recabar una gran casuística sobre distintos tipos de complicaciones entre las que se incluyen las derivadas de la aparición de litiasis urinarias.

Si bien es cierto que los actuales medios de diagnóstico precoz y tratamiento poco invasivo tales como la litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC), el acceso retrógrado (ureterorrenoscopia) o anterógrado (litotricia percutánea renoureteral) posibilitan un enfoque menos dramático de las situaciones derivadas de problemas litiásicos, no es menos cierto que la mayor supervivencia y el creciente número de los afectados genera un problema cada vez más cotidiano en nuestras consultas.

Podemos diferenciar dos localizaciones de las litiasis: Aquellas que asientan en el tracto urinario superior y las que, cada vez con mayor frecuencia, se describen en los propios reservorios creados para el almacenamiento de la orina. Además es posible dividir a estos pacientes en dos subgrupos: Uno que comprendería aquellos sometidos a substituciones vesicales ortotópicas o heterotópicas, continentes o incontinentes, con íleon, colon o ciego y otro subgrupo compuesto por pacientes a los que se ha realizado cistoplastias de aumento, especialmente niños y adolescentes, donde la expectativa de vida es superior y, por ende, la frecuencia de las complicaciones litiásicas.

1.) Derivaciones con substitución vesical.

Las primeras descripciones de litiasis en resecciones intestinales fueron realizadas en el año 1972 por Smith y cols. (24) en pacientes con enfermedades inflamatorias intestinales. Sin embargo, en este grupo se une a la exéresis intestinal un importante grado de malabsorción acompañante el cual, por sí mismo, puede ser responsable de la aparición de litiasis.

En el primer subgrupo de derivaciones con substitución vesical, McDougal (2) analiza en conjunto las series publicadas y describe que la incidencia global de la litiasis renal como complicación del uso de segmentos intestinales varía entre el 7% para aquellos realizados con conductos ileales frente al 16% de los conductos colónicos. La incidencia de litiasis en el propio reservorio se estima, asimismo, en un 13-20% para reservorios continentes (26).

Si analizamos por separado algunas de las series más representativas de los diferentes procedimientos apreciamos una gran disparidad de cifras en función del segmento intestinal y la técnica utilizados. En conductos ileales destaca la serie de Frazier y cols. (27) donde de un total de 601 conductos ileales se describían un 3,9% de cálculos renales. Estas cifras son comparables a las de otros procedimientos de derivación urinaria como la neovejiga ileal mediante técnica de Hautmann donde en la serie más representativa se comunican, de un total de 363 pacientes, un 2,2% de incidencia de litiasis renales por un 0,5% de cálculos en el propio reservorio (28). Otras importantes series que analizan otro tipo de técnicas como la

conocida como Bolsa de Mainz publican litiasis en el 3,1% de los reservorios aunque involucran directamente en su etiopatogenia a la reacción provocada por el contacto de la orina con las grapas utilizadas en la realización de la válvula antirreflujo (29). Con la técnica de Kock el índice de formación litiásica intrareservorio ascendía, por el mismo motivo, al 5,2% o incluso al 12,6% (30, 31). En otra serie que compara directamente la incidencia de litiasis en el reservorio según la técnica empleada se publican hasta un 41,3% de incidencia de litiasis para la técnica de Kock por un 12,9% para la de Indiana (32). Por último, en una amplia serie española, Regalado y cols. (33) publican un total de 4% de incidencia de litiasis en 100 neovejigas confeccionadas mediante el tipo de derivación de Studer.

2.) Cistoplastias de aumento.

En el caso específico de las cistoplastias de aumento las cifras mantienen la misma disparidad de porcentajes en función de los autores y el segmento intestinal utilizado. Las series más antiguas, que analizan resultados de estas técnicas en niños y adolescentes, encontraban una incidencia global de litiasis en ampliaciones vesicales de hasta el 50% (34) mientras que otros autores disminuían este porcentaje al 18-30% (35, 36) .Las series más recientes publican una menor incidencia de esta complicación, así Kaefer y cols. (14) comunican un 15% de incidencia global de litiasis en el reservorio ampliado en 207 pacientes aunque reseñan que la menor incidencia (2,8%) correspondía a las ampliaciones con estómago, por un 21,9% para las realizadas con intestino. Estos datos son coincidentes con los de Kronner y cols. (38) quienes en 286 ampliaciones vesicales comunican un 10% de litiasis y ninguna de ellas cuando se utilizaron segmentos gástricos para la ampliación. En los casos de cistoplastia de aumento más ileovesicostomía se produce una disminución en la incidencia de litiasis que pasa a ser del 10% para los cálculos renales, por un 5 % para aquellos producidos en el reservorio ampliado (39).

Etiología

Las alteraciones funcionales provocadas por las derivaciones urinarias sobre el tracto urinario superior y sobre la neovejiga condicionan la aparición de determinados factores favorecedores de la litogénesis, que suponen, a su vez, una dificultad sobreañadida para el tratamiento de la litiasis por la alteración producida en el flujo urinario y la dificultad para la eliminación de los fragmentos. La utilización de técnicas quirúrgicas que impiden o disminuyen la posibilidad de reflujo ascendente de la orina ha contribuido a mejorar las complicaciones renales y una técnica más cuidadosa en la confección de la neovejiga ha disminuido las litiasis en los reservorios pero estamos lejos de conseguir su total erradicación debido a la multiplicidad de factores etiopatogénicos implicados tales como la mayor incidencia de infecciones urinarias, alteraciones metabólicas, la inmovilización y la modificación del tránsito urinario como consecuencia de la cirugía o de la propia patología (40, 41).

Entre estos factores se han implicado de modo fundamental las alteraciones que se producen como resultado de la acidosis metabólica hiperclorémica y la subsiguiente reducción de los niveles de citrato en la orina, el cual es un conocido inhibidor de la litogénesis. Un trabajo de Koraitim y cols. (42) muestra que los segmentos ileocecal y sigmoideo absorben sodio y cloruro y excretan potasio mientras que los segmentos ileales secretan sodio, potasio y cloruro. Así, la hipernatremia que se produce en estos pacientes conduciría a hipernatriuria y, por ende, a hipercalciuria e hipocitraturia. Por último, otro factor claramente implicado en la etiopatogenia de los cálculos en reservorios es la bacteriuria crónica y el pH alterado urinario que favorecen, ambos, la formación de cálculos (43).

RESULTADOS E INDICACIONES TERAPEUTICAS

Describiremos a continuación las probabilidades de tratamiento y los resultados obtenidos con LEOC y técnicas poco invasivas en las distintas localizaciones de la vía urinaria intrarrenal. En último término estableceremos unas consideraciones generales sobre la cirugía abierta para el tratamiento de la litiasis en la actualidad.

1.) litiasis piélica

La litiasis de localización piélica es posiblemente la indicación ideal del tratamiento con LEOC. Se reflejan tasas de resolución de la litiasis que alcanzan del 33 al 90%. Los dos factores que más influyen en el éxito del tratamiento de la litiasis piélica son el tamaño y la composición, siendo el primero el más importante.

Cuanto mayor es el tamaño encontramos mayor incidencia de fragmentos residuales, además de necesitar un mayor número de ondas de choque (más sesiones) para conseguir la fragmentación completa y en consecuencia aumentar las posibilidades de aparición de complicaciones (8, 44, 45, 46)

Si observamos los resultados obtenidos en el tratamiento con LEOC en litiasis piélica de acuerdo al tamaño, encontramos que la tasa de resolución completa de litiasis es mayor para los cálculos de menos de 1 cm (entre el 63-90%) que para los de más de 2 cm (entre el 33,3 y 81,4%) (44, 45), y que para conseguir una tasa de resolución similar el número de ondas aplicadas debe ser mucho mayor (4,077 vs 6,200) (46).

La incidencia de fragmentos residuales en la litiasis piélica tratada con LEOC suele ser baja, aunque también esta influenciada por el tamaño y la composición, situándose alrededor del 8% (47).

El tratamiento de la litiasis de la pelvis renal se puede abordar mediante una técnica poco invasiva como es la Nefrolitotomía percutánea (NLP). Esta es una técnica más agresiva que la LEOC, pero también aporta algunas ventajas: permite la extracción de los fragmentos litiásicos en el mismo acto terapéutico con un menor numero de procedimientos auxiliares, presenta menor incidencia de fragmentos residuales y ofrece mejores resultados que LEOC en cálculos de mayor tamaño. Además el abordaje percutáneo permite resolver algunas anomalías anatómicas del riñón presentes en el paciente litiásico (por ejemplo la endopielotomía para una estenosis de la UPU) (48, 49).

Ya hemos visto que la composición química de la litiasis constituye un factor limitante para el tratamiento con ondas de choque. En relación con la litiasis cálcica, conocemos la resistencia de los cálculos de Brushita y oxalato cálcico monohidrato para la fragmentación con LEOC, mientras que el acceso percutáneo permite la litotricia ultrasónica que es mucho más potente y eficaz para este tipo de cálculos (50).

El tamaño del cálculo condiciona notablemente el tratamiento con LEOC en cuanto a tasas de eliminación completa de la litiasis, incidencia de FR, necesidad de mayor número de sesiones de LEOC y de procedimientos auxiliares y en consecuencia, mayor probabilidad de complicaciones. Aunque en alguna serie se describe hasta un 70% de resolución completa del cálculo piélico mayor de 3 cm, existe la opinión generalizada de que los cálculos de este tamaño y en general los cálculos mayores de 2 cm, son indicación de NLP como tratamiento primario (49, 51, 52, 53, 54) obteniendo excelentes resultados, a excepción los de oxalato cálcico dihidrato que pueden ser manejados con igual éxito con LEOC.

En presencia de cálculos múltiples (piélico y calicial), cuando en conjunto superan una longitud de 3 cm, la NLP supera a la LEOC pues aquella consigue la eliminación completa de los cálculos en el 75 % de los casos mientras que la LEOC solo en aproximadamente un 30%. Igualmente, las alteraciones anatómicas de la vía urinaria intrarrenal como la estenosis de unión pieloureteral obligan a la elección de la NLP para el tratamiento de la litiasis piélica pues permite en un mismo tiempo la eliminación completa del cálculo y el tratamiento endoscópico de la obstrucción (48, 49, 54). La presencia de quistes renales simples también se invoca por algunos como una causa de peores resultados con LEOC (incluso con cálculos pequeños o medianos) recomendando el tratamiento mediante NLP (55).

Por último, la NLP es preferible en pacientes con obesidad pues en ellos la eficacia de la LEOC disminuye extraordinariamente por la dificultad de focalizar adecuadamente el cálculo y la atenuación de las ondas. Además, los equipos de LEOC no están preparados para soportar determinados pesos o tamaños (54), obligando en estos casos a otra alternativa terapéutica. También las deformidades musculoesqueléticas que dificultan la colocación del paciente y el enfoque del cálculo son indicación de NLP.

La posibilidad de alcanzar el tracto urinario superior vía transureteral mediante ureteroscopia nos proporciona otra alternativa terapéutica para la litiasis piélica (y también calicial) (56, 57, 58, 59, 60). La utilización de ureteroscopios semirrigidos o flexibles permite acceder a cualquier parte de la vía urinaria intrarrenal y realizar litotricia mediante fibras de láser (fundamentalmente láser de holmium-YAG que consigue la pulverización y vaporización de los cálculos) o sondas de ultrasonidos.

En manos experimentadas es una técnica que, aunque laboriosa, presenta baja morbilidad (menos que la NLP) y tasas de resolución de los cálculos comparables a los de la LEOC y NLP (60-90%), y en algunas series superan a la ESWL en cálculos voluminosos (mayores de 2 cm). La litofragmentación con láser holmium-YAG aporta la ventaja de su independencia de la composición del cálculo (se fragmentan sin dificultad los cálculos de oxalato monohidrato). Ade-

más permite tratar una estenosis de la unión pieloureteral concomitante. Sus principales indicaciones son: Cálculos voluminosos, fracasos previos o contraindicaciones de ESWL o NLP , pacientes con obesidad mórbida (obviando problemas como la atenuación de las ondas de choque, o la localización del cálculo), existencia de un cálculo ureteral asociado, cálculos de gran dureza.

En resumen, de acuerdo con las publicaciones y con nuestra propia experiencia, podemos esquematizar el tratamiento de la litiasis piélica cálcica del siguiente modo: la LEOC constituye la primera elección terapéutica en todos los cálculos menores de 2 cm y en los que sospechamos una baja dureza (oxalato cálcico dihidrato); también se debe intentar la fragmentación con ondas de choque (por baja mortalidad y coste) en cálculos más duros y si esto fracasa utilizar métodos alternativos. Los cálculos voluminosos (mayores de 2-3 cm) serán subsidiarios de NLP (dada la mayor incidencia de FR y mayor número de tratamientos con LEOC). En procesos obstructivos de unión pieloureteral la NLP es preferible a la LEOC, al igual que en pacientes con deformidades corporales o contracturas que dificultan su colocación en el litotriptor. En pacientes con coagulopatías no controlables deben evitarse la LEOC y NLP, y por tanto recurriremos a la URS o cirugía abierta. En los pacientes con obesidad extrema se elegirán las técnicas alternativas a la LEOC (incluso la cirugía) como tratamiento primario.

2.) litiasis calicial

Antes de estudiar las posibilidades terapéuticas de los cálculos de localización calicial es indispensable aclarar si todos ellos, ya sean sintomáticos o no, deben ser tratados. Hasta la llegada de los modernos medios terapéuticos mínimamente invasivos, cuando solo existía la posibilidad de cirugía abierta , los urólogos eran reacios al tratamiento profiláctico de la litiasis calicial de pequeño tamaño, no obstructiva y asintomática (o mínimamente sintomática) escudándose en que estos cálculos no producirán síntomas y muchos de ellos pueden ser expulsados espontáneamente, y además que la localización intraoperatoria de cálculos puede ser muy difícil, y por tanto la agresividad de la cirugía no justifica su tratamiento. Hoy sabemos que pequeños cálculos (menores de 5 mm), aún no siendo obstructivos, pueden en algún momento de su evolución producir síntomas (61, 62).

En un estudio de Hubner y Porpaczy (63) en el que se sigue la evolución de pacientes con cálculo calicial, durante una media de 7,1 años, se encuentra que solo un 16% eliminan el cálculo espontáneamente (disminuyendo la probabilidad conforme pasa el tiempo), un 45% experimentan aumento de tamaño del cálculo, un 51% desarrollan dolor y un 68% síntomas de infección; y concluyen que un 83% de los pacientes necesitarán tratamiento (LEOC o NLP) en los 5 años siguientes al diagnóstico por dolor, infección o hematuria. Solo un 11% permanecen asintomáticos después de 10 años.

Se ha comprobado como después del tratamiento (mediante cirugía, LEOC o NLP) de estos pequeños cálculos se consigue la desaparición de los síntomas en el 85-90% de los casos (61, 62, 64). En consecuencia, parece lógico desterrar la vieja idea de no tratar los cálculos pequeños caliciales y aprovechar la poca agresividad de los tratamientos actuales para aliviar la sintomatología que pueden producir. Los que sean totalmente asintomáticos deben ser objeto de un estrecho seguimiento o incluso tratados en determinadas situaciones: profesiones (pilotos de líneas aéreas), cuando no es posible un adecuado seguimiento y si el paciente es monorreno o insuficiente renal (65).

La siguiente cuestión es como tratar los cálculos caliciales. Con respecto a ello tiene una influencia capital la localización del cálculo, pues como veremos más adelante, la litiasis de cáliz inferior requiere algunas consideraciones terapéuticas específicas para su mejor resolución. Como en cualquier otra localización, el tamaño y la composición también juegan un importante papel.

En principio todas las consideraciones terapéuticas que hemos expuesto para el tratamiento de la litiasis cálcica de pelvis renal pueden ser superponibles al tratamiento de la litiasis de cáliz superior y medio en riñones anatómicamente normales. La LEOC se considera el tratamiento de primera elección en los cálculos menores de 2 cm, encontrando en la literatura cifras que alcanzan hasta el 98% (53) de eliminación en cálculos menores de 1 cm, si bien la mayoría de series reflejan tasas de eliminación global entre un 70-90% (8, 15, 45, 53). La NLP tendría indicaciones similares a las del cálculo piélico (cálculos mayores de 2 cm, fracaso de la LEOC, alteraciones de la vía urinario estenosis infundibular o estenosis piélica, etc). No obstante, hay que tener presente que el acceso percutáneo al cáliz superior puede ser más dificultoso que en otras localizaciones y con mayor morbilidad

(mayor riesgo de lesiones plurales) (66).

De igual forma la URS permite acceder a los cálices superior y medio y practicar litotricia con indicaciones similares a las de la litiasis piélica (56, 57, 59).

3.) litiasis cáliz inferior

La anatomía de los cálices localizados en el polo inferior del riñón condiciona extraordinariamente la eficacia de los distintos métodos de tratamiento de la litiasis, y sobre todo afecta el resultado de la LEOC al dificultar el proceso expulsivo. Al igual que en otras localizaciones, el tamaño y la composición también influyen. En la literatura encontramos tasas globales de resolución completa mediante LEOC de litiasis calicial inferior que oscilan el 50-75% (44, 45, 66), mientras que en las series de tratamiento con NLP se alcanzan cifras del 90% (66).

Existen algunos factores anatómicos, además de la posición antigravitacional, con una clara incidencia en la evolución de los fragmentos litiásicos resultantes del tratamiento con ondas de choque: el ángulo infudibulopiélico, la longitud del infundíbulo calicial, el diámetro de la luz infundibular y el patrón topográfico de los cálices (66, 67, 68, 69). La amplitud del ángulo que forma el eje central del cáliz inferior con el eje de la pelvis renal (ángulo infundibulopiélico) influye en la eliminación de fragmentos, de tal forma que cuando es menor de 90º la tasa de resolución completa es baja (23-36%) comparada con aquellos casos en los que dicho ángulo es mayor de 90º (75-88%). Del mismo modo, cuando el infundíbulo es estrecho (< 4mm) la expulsión completa del cálculo sólo se consigue en un 30% de pacientes tratados con LEOC, mientras que si tiene un diámetro mayor de 4 mm. la limpieza completa se consigue en más del 80% de los casos. Un fenómeno similar ocurre cuando el infundíbulo es corto (longitud < 3 cm) y la anatomía calicial inferior es simple (cáliz mayor único).

La información sobre la anatomía del polo inferior renal y el tamaño de la litiasis que nos aporta la pielografía nos permite establecer dos tipos de pacientes con diferente pronóstico para el tratamiento con ondas de choque: unos con cálculo pequeño (menor de 2 cm) y factores anatómicos favorables (ángulo mayor de 90º, infundíbulo amplio y/o corto y patrón calicial simple), en los que la LEOC puede ofrecer resultados aceptables; otros con cálculo grande (mayor de 2 cm, o incluso de 1 cm según algunos autores (67, 68, 69, 70) y anatomía desfavorable (ángulo menor de 90º, infundíbulo estrecho y/o largo y patrón calicial complejo).

Están descritos algunos métodos para favorecer la salida del cáliz inferior de los fragmentos originados por las ondas de choque: terapia postural (posición invertida) con diuresis forzada, colocación de una nefrostomía percutánea en cáliz inferior para realizar lavados con suero fisiológico o bien irrigación a través de un catéter ureteral (71, 72).

Consideramos la LEOC el tratamiento electivo de la litiasis calicial inferior con características favorables. La NLP constituye la alternativa más eficaz para los pacientes con pronóstico desfavorable; también en este caso la litofragmentación mediante URS puede mejorar los resultados de la LEOC (66).

4.) litiasis intradiverticular

El divertículo calicial es una anomalía de la vía urinaria, casi siempre de origen congénito, consistente en una cavidad revestida de epitelio transicional no secretor comunicada con la vía excretora por un conducto generalmente estrecho. Normalmente es asintomático y se presenta como hallazgo casual en 0,45% de individuos (73); no obstante, debido a su incorrecto vaciamiento pueden producir complicaciones como infección o litiasis (que puede estar presente en un 50% de los pacientes con divertículo). Se describen dos clases de divertículos (74): tipo I cuando comunican con un cáliz menor y tipo II cuando desembocan en una cáliz mayor o directamente en la pelvis renal. La litiasis intradiverticular requiere tratamiento únicamente cuando es sintomática (dolor, infección, hematuria), siendo la indicación más frecuente el dolor.

El tratamiento del cálculo intradiverticular con procedimientos mínimamente invasivos se puede abordar mediante LEOC, NLP, URS o cirugía laparoscópica (75, 76, 77, 78). Existe acuerdo prácticamente generalizado sobre la conveniencia de tratar tanto el cálculo como el divertículo para evitar las recurrencias.

La terapia electiva mediante ondas de choque resulta controvertida pues presenta dos inconvenientes: no permite el tratamiento de la cavidad diverticular, y existe dificultad para eliminar los fragmentos por la estrechez del istmo diverticular. La literatura refleja cifras de resolución completa de litiasis diverticular que oscilan entre el 4-58% (79, 80), obteniéndose los mejores resultados cuando el cálculo es pequeño y el

TABLA II

MEJORÍA SINTOMÁTICA EN LITIASIS DIVERTICULAR TRATADA CON LEOC

	Libre litiasis	Libre síntomas
Nuestra serie[55]	0%	30,3%
Jones et al[59]	4%	36%
Streem et al[60]	58%	86%
Hendrikx et al[61]	13%	60%
Torrecilla et al[62]	40%	66%

cuello del divertículo es visible en la urografía . En nuestra serie ningún paciente consiguió la eliminación completa de la litiasis y un 61% no presentaron ninguna variación en el volumen del cálculo. No obstante, para algunos la escasa agresividad y morbilidad de la LEOC justifica su elección como tratamiento primario de la litiasis diverticular (80, 81).

Los pacientes tratados con LEOC presentan con frecuencia un fenómeno paradójico caracterizado por encontrar mejoría de su sintomatología dolorosa aun cuando no se produzca eliminación de la litiasis (Tabla II) (75, 79, 80, 81, 82), si bien en seguimientos a largo plazo los síntomas reaparecen. Torrecilla y cols (82) consideran que este hecho puede explicarse mas que por un efecto placebo de las ondas de choque, por una disminución de la presión intradiverticular al reducirse la masa litiásica.

El abordaje percutáneo obtiene mejores resultados en la eliminación del cálculo intradiverticular y ofrece al mismo tiempo la posibilidad de obliterar la cavidad diverticular mediante la fulguración del epitelio de revestimiento, presentando generalmente una baja morbilidad. La resolución completa del cálculo diverticular alcanza en la literatura tasas del 80 al 96% (73, 79, 81), con curación del divertículo en más del 85% de los casos y ausencia de síntomas en prácticamente el 100% de pacientes con largos periodos de seguimiento (6 años). En manos experimentadas, el acceso percutáneo a divertículos caliciales de situación dorsal no ofrece excesivas dificultades; no resulta igual para los divertículos de situación ventral y el algunos localizados en polo superior, que presentan más dificultades de tratamiento y por ello mayor probabilidad de complicaciones (66, 76, 78).

El acceso retrógrado mediante ureteroscopios flexibles constituye otra alternativa, aunque menos difundida, a la LEOC. Presenta las mismas ventajas de la cirugía percutánea (tratamiento de la litiasis y del divertículo), y supera a esta en los divertículos de pequeño tamaño (instrumento más fino) y en los de localización ventral o de polo superior (66, 77, 83). Por el contrario obtiene peores resultados en los divertículos de polo inferior. Encontramos tasas de resolución completa de la litiasis que alcanzan el 83% (disminuye al 29% en divertículos de cáliz inferior).

Algunos abogan por el abordaje laparoscópico para el tratamiento de la litiasis intradiverticular antes de recurrir a la cirugía abierta, además de poder resolver al mismo tiempo el divertículo (78, 84). Hay muy pocos casos descritos en la literatura para establecer conclusiones definitivas. La principal indicación la constituyen los divertículos complejos, exofíticos y de localización ventral que están recubiertos por parénquima renal de poco grosor.

5.) litiasis coraliforme

Para evaluar el tratamiento de una litiasis coraliforme hay que considerar su clasificación clínico patológica (Tabla III).

Coraliforme grupo I. Son los cálculos mayoritariamente infectivos y por tanto de consistencia blanda. En nuestra experiencia el tratamiento con litotricia extracorpórea como monoterapia ofrece unos buenos resultados con un 72% de limpieza total con una media de 3,5 sesiones además de 0,15 actos endourológicos por paciente debido a complicaciones obstructivas. En todos los casos hay que colocar un catéter doble J previo para disminuir las complicaciones obstructivo-infectivas. Esta indicación puede modificarse en casos de hombres sobre todo añoso y cuando consideremos que el cálculo tiene una dureza alta. Cuando tras el tratamiento con litotricia quedan residuales caliciales sobre todo en cáliz inferior se puede plantear la litotricia percutánea para eliminar los residuales y evitar recidiva litiásica por crecimiento.

Coraliforme grupo II. En estos pacientes el tratamiento con litotricia extracorpórea como monoterapia ofrece unos pobres resultados. En nuestra experiencia sólo el 50% de riñones con este tipo de litiasis consiguen limpiarse con litotricia extracorpórea con una media de 4 sesiones y 0,2 endourologías por paciente, debido a complicaciones obstructivas. En este tipo de

TABLA III

CLASIFICACIÓN CLÍNICO-TERAPÉUTICA DE LAS LITIASIS CORALIFORMES

GRUPO I

-Tamaño < 4 cms
-Consistencia blanda-intermedia
-Predominio central
-Cálices sin modificaciones
-Infundibulos normales o anchos
-Función renal normal

GRUPO II

-Tamaño < 4 cms si blando-intermedio
-Tamaño > 3 cms si consistencia dura
-Predominio central
-Infundibulos anchos
-Cálices escasos y poco ramificados

GRUPO III

-Tamaño > 4 cms si blando-intermedio
-Tamaño > 3 cms si consistencia dura o monorreno
-Predominio central
-Ausencia estenosis infundibulares
-Algunos cálices inaccesibles a NLP
-Tipo I pero con ectasia calicial

GRUPO IV

-Estenosis infundibulares múltiples y severas
-Fenómenos de secuestro con cálices modificados
-Gran predominio periférico y con infundíbulos estrechos

coraliforme de predominio central la nefrolitotomía percutánea es la técnica que ofrece unos mejores resultados si bien en determinados casos y atendiendo a circunstancias particulares habrá que valorar también la cirugía e incluso la litotricia extracorpórea.

Coraliforme grupo III. En estos pacientes el tratamiento con litotricia extracorpórea como monoterapia es muy pobre con sólo un 29% de limpiezas (con una media de 5 sesiones) y sólo tiene indicación de forma paliativa-desobstructiva. En estos pacientes habrá que evaluar detenidamente la morfología del cálculo y el sistema excretor para decidir de entrada cual es la mejor opción entre la cirugía y la litotricia percutánea, valorando tanto la posibilidad de limpieza en un solo acto como la menor incidencia de complicaciones.

Coraliforme grupo IV. Estos cálculos son un reto para el urólogo porque prácticamente ninguna técnica nos lo va a resolver por completo, son cálculos muy complejos con afectación de la función renal en los cuales generalmente la cirugía será la única opción que tenga posibilidades de extraer mayor cantidad de masa litiásica con un menor deterioro de la función renal.

6.) Riñón único

El objetivo del tratamiento de la litiasis en cualquier paciente es conseguir el mayor número de unidad de renales libres de fragmentos litiásicos sin dañar el riñón. Esta afirmación adquiere mayor relevancia, por razones obvias, en pacientes con riñón único. Así pues, la indicación de tratamiento de la litiasis cálcica en pacientes monorrenos debe plantearse de modo similar a como lo haríamos en pacientes con dos unidades renales funcionantes aunque el objetivo de la eliminación total de los fragmentos tenga mayor importancia en lo pacientes monorrenos (87). El deterioro de la función renal debido a litiasis se produce por obstrucción, infección o irritación (88). Este deterioro ocurre con mayor frecuencia en pacientes con un riñón único funcionante (89).

Goel y cols. (87) demostraron en una serie de 36 pacientes litiásicos monorrenos de los cuales 20 padecían deterioro de la función renal que, tras el tratamiento de la litiasis, aquellos en los que se consiguió la eliminación total de los fragmentos lograron una mejoría significativamente mayor de la función renal que los pacientes con cálculos residuales. Estos cálculos alteraron la función renal debido a la asociación de infección y obstrucción. De este modo establecen que la modalidad terapéutica escogida debe tener como meta la total eliminación de la litiasis. En esta sección comentaremos las peculiaridades de la litotricia extracorpórea y percutánea en el tratamiento de la litiasis en monorrenos con un apartado especial dedicado al tratamiento de la litiasis coraliforme en el cual puede jugar todavía un papel destacado la cirugía abierta.

En un reciente trabajo Jiménez y cols. (90) comparan la litotricia extracorpórea aplicada a pacientes

birrenos y monorrenos estableciendo tres diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos:

- Localización predominantemente calicial en los monorrenos en contraposición a la localización ureteral en birrenos atribuida a un mayor seguimiento y control médico del primer grupo.
- Aumento del número de ondas requerido debido al menor kilovoltaje empleado en pacientes monorrenos.
- Incremento en el número de técnicas endourológicas complementarias que alcanzan el 39% en los monorrenos frente al 17% en el grupo de los birrenos.

Durante las dos últimas décadas la indicación de litotricia extracorpórea en pacientes monorrenos ha ido variando en función de la experiencia de cada grupo de trabajo y de las comunicaciones de resultados que han aparecido en la literatura médica. Sólo en los últimos años parece haberse establecido una estrategia de tratamiento basada en el tamaño del cálculo. De este modo era frecuente hace diez años encontrar publicaciones que referían tratamientos de litiasis coraliformes, pseudocoraliformes y cálculos mayores de tres centímetros en pacientes monorrenos mediante LEOC en régimen de monoterapia (91, 92, 93). A pesar de apoyarse en técnicas endourológicas complementarias (catéter doble J o nefrostomía percutánea) la aparición de complicaciones y la dificultad en la eliminación de una masa litiásica excesiva aconsejan un cambio de estrategia. Zanetti y cols. (94) indican derivación de la vía urinaria mediante catéter ureteral o doble J si el tamaño del cálculo es superior a un centímetro. Este autor indica litotricia percutánea previa si el tamaño del cálculo supera los 3 centímetros de modo que únicamente los cálculos menores de un centímetro no precisaron maniobras endourológicas previas al tratamiento.

Nuestra experiencia en el tratamiento de pacientes monorrenos mediante LEOC fue publicada en 1995 (95). Utilizamos sistemáticamente catéteres doble J de manera profiláctica cuando el tamaño del cálculo supera los diez milímetros. Por debajo de este tamaño no evidenciamos diferencias significativas ni en el número de sesiones practicadas ni en los resultados obtenidos entre el grupo de pacientes que llevó catéter doble J (n=8) y los no derivados (n=10). Este tema es controvertido puesto que en la literatura encontramos desde autores que recomiendan derivar la vía urinaria en todos los monorrenos (96, 97) hasta los que piensan que en ausencia de obstrucción ureteral no son necesarios procedimientos auxiliares (98, 99).

En otras secciones de este capítulo ha quedado suficientemente documentado que litiasis superiores a dos o tres centímetros son subsidiarias de ser tratadas inicialmente mediante litotricia percutánea con la finalidad de conseguir mejores resultados y menor número de complicaciones. Esto no varía en los pacientes con riñón único funcionante. Jones y cols. (100) publicaron en 1991, 53 casos de pacientes monorrenos con litiasis que fueron tratados mediante litotricia percutánea. Estos casos provienen de la serie de 1000 pacientes tratados con esta técnica y publicada en 1990 (101). De los 53 pacientes 10 requirieron una segunda litotricia percutánea, 7 LEOC y 2 cirugía abierta. Los resultados tras la primera litotricia percutánea fueron buenos en 41 pacientes (77%) siguiendo el criterio de riñones libres de cálculos (n=20) o con fragmentos menores de 2 milímetros (n=21). Si se incluían otros procedimientos auxiliares (LEOC o ureteroscopia) los buenos resultados alcanzaban el 87%. Segura y cols. (102) en otra serie de 1000 litotricias percutáneas trataron 15 pacientes monorrenos afirmando que la técnica en este grupo no presentó dificultades adicionales. Ambos trabajos rechazan el temor de algunos urólogos a emplear esta técnica "ciega" en pacientes monorrenos argumentando que el riesgo de hemorragias severas que requieran nefrectomías parciales o embolizaciones arteriales para controlarlas es muy bajo (0,6-0,7%). La tasa de complicaciones postoperatorias es similar en los pacientes birrenos y monorrenos (19%).

En los pacientes monorrenos es fundamental no provocar daños adicionales en la función renal que puedan ser atribuidos al procedimiento. Para ello es preferible abandonar prolongadas sesiones de nefrolitotomía percutánea en riñones con gran masa litiásica y practicar posteriores sesiones para de este modo evitar los riesgos de largas anestesias y síndromes de absorción (100).

La mayoría de autores coinciden en dejar un tubo de nefrostomía tras el procedimiento porque de esta forma disminuye el riesgo de hemorragia procedente del trayecto, asegura un buen drenaje renal minimizando el riesgo de urosepsis y anuria, y proporciona una vía segura para una segunda nefroscopia (103, 104). Sin embargo Jones y cols. (105) consideran innecesario dejar nefrostomía si durante el procedimiento se consiguen extraer todos los fragmentos de los cálculos. Argumenta para ello que, si existen cálculos no sospechados durante la intervención, probablemente estén en un cáliz paralelo al trayecto y, si precisa ser tratado percutáneamente necesitará un acceso distinto al pri-

mario. Los nefroscopios flexibles, para este autor, difícilmente conseguirán la curvatura necesaria par extraer cálculos si éstos están alojados en cálices paralelos al trayecto primario.

Los cálculos coraliformes en pacientes con un solo riñón probablemente supongan el mayor reto en el tratamiento de la litiasis. La finalidad en estos casos sigue siendo eliminar todos los fragmentos litiásicos para prevenir la infección recurrente preservando al mismo tiempo la función renal. Streem y Geinsinger (106) tratan diez cálculos coraliformes en riñones únicos mediante la denominada "terapia sandwich" consistente en reducir masa litiásica mediante litotricia percutánea y posteriormente tratar los fragmentos residuales mediante litotricia extracorpórea. Si es necesario se practican nuevos procedimientos percutáneos o extracorpóreos. En estos diez pacientes los autores realizaron 21 procedimientos percutáneos a través de 13 trayectos y 17 litotricias extracorpóreas. En tres casos añadieron además irrigaciones con hemiacidrina. Los resultados publicados son buenos conservando o mejorando la función renal en 9 de los 10 casos. Ninguno de ellos requirió diálisis o cirugía abierta. Los valores medios de creatinina en sangre descendieron desde 3,1 preoperatoriamente a 2,2 en los controles posteriores. En 7 de estos pacientes se consiguió la total eliminación de la litiasis y en los restantes 3 persistieron pequeños cálculos caliciales.

La utilidad de la cirugía abierta en estos pacientes es un tema de controversia en la actualidad. En 1978 Stubbs, Resnick y Boyce (107) publican una serie de 30 pacientes monorrenos con cálculos coraliformes que fueron tratados mediante nefrolitotomía anatrófica no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de creatinina antes y después de la cirugía. Otros estudios reflejan sin embargo a una clara disminución de la función renal tras este tipo de cirugía (108). Más recientemente, Rocco y cols. (109) evalúan 47 unidades renales con coraliformes en 44 pacientes, de los cuales 5 eran monorrenos, tratados mediante cirugía abierta con un seguimiento medio de 14,8 años. De estas unidades renales el 8 % perdieron su función y el 15% la disminuyeron significativamente. Entre las complicaciones inmediatas destacan seis litiasis residuales, una estenosis ureteral que precisa nefrostomía permanente, una hepatitis tóxica aguda, una embolización de la arteria femoral y dos recidivas litiásicas inmediatas. Los autores consideran buenos resultados ya que la función renal fue normal en el 77% de las unidades renales tras un largo seguimiento. Concluyen que la cirugía es preferible en los cálculos gigantes con pelvis pequeñas y desarrollo predominantemente calicial de la litiasis.

La creación de unidades especializadas en el tratamiento de la litiasis renal implica una mayor formación y destreza de los urólogos en el manejo de las técnicas percutáneas. Si añadimos una progresiva mejora en los instrumentos utilizados en dicha técnica podemos afirmar que el papel de la cirugía en el manejo de estos pacientes queda reducido a casos muy seleccionados. La terapia "sandwich" (litotricia percutánea-litotricia extracorpórea) probablemente sea la mejor alternativa actual en el tratamiento de la litiasis compleja en el paciente monorreno.

La litiasis en el riñón trasplantado constituye una de sus complicaciones menos frecuentes con alrededor de 200 casos descritos en la literatura y con una incidencia global estimada del 1-2% (110, 111). Esta escasa incidencia se encuentra, sin embargo, asociada a una importante morbilidad dadas las características de los pacientes sobre los que asienta así como el hecho de tratarse de un riñón único y, por tanto, con la misma problemática de tratamiento que los pacientes monorrenos. Como posibles causas etiopatogénicas, aparte de la transferencia con el propio injerto del donante cuyo primer caso fue descrito por Lerut y cols. (112), se conocían tradicionalmente una serie de factores metabólicos generales como el hiperparatiroidismo secundario, la hipercalcemia, hiperoxaluria, acidosis tubular renal, hiperuricosuria (113), a los que se ha unido la utilización de la Ciclosporina A como agente inmunosupresor dado su efecto secundario de elevación de la uricosuria así como una mayor acidez urinaria (114, 115).

Entre los factores etiopatogénicos locales destacan la colocación de catéteres, la infección urinaria recurrente, la obstrucción del tracto urinario inferior o la presencia de cuerpos extraños en contacto con la orina que actuarían como matriz del cálculo (116, 117). En este caso resulta particularmente evidente dicha relación causal cuando se utilizan suturas irreabsorbibles para la realización de la anastomosis ureterovesical (118).

La composición de los cálculos es múltiple con predominio del componente cálcico en las series más antiguas (119) y úrico en las más modernas, por el ya comentado uso de la ciclosporina A (115, 120). La clínica que provocan las litiasis en el riñón trasplantado en variable dado el estado de denervación al que queda sometido el implante renal tras su colocación,

habitualmente en la fosa ilíaca. Suelen producir hematuria, alteración de la función renal, incluso con anuria, infección urinaria y, en muy pocas ocasiones, dolor que de producirse suele reflejar la existencia de una importante obstrucción por el cálculo. Con estos signos clínicos y la ayuda de las técnicas habituales de diagnóstico por la imagen tales como la radiografía simple de aparato urinario, UIV y ecografía es sencillo establecer el diagnóstico de esta complicación.

En cuanto al tratamiento, resulta evidente que a las especiales características de los pacientes trasplantados se une el hecho de tratarse de monorrenos funcionales con todas las implicaciones que de ello se derivan en cuanto a la posibilidad de complicaciones añadidas en caso de obstrucción de la vía, sepsis, hematoma subcapsular, urinoma, etc. De menor a mayor agresividad podemos establecer un protocolo de actuación cuyo primer escalón correspondería a aquellos pacientes asintomáticos, con pequeñas litiasis expulsables, en ocasiones ureterales distales y que evolucionan hacia la expulsión espontánea como ocurrió en 4 pacientes de la serie publicada por Rodrigo y cols. (121). En segundo lugar estarían aquellos pacientes asintomáticos, sin alteración de la función renal, urocultivo negativo y litiasis pequeñas y alojadas en un cáliz renal sin ningún tipo de repercusión sobre el tracto urinario. En estos casos, una espera vigilada mediante controles periódicos y ecografía del injerto cada 3 meses puede ser el tratamiento de elección en tanto en cuanto no cambien estas condiciones.

El tercer supuesto incluye aquellos pacientes con litiasis radiotransparentes de supuesta composición de ácido úrico en los que se debe intentar como primera medida una litólisis química mediante substancias alcalinizantes urinarias, tales como el citrato potásico o el bicarbonato sódico, por vía oral o percutánea mediante instilación a través de una sonda de nefrostomía. Este método proporciona, en estos casos, muy buenos resultados con escasa morbilidad y posibilidad de cambio ulterior hacia estrategias más agresivas en caso de ser ineficaz (115).

Dentro de los tratamientos intervencionistas, destaca por su comodidad y buenos resultados la Litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC). Se trata del tratamiento de elección en aquellos cálculos de tamaño pequeño o mediano (< 3 cm) siempre y cuando no haya problemas de salida de los fragmentos y no precise el paciente de cirugía correctora de patologías asociadas como fístulas, urinomas, estenosis de meato, etc. La localización anterior de las litiasis obliga a una posición en prono del paciente sobre la mesa de litotricia para evitar el hueso ilíaco. En la serie de nuestro hospital se consiguieron un 80% de buenos resultados con esta técnica (121). Cuando no sea posible la realización de LEOC optaremos por procedimientos más agresivos. La ureterorrenoscopia con litofragmentación es extremadamente dificultosa dada la angulación y posición atípica de la ureteroneocistostomía, aunque no imposible, especialmente tras pasar una guía metálica bien retrógrada o anterógradamente. Si ello no es posible disponemos del acceso percutáneo como alternativa terapéutica. En este caso la extracción del cálculo precisa de una dilatación previa del trayecto de nefrostomía para introducir el nefroscopio y proceder a su fragmentación mediante cualquiera de los métodos disponibles (láser, lithoclast o ultrasonidos) o su extracción mediante pinzas de tridente o cestas de Dormia (122). La cirugía abierta quedaría reservada para aquellos pacientes con patologías asociadas que precisen corrección concomitante o en aquellos cálculos cuyo gran tamaño o ubicación en cálices de difícil acceso así lo aconsejen (123).

7.) derivaciones urinarias

Son varias las causas que van a condicionar una mayor complejidad en el tratamiento de estos enfermos, destacando la dificultad de localización de los cálculos y ubicación del paciente en el dispositivo litotritor por las alteraciones raquídeas, el deterioro de la función renal y la dificultad para el cateterismo ureteral tanto en reservorios como en ampliaciones vesicales. Además, en algunos casos, una vez conseguida la fragmentación del cálculo, la estasis urinaria unida a la inmovilización, van a dificultar la eliminación de los fragmentos. Especial interés tiene el efecto adverso de la dilatación crónica del aparato urinario superior, mostrado por Lingeman (124), de forma que en aquellos riñones con ausencia de ectasia se consigue que estén libres de cálculos el 83% de los tratados con LEOC, mientras que en los que ésta es leve el éxito es del 67%, por un 50% si es moderada, y fracaso en todos aquellos en los que existe una gran dilatación. Para el tratamiento de estos pacientes contamos con el mismo arsenal terapéutico que para el resto de la población litiásica aunque su uso está condicionado por las especiales características anatomofuncionales de los reservorios y por el complicado acceso retrógrado al tracto urinario superior.

1. Tratamiento endoscópico. Es el tratamiento de elección para las litiasis alojadas en el reservorio intestinal aunque precisa de una técnica muy cuidadosa que impida la perforación del asa mediante los instrumentos de acceso al reservorio o mediante los sistemas de litotricia que, al ser en ocasiones dispositivos de liberación de energía mecánica como el Lithoclast o las sondas de ultrasonidos, pueden dañar la pared intestinal. En caso de necesitar un acceso al tracto urinario superior en substituciones vesicales la técnica retrógrada resulta en extremo complicada y requiere la ayuda de endoscopios flexibles que permitan franquear la angulación de las anastomosis ureteroneovesicales. El tratamiento endoscópico en estos casos suele ser un auxiliar de la Litotricia extracorpórea por ondas de choque, bien para colocar catéteres que faciliten la expulsión de los cálculos una vez fragmentados o para extraer los mismos mediante ureterorrenoscopia (125). Para ello utilizamos un cistoscopio o ureterorrenoscopio flexible o un gastroscopio, preferentemente bajo control radiológico.

2. Tratamiento mediante LEOC. La LEOC para el tratamiento de las litiasis del tracto urinario superior presenta en este tipo de pacientes una opción con muy poca garantía de éxito debido a la dilatación previa del tracto urinario superior y a la inmovilidad asociada a las mielodisplasias aunque en ocasiones es el único tratamiento apropiado en aquellos pacientes ya sometidos a cirugías renales previas o con imposible acceso retrógrado o anterógrado debido a las malformaciones del raquis asociadas. Las tasas de resolución completa del cálculo con esta técnica son, por estas causas, modestas y van desde un 25%126 al 50% de Wolf y Stoller (125). En una serie publicada por nosotros tratando 10 unidades renales de 9 pacientes afectos de litiasis y previamente sometidos en 8 a derivación urinaria cutánea tipo Bricker por diferentes motivos, y a una ureterosigmoidostomía bilateral, la tasa de pacientes libres de litiasis fue del 67% (127).

En resumen, las especiales características de los enfermos portadores de derivaciones urinarias hacen que el tratamiento de sus complicaciones litiásicas sea dificultoso representando, en ocasiones, un verdadero reto a la habilidad de los profesionales dedicados a la litotricia de los cálculos urinarios. Las nuevas técnicas de tratamiento poco invasivo han relegado la cirugía abierta a aquellos casos que por su extrema dificultad no pueden ser solventados por otros medios más conservadores.

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURAS RECOMENDADAS (*lectura de interés y **lectura fundamental)

*1. WICKHAM, J.E.: "Treatment of urinary tract stone." B.M.J., 307: 1414, 1993.
2. PREMINGER, G.M.: "Technique versus technology: what is the most appropiate method for the removal of ureteral calculi." J. Urol., 152: 60, 1994.
*3. RASSWEILER, J.J.; RENNER, C.; EISEMBERGER, F.: "The management of complex renal stones." Br. J. Urol., 86: 919, 2000.
4. PAIK, M.I.; WEINSTEIN, M.A.; SPIRNAK, J.P. y cols.: "Current indications for open stone surgery in the treatment of renal and ureteral calculi." J. Urol., 159: 374, 1998.
5. BORONAT, F.; JIMENEZ, J.F: "Descripción e indicaciones de la litotricia extracorpórea." En Enfermedades renales: Nefrolitiasis.; Jimenez Cruz, J.F.; Madrid, 2000, Ed. Doyma, pp: 36-40.
6. ZHONG, P.; PREMINGER, G.M.: "Mechanisms of differing stone fragility in extracorporeal shock wave lithotripsy." J. Endourol., 8: 263, 1994.
7. DRETLER, S.P.: "Stone fragility. A new therapeutic distinction." J Urol., 139: 1127, 1988.
**8. DRACH, G.W.; DRETLER, S.P.; FAIR, W. y cols.: "Report of the United States cooperative study of extracorporeal shock wave lithotripsy." J Urol., 135: 1127, 1986.
9. KRINGS, F.; TUERK, CH.; STEINKOGLER, I. y cols.: "Extracorporeal shock wave lithotripsy retreatment –stir up- promote discharge of persistent caliceal stone fragments after primary extracorporeal shock wave lithotripsy." J. Urol., 148: 1040, 1992.
*10. CANDAU, C.; SAUSSINE, C.; LANG, H. y cols.: "Natural history of residual renal stone fragments after ESWL." Eur. Urol., 37: 18, 2000.
11. STREEM, S.B.; YOST, A.; MACHA, E.: "Clinical implications of clinically insignificant stone fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy." J. Urol., 155: 1186, 1996.
12. BUCHHOLZ, N.P.; MEIER-PADEL,S.; RUTISHAUSER, G.: "Residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy: Spontaneous clareance or risk factor for recurrent stone formation." J. Endourol., 11: 227, 1997.
13. KOHRMANN K.V.; RASSWEILLER, J.; ALKEN, P.: "The recurrence rate of stones following ESWL." World J. Urol., 11: 26, 1993.
14. CARLSSON, P.; KINN, A.C.; TISELIUS H.G. y cols.: "Cost effectiveness of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy for mediun-size kidney stones." Scand. J. Urol. Nephrol., 26: 257, 1992.
**15. MOTOLA, J.A. SMITH, A.D.: "Therapeutic options for the management of upper tract calculi." Urol. Clin. North Am., 17: 191, 1990.
16. LIBBY, J.M.; MEACHAN, R.B.; GRIFFITH, D.P.: "The role of silicone ureteral stents in extracorporeal shock wabe lithotripsy of large renal calculi." J. Urol., 139: 15, 1988.
17. CHEN, A.S; SALTZMAN, B.: "Stent use with extracorporeal shock wave lithotripsy." J. Endourol., 7: 155, 1993.
18. BIERKENS, A.F.; HENDRIKX, A.J.; LEMMENS, W.A. y cols.: "Extracorporeal shock wave lithotripsy for large renal calculi: The role of ureteral stent. A randomized trial." J. Urol., 145: 699, 1991.

19. CASS, A.S.: "Ureteral stenting with extracorporeal shock wave lithotripsy." Urology, 39: 446, 1992.
20. KIRKALI, Z.; ESEN, A.A.; AKAN, G.: "Place of doble-J stents in extracorporeal shock wave lithotripsy." Eur. Urol., 23: 460, 1993.
21. PEREZ GARNELO, M.J.; MORA, M.; EXTRAMIANA, J. y cols.: "Litotricia extracorpórea por urolitiasis: Estudio retrospectivo de 227 pacientes." Actas Urol. Esp. 18: 17, 1994.
22. PARAMJIT SC.: "Cost-effectiveness of different treatment options for staghorn calculi." J. Urol., 156: 1567, 1996.
23. JIMENEZ CRUZ, J.F.; BORONAT TORMO, F.; GONZALEZ MARTÍN, M. y cols.: "Endourología del tramo urinario superior. Ponencia Oficial del LI Congreso de la Asociacoión Española de Urología. ENE ed. Madrid, 1986.
24. SMITH, C.H.; FROMM, H.; HOFMANN, A.F.: "Acquired hyperoxaluria, nephrolithiasis and intestinal disease." N. Engl. J. Med., 286: 1371, 1972.
25. MCDOUGAL, W.S.: "Use of intestinal segments in the urinary tract: basic principles." En: Walsh PC, Retik AB, Stamey TA, Vaughan ED: Campbell´s Urology, 2595-2629. Saunders Co. Philadelphia. 1992.
26. ASHKEN, M.H.: "Urinary cecal reservoir." En: King LR y cols.: Bladder Reconstruction and Continent Urinary Diversion: págs. 238-251. Year Book Medical. New York, 1987.
27. FRAZIER, H.A.; ROBERTSON, J.E.; PAULSON, D.F.: "Complications of radical cystectomy and urinary diversion: a retrospective review of 675 cases in 2 decades." J. Urol.,. 148: 1401, 1992.
28. HAUTMANN, R.E.; DE PETRICONI, R.; GOTTFRIED, H.W. y cols.: "The ileal neobladder: complications and functional results in 363 patients after 11 years of followup." J. Urol., 161: 422, 1999.
29. LAMPEL, A. Y THÜROFF, J.W.: "Complications of continent urinary diversion." En: Hohenfellner R y Wammack R: Continent Urinary Diversion: 251-266. Churchill Livingston ed. Bath. 1992.
30. STEIN, J.P.; FREEMAN, J.A.; ESRIG, D. y cols.: "Complications of the afferent antireflux valve mechanism in the Kock ileal reservoir." J. Urol., 155: 66, 1996.
31. LIESKOVSKY, G.; SKINNER, D.G.; BOYD, S.D.: "Complications of the Kock pouch." In: Complications of Urologic Surgery. Urol. Clin. North Am., 15: 195, 1988.
32. TERAI, A.; UKEDA, T.; KEKEHI, T. y cols.: "Urinary calculi as a late complication of the Indiana continent urinary diversion: comparison with the Kock pouch procedure." J. Urol., 155: 66, 1996.
33. REGALADO, R.; HUGUET, J.; ERRANDO, C. y cols.: "Sustitución vesical ortotópica: III. Resultados funcionales y complicaciones en los pacientes con neovejiga ileal tipo Studer." Arch. Esp. Urol., 50: 234, 1997.
34. PALMER, L.S.; FRANCO, I.: "Urolithiasis in children following augmentation cystoplasty." J. Urol., 150: 726, 1993.
35. BLYTH, B.; EWALT, D.; DUCKETT, J.W. y cols.: "Lithogenic properties of enterocystoplasty." J. Urol., 148: 575, 1992.
36. HENDREN, W.H. Y HENDREN, R.H.: "Bladder augmentation: Experience with 129 children and young adults." J. Urol., 144: 445, 1990
37. KAEFER, M.; HENDREN, W.H.; BAUER, S.B. y cols.: "Reservoir calculi: a comparison of reservoirs constructed from stomach and other enteric components." J. Urol., 160: 2187, 1998.
38. KRONNER, K.M.; CASALE, A.J., CAIN, M.P. y cols.: "Bladder calculi in the pediatric augmented bladder." J. Urol., 160: 1096, 1998.
39. LENG, W.W.; FAERBER, G.; DEL TERZO, M. y cols.: "Long-term outcome of incontinent ileovesicostomy management of severe lower urinary tract dysfunction." J. Urol., 161: 1803, 1999.
40. DRETLER, S.P.: "The pathogenesis of urinary tract calculi occurring after ileal conduit diversion: I. Clinical Study. Conduit Study. III. Prevention." J. Urol., 109: 204, 1973.
41. DRACH GW. Secondary and miscellaneous urolithiasis. Urol Clin North Am,27: 269, 2000.
42. KORAITIM, M.M.; ATTA, M.A.; FODA, M.K.: "Absortion and secretion of urinary solutes by ileal, ileocecal and sigmoid neobladders." Africans J. Urol., 1: 130, 1995.
43. EDIN-LIJEGREN, A.; GRENABO, H.; HEDELIN, H. y cols.: "Concrement formation and urease-induced crystallization in urine from patients with continent ileal reservoirs." Br. J. Urol., 78: 54, 1996.
44. LINGEMAN, J. E.: "Update on ESWL." AUA Update Series 28: 226, 1995.
45. PSIHRANIS, K.E.; JEWETT, M.A.S; BOMBARDIER, C.: "Lithostar Extracorporeal Shock-Wave Lithotripsy. The first 1000 patients": J. Urol., 147: 1006, 1992.
46. NETTO ,R. S.; LEMOS, G.C. ; CLARO, J.F.A: "Extracorporeal shock wave. Lithotripsy with Lithostar lithotriptor." Urology, 40: 430, 1992.
*47. GARCIA MATILLA, F.; GARCIA MONTES, F.: "Aspectos médicos y quirúrgicos de la litíasis" Actas Urol. Esp., 17: 89, 1993.
48. WEINSTEIN, M. A.; RESNICK, M. I.: "Technical and experimental innovations in the treatment of urinary calculi." Curr. Opin. Urol., 4: 217, 1994.
49. COHEN T.D. ; PREMINGER G. M.: "Is there still a role for percutaneous stone removal in the age of lithotripsy." Curr. Opin. Urol., 6: 213, 1996.
50. JIMENEZ CRUZ, J. F.; BORONAT, F.: "Tratamiento percutáneo de la litíasis renal." En: Litíasis urinaria. Ed. Garsi, Madrid 1999, pp 64-70.
51. GLEESON, M. J.; GRIFFITH, D.P.: "Extracorporeal shock-wave lithotripsy for large renal calculi." Br. J. Urol., 64: 329,1989.
52. SEGURA, J.W.; PREMINGER , G.M.; DRETLER, S. P. y cols.: "Nephrolithiasis clinical guidelines panel summary report on the management of staghorn calculi." J. Urol., 151: 1648, 1994.
*53. LINGEMAN, J. E.; COURY, T. A.; NEWMAN, D.M. y cols.: "Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock-wave lithotripsy." J. Urol. 138: 485, 1987.
54. WOLF, J.S. Jr.; CLAYMAN, R.V.: "Percutaneous nephrostolithostomy: What is its role in 1997?" Urol. Clin. North Am., 24: 43-58, 1997.
55. CASS, A.S.: "Extracorporeal shock-wave lithotripsy for renal stones with renal cysts present." J. Urol., 153: 599, 1995.
56. GRASSO, M.; CONLIN, M.; BAGLEY, D.: "Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2 cm or greater upper urinary tract and minor staghorm calculi." J. Urol., 160: 346, 1998.

57. FABRIZIO, M.; BEHARI, A.; BAGLEY, D.M.: "Ureteroscopic management of intrarrenal calculi." J. Urol., 159: 1139, 1998.
58. DRETLER S.P. : "Ureteroscopic fragmentation followed by extracorporeal shock-wave lithotripsy: A treatment alternative for selected large or staghorm calculi." J. Urol., 151: 842, 1994.
59. MUGIYA, S.; OHHIRA, T.; UN-NO, T. y cols.: "Endoscopic management of upper urinary tract disease using a 200 nm Holmium laser fiber: Initial experience in Japan." Urology, 53: 60, 1999.
60. HUFFMAN J.L.; BAGLEY, D.H.; SCHOEMBERG, H.W. y cols.: "Transurethral removal of large ureteral and pelvis calculi using ureteroscopic ultrasonic lithotripsy." J. Urol., 130: 31,1983.
61. BRANNEN, G.E.; BUSH, W.H.; LEWIS, G.P.: "Clinical calculi." J. Urol., 135: 1142, 1986.
62. ANDREASSEN, K.H.; DALH, C.; ANDERSEN, J.T. y cols.: "Extracorporeal shock wave lithotripsy as first line monotherapy of solitary caliceal calculi." Scand. J. Urol. Nephrol., 31: 245, 1997.
63. HUBNER W. ; PORPACZY P. : "Treatment of caliceal calculi." Br. J. Urol., 66: 9, 1990.
64. BRANDT B. ; OSTRI P. ; LANGE P. y cols.: "Painful caliceal calculi." Scand. J. Urol. Nephrol., 27: 75,1993.
65. MOSKOWITZ M. O. ; SMITH A. D. : "When and how treat caliceal stones." Arch. Esp. Urol., 45: 833, 1992.
66. COHEN T. D.; PREMINGER G. M. : "Management of caliceal calculi." Urol. Clin. North. Am., 24: 81, 1997.
67. LINGEMAN, J.E.; SIEGEL, Y.I.; STEELE, B. y cols.: "Management od lower pole nephrolithiasis: a critical analysis." J. Urol., 151: 663, 1994.
68. SAMPAIO, F.J.; D´ANUNCIACAO, A.L.; SILVA, E.C.: "Comparative follow-up of patients with acute and obtuse infundibulum-pelvic angle submitted to extracorporeal shock wave lithotripsy for lower caliceal stones: preliminary report and proposed study design." J. Endourol., 11: 157, 1997
69. SABNIS, R.B.; NAIK, K.; PATEL, S.H. y cols.: "Extracorporeal shoick wave lithotripsy for lower calyceal stones: can clearance be predicted?." Br. J. Urol., 80: 853, 1997.
70. KEELEY, F.X.Jr.; MOUSSA, S.A.; SMITH, G. y cols.: "Clearance of lower- pole stones following shock wave lithotripsy: effect of the infundubulopelvic angle." Eur. Urol., 36: 371, 1999.
71. BROWNLEE, N.; FOSTER, M.; GRIFFITH, D.P. y cols.: "Controlled inversion therapy: an adjunt to elimination of gravity dependent fragments following extracorporeal shock wave lithotripsy." J. Urol., 143: 1096, 1990.
72. GRAHAM, J.B.; NELSON, J.B.: "Percutaneous caliceal irrigation during extracorporeal shock wave lithotripsy for lower pole renal calculi." J. Urol., 152: 2227, 1994.
73. LIATSIKOS, E.N.; BERNARDO, N.O.; DINLENC, C.Z. y cols.: "Caliceal diverticular calculi: Is there a role for metabolic evaluation." J. Urol., 164: 18, 2000.
74. WOLFSOHN, M.A.: "Pyelocaliceal diverticula." J. Urol., 123: 1, 1980.
75. GARCIA REBOLL, L.; PONTONES, J.L.; BORNAT, F. y cols.: "Litotricia extracorpórea por ondas de choque: una alternativa al tratamiento de la litiasis de divertículo calicial." Actas Urol. Esp., 16: 467, 1992.
76. BELLMAN, G.C.; SILVERSTEIN, J.I.; BLICKENSDERFER, D.O. y cols.: "Technique and fellow-up of percutaneous management of caliceal diverticula." Urology, 42: 21, 1993.
77. GRASSO, M.; LANG, G.; LOISIDES, P. y cols.: "Endoscopic management of the syntomatic caliceal diverticular calculus." J. Urol., 153: 1878, 1995.
78. RUCKLE, H.C.; SEGURA, J.W.: "Laparoscopic treatment of a stone-filled, caliceal diverticulum: a definitive, minimally invasive therapeutic option." J. Urol., 151: 122, 1994.
79. JONES, JA; LINGEMAN, JE; STEIDLE, CP.:"The role of extracorporeal shoxk wave lithotripsy and percutaneous nephrostomy in the management of pyelocalicial diverticula." J. Urol., 146: 724, 1991.
80. STREEM, S.B.; YOST, A.: "Treatment of caliceal diverticular calculi with extracorporeal shock wave lithotripsy: patient selection and extended follow." J. Urol., 148: 1043, 1992.
81. HENDRIKX, A.J.M.; BIERKENS, A.F., BOS, R. y cols.: "Treatment of stones in caliceal diverticula: Extracorporeal shock wave lithotripsy versus percutaneous nephrolitholapaxy." Br. J. Urol., 70: 478, 1992.
82. TORRECILLA ORTIZ, C.; MARCO PEREZ, L.M.; CONTRERAS GARCIA, J. y cols.: "Papel de la litotricia por ondas de choque electrohidraulicas (Dornier HM-4) en el tratamiento de las litiasis en divertículos caliciales." Actas Urol. Esp., 22: 744, 1998.
83. BATTER. J.S.; DRETLER, S.P.: "Ureterorenoscopic approach to the symtomatic caliceal diverticulum." J. Urol., 158: 709, 1997.
84. WOLF, J.S.Jr.: "Caliceal diverticulum and hydrocalyx: Laparoscopic management." Urol. Clin. North Am., 27: 655, 2000.
85. PAIK, M.L.; RESNICK, M.I.: "Is there a role for open stone surgery?." Urol. Clin. North. Am., 27: 323, 2000.
86. KANE, C.J.; BOLTON, D.M.; STOLLER, M.L.: "Current indications for open stone surgery in an endourology center." Urology, 45: 218,1995.
87. GOEL MC, AHLAWAT R, KUMAR M. y cols.: "Chronic renal failure and nephrolithiasis in a solitary kidney: role of intervention." J. Urol., 157: 1574, 1997.
88. SINGH M, CHAPMAN R, TRISIDDER GC. y cols.: "The fate of the unoperated staghorn calculus." Br. J. Urol., 45: 581, 1973.
89. WITHEROW RO, WICKHAM JE: Nephrolithotomy in chronic renal failure: saved from dialysis." Br. J. Urol., 52: 419, 1980.
90. JIMENEZ VERDEJO A, ARRABAL MARTIN M, MIJAN ORTIZ J. y cols.: "Tratamiento de la litiasis en pacientes monorrenos con litotricia extracorpórea de ondas de choque." Arch. Esp. Urol., 51: 709, 1998.
91. MOMPO SANCHIS JA, FERNANDEZ RODRIGUEZ A, TORMOS PEREZ E: "Litotricia extracorpórea mediante ondas de choque en pacientes monorrenos." Arch. Esp. Urol., 42 Sup. I: 31, 1989.
92. KULB TB, LINGEMAN JE, COURY TA. y cols.: "Extracorporeal shock wave lithotripsy in patients with a solitary kidney." J. Urol., 136: 786, 1986.
93. RUIZ MARCELLAN FJ, IBARZ SERVIO L, RAMON DALMAU M: Treatment of lithiasis in the patient with a solitary kidney." Eur. Urol., 15: 13, 1988.
94. ZANETTI GR, MONTANARI E, GUARNERI A. y cols.: "Long-term followup after extracorporeal shck wave lithotrpsy treatment of kidney stones in solitary kidneys." J. Urol., 148: 1011, 1992.

95. MARTINEZ SARMIENTO M, MORERA MARTINEZ J, SANZ CHINIESTA S. y cols.: "Litotricia extracorpórea por ondas de choque en monorrenos. Nuestra experiencia." Actas Urol. Esp., 19: 212, 1995.
96. KARALEZLI G, MUFTUOGLU YZ, SARICA K. y cols.: "Treatment of renal stones in a solitary functioning kidney with extracorporeal shock wave lithotripsy." Urol. Int., 50: 86, 1993.
97. COHEN ES, SCHMIDT JD: Extracorporeal shck-wave lithotripsy for stones in solitary kidney." Urology, 36: 52, 1990.
98. HEIMBACH D, WIRTH M, HOFMOCKEL G. y cols.: "Are auxiliary methods necessary prior to ESWL in patients with a solitary kidney?" Urol. Int., 52: 131, 1994.
99. VUKSANOVIC A, MICIC S, PETRONIC V. y cols.: "Solitary kidney stone treatment by extracorporeal shock wave lithotripsy." Eur. Urol., 31: 305, 1997.
100. JONES DJ, KELLET MJ, WICKHAM JE: "Percutaneous nephrolithotomy and the solitary kidney." J. Urol., 145: 477, 1991.
**101. JONES DJ, RUSELL GL, KELLET MJ. y cols.: "The changing practice of percutaneous stone surgery: a review of 1000 cases 1981-1988." Br. J. Urol., 66: 1, 1990.
**102. SEGURA JW, PATTERSON DE, LEROY AJ. y cols.: "Percutaneous removal of kidney stones: a review of 1000 cases." J. Urol., 134: 1077, 1985.
103. SEGURA JW: Editorial comments." J. Urol., 145: 479, 1991.
104. LINGEMAN JE: : Editorial comments." J. Urol., 145: 479, 1991.
105. JONES DJ, KELLET MJ, WICKHAM JE: Reply by authors." J. Urol., 145: 480, 1991.
*106. STREEM SB, GEISINGER MA: Combination therapy for staghorn calculi in solitary kidneys: functional results with long-term followup." J. Urol., 149: 449, 1993.
107. STUBBS AJ, RESNIK MI, BOYCE WH: Anatrophic nephrolithotomy in the solitary kidney." J. Urol., 119: 457, 1978.
108. KAWAMURA J, ITOH H, OKADA Y. y cols.: "Preoperative and postoperative cortical function of the kidney with staghorn calculi assessed by 99technetium-dimercaptosuccinic acid renal scintigraphy." J. Urol., 130: 430, 1983.
109. ROCCO F, CASU M, CARMIGNANI L. y cols.: "Long-term results of intrarenal surgery for branched calculi: is such surgery still valid?" Br. J. Urol., 81: 796, 1998.
110. SHOSKES DA, HANBURY D, CRANSTON D. y cols.: "Urological complications in 1000 consecutive renal transplants." J. Urol., 153: 18, 1995.
111. GIL P, LIÉDANA JM, RONCALES A.: "Análisis de nuestra serie de trasplantes renales: Complicaciones urológicas y supervivencia." Actas Urol. Esp., 22: 326, 1998
112. LERUT J, LERUT T, GRUWEZ JA. y cols.: "Case profile: Donor graft lithiasis. Unusual complication of renal transplantation." Urology, 14: 627, 1979.
113. LEAPMAN SB, VIDNE BA, BUTT KMH. y cols.: "Nephrolithiasis and nephrocalcinosis after renal transplantation: A case report and review of the literature." J. Urol., 115: 129, 1976
114. CANTARELL MC, CAPDEVILA L, MORLANS M. y cols.: "Uric acid calculus in renal trasplant patients treated with cyclosporine." Clin. Nephrol., 6: 288, 1991
115. LANCINA JA, GARCÍA BUITRÓN JM, BERMÚDEZ JD. y cols.: "Litiasis urinaria en riñón trasplantado." Arch. Esp. Urol., 50: 141, 1997
116. HARPER JM, SAMUELL CT, HALLSON PC. y cols.: "Risk factors for calculus formation in patients with renal transplants." Br. J. Urol., 74: 147, 1994
117. HESS B, METZGER RM, ACKERMANN D. y cols.: "Infection-induced stone formation in renal allograft." Am. J. Kidney Dis., 24: 868, 1994
118. MOTAYNE G, JINDAL SL, IRVINE AH. y cols.: "Calculus formation in renal transplant patients." J. Urol., 132: 448, 1984
119. HAYES JM, STREEM SB, GRANETO D. y cols.: "Renal transplant calculi." Transplantation, 6: 949, 1989
120. RUBIO J, CHECHILE G, PARADA R. y cols.: "Litiasis en trasplante renal." Actas Urol. Esp., 19: 561, 1995
121. RODRIGO M, MORERA J, LÓPEZ ALCINA E. y cols.: "Litiasis en el riñón trasplantado: Posibilidades terapéuticas." Arch. Esp. Urol., 49: 1063, 1996
122. HULBERT JC, REDDY P, YOUNG AT. y cols.: "The percutaneous removal of calculi from transplanted kidneys." Br. J. Urol., 53: 397, 1985
123. CALDWELL TC, BURNS JR: "Current operative management of urinary calculi after renal transplantation." J. Urol., 140:1360, 1988
124. LINGEMAN JE: "Relative roles of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy." En: Lingeman JE y Newman DM: Shock Wave Lithotripsy 2. Urinary and Biliary Lithotripsy. Pág. 303. Ed. Plenum Press. New York: 1989
125. WOLF JS, STOLLER ML: "Management of upper tract calculi in patients with tubularized urinary diversions." J. Urol., 145: 266, 1991
126. CASS AS, LEE JY, ALIABADI H: "Extracorporeal shock wave lithotripsy and endoscopic management of renal calculi with urinary diversions." J. Urol., 148: 1123, 1992
127. MARTÍNEZ JAVALOYAS JM, BROSETA E, RUIZ JL. y cols.: "Litotricia extracorpórea por ondas de choque en pacientes con derivaciones urinarias." Actas Urol. Esp., 19: 143, 1995