Arch. Esp. de Urol., 54, 9 (885-893), 2001

Litotricia por contacto. Ventajas e inconvenientes.

JOSÉ IGNACIO IGLESIAS PRIETO Y ENRIQUE PÉREZ-CASTRO ELLENDT.

Unidad de Litiasis Renal y Endourología. Urología. Clínica La Luz. Madrid. España.

Resumen.- *OBJETIVO: Revisar los distintos métodos de Litotricia por contacto, mejor aún, aquellos que la realizan de forma endocavitaria mediante el contacto directo o la aproximación muy cercana de los diversos transmisores de energía (brocas, fibras, etc.) tanto rígidos como flexibles.*

MÉTODO: Se describen brevemente los sistemas de uso común y se citan algunos otros que por su antigüedad o falta de desarrollo no pasan de anecdóticos.

RESULTADOS: No existe ningún sistema de Litotricia por contacto que supere de forma neta al resto de sistemas, aunque en nuestra experiencia el uso de sistemas electrocinéticos (Walz) nos resulta de gran efectividad y comodidad.

CONCLUSIÓN: Consideramos que la Litotricia por contacto permite una buena fragmentación litiásica, posibilitando la extracción de los fragmentos durante el mismo acto quirúrgico, mejorando así la tasa de ausencia de restos litiásicos y la más pronta recuperación funcional de la unidad renal obstruida.

Palabras clave: *Litotricia endocavitaria por contacto.*

Summary.- *OBJECTIVE: To review the different methods of contact lithotripsy by intracavitary direct contact or very close approximation of different rigid and flexible energy-transmitting devices (probes, fibers, etc.).*

METHODS: The systems commonly used, as well as those that have fallen into disuse or have not been developed further, are briefly described.

RESULTS: Although no contact lithotripsy system is clearly superior over another, in our experience the electrokinetic system (Walz) is highly effective and simple to use.

CONCLUSIONS: Contact lithotripsy permits stone disintegration and removal of fragments during the same surgical procedure. It improves the rate of completeness of stone removal and permits earlier functional recovery of the obstructed renal unit.

Keywords: *Contact intracavitary lithotripsy.*

INTRODUCCIÓN

Si la litiasis urinaria acompaña a la humanidad en su evolución, no debemos dudar del intento paralelo de su curación; el médico busca las formulas mas idóneas para erradicar la consecuencia, aun hoy día incurable de la enfermedad litiásica: la "piedra". Una vez desarrollada la litiasis, las opciones terapéuticas actuales pasan por intentar disolverla "in situ", la extracción del calculo de forma quirúrgica convencional, la fragmentación endoscópica y posteriormente la extracción o la fragmentación, mediante sistemas extracorpóreos, en espera de la expulsión espontánea de los fragmentos.

Si la historia de la Urología es ya de por sí muy atractiva e instructiva, merece la pena dedicar un poco de nuestro tiempo, a la lectura del desarrollo evolutivo del tratamiento litiásico; no solo nos instruirá sobre el

Correspondencia
J.I. Iglesias Prieto
Unidad de Urología
Clínica La Luz
C/ General Rodrigo, 8
28003 Madrid.
España.

"mal de la piedra", si no que descubriremos de forma progresiva, el desarrollo de la endoscopia desde su inicio, allá por el año 1806, hasta el momento actual, momento en el que tantos compañeros de otras especialidades descubren las opciones endoscópicas; atrás quedan dos siglos de endoscopia urológica.

En este capítulo nos ocuparemos de revisar los distintos sistemas de litotricia por contacto, en realidad, de litotricia endocavitaria, ya que alguno de estos sistemas no precisan contacto directo con el calculo, aunque sí de una gran proximidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Revisamos los distintos sistemas de litotricia endocavitaria y su forma de aplicación para conseguir la fragmentación litiásica. Al ser este un capitulo escrito en el contexto de un monográfico sobre litiasis urinaria, hemos optado por presentar en esta sección diversos sistemas de fragmentación, aun sin tener experiencia propia en todos ellos, en aras de no discriminar aquellos que no usamos. Esta licencia ha sido previamente solicitada al editor de este número, contando con su beneplácito.

Los sistemas de fragmentación a revisar son:

- Litotritores manuales endovesicales "ciegos".
- Litotritores manuales endovesicales con visión.
- Litotritor electrohidraúlico.
- Litotritor ultrasónico.
- Litotritores de Láser (pulsado de colorante, sólidos de Alexandrita y Holmio).
- Litotritor electromecánico.
- Litotritror electrocinético.
- Litotritor neumático.
- Litocoto.
- Lithospec.

Consideramos que aunque es posible que existan algunos otros sistemas, estos son los que más frecuentemente se usan en nuestro medio actualmente, algunos escasamente, si exceptuamos como es lógico, la litotricia "ciega"; aun así creemos que se debe rendir homenaje histórico a esta practica, que liberó al enfermo de la "talla".

LITOTRICIA MANUAL ENDOVESICAL CIEGA

Iniciada experimentalmente en 1817 por Jean Civiale, a él se debe la primera litotricia transureteral realizada en el hospital Necker de París en 1824. Posteriormente (1878) el Dr. Bigelow (Universidad de Harvard) apuesta por la realización de la litotricia en un solo tiempo, aspirando a fragmentar y aspirar el calculo en una sola sesión, en contra de la técnica hasta entonces usada "a courtes seances", es decir en sesiones cortas en días diferentes, denominándola Litolapaxia (1). El litotritor de Bigelow se presenta en calibres de 20Ch., 24Ch. y 28Ch., consiste en un tubo metálico acodado en su extremo distal y con dos ramas que se abren para permitir la presa del calculo. El procedimiento se inicia con una cistoscopia exploradora, dejando la vejiga repleccionada con aproximadamente 100cc.-150cc. de suero, que mantenga las paredes vesicales distendidas. Posteriormente se pasa el litotritor a la vejiga manipulando con suavidad y de forma similar al paso de un Benique, una vez en la vejiga se hunde en la pared vesical posterior y se realiza la apertura de las dos ramas hasta localizar el calculo, una vez atrapado se procede a elevar el litotritor de la pared posterior vesical y mediante movimientos laterales se comprueba que la pared vesical no ha sido atrapada, para proceder a la fragmentación mediante la aproximación de las dos ramas. El procedimiento se repite tantas veces sea necesario y los fragmentos se eliminan a través de la vaina de un cistoscopio mediante lavados con Ellick. Actualmente esta técnica ha sido abandonada ante la falta de experiencia de los urólogos actuales que han encontrado en los métodos bajo visión mejores resultados al disminuir notablemente el riesgo de complicaciones (2).

LITOTRICIA MANUAL ENDOVESICAL BAJO CONTROL VISUAL

Este tipo de litotricia se puede desarrollar de dos formas diferentes: mediante el uso de los litotritores "ciegos" bajo control endovesical a través de un trayecto suprapúbico que permita la introducción de una óptica (3) o bien mediante el uso de sistemas diseñados específicamente para realizar la litotricia. El cistoscopio-litotritor precursor del litotritor endoscópico, fue obra de Nitze al combinar un litotritor ciego con una óptica. La visión y orientación es dificultosa, por lo que se ha ido modificando, cambiando la orientación de las ramas (Litotritor de Young, 1912) (4), o adaptando el sistema derivado de la prostatectomía transuretral mediante sacabocado o "punch" (Thompson 1936) adoptado por Mauermayer en 1967 para diseñar el "punch"-litotritor y convirtiéndose el

más usado en la actualidad; aunque ya en 1881 J. Gröufel comunicó 18 tratamientos con lo que denomino "terraza endoscópica" (5).

El sistema de Mauermayer consiste en un endoscopio de calibre 26Ch., con un sistema de manipulación de tijera que permite atrapar el calculo con el sacabocado estando este dotado de un pico para fijar el calculo. La fragmentación se realiza, tras comprobar que no se ha atrapado la pared vesical, mediante el cierre de las dos ramas del sistema de tijera. Es un sistema muy eficaz, aunque precisa de una metódica que evite la iatrogenia (6).

LITOTRICIA ELECTROHIDRAÚLICA

La litotricia electrohidraúlica fue la primera técnica desarrollada para la destrucción intracorpórea de cálculos urinarios. El mecanismo es similar al que utiliza la litotricia por ondas de choque, mediante tecnología "spark-gap" (sistema Dornier), generada al hacer pasar una corriente eléctrica entre dos electrodos concéntricos situados en la broca, creando así una burbuja de cavitación y secundariamente una onda de choque hidráulica, que debido a la diferencia resistencia acústica, al entrar en contacto con el cálculo provoca la liberación energética y la fragmentación litiásica.

Este sistema ideado en 1950 por el ingeniero L.A. Yutkin, fue desarrollado por el Instituto Tecnológico de Kiev y aplicado por primera vez en 1959 por el Dr. Golberg. Reuter en Alemania y E. Pérez Castro en España, fueron sus introductores en Europa (7).

Inicialmente concebido para la litotricia vesical, vió aumentado sus indicaciones con la llegada de la Endourología del tracto urinario alto y el desarrollo tecnológico que posibilitó sondas de menor calibre, existiendo en la actualidad sondas de 1,9Ch., que posibilitan el tratamiento a nivel vesical, ureteral y piélico, así mismo existen sonda flexibles.

La técnica es sencilla: una vez visualizado el cálculo mediante la técnica endoscópica pertinente (cistoscopia, pieloscopia y/o ureteroscopia) se coloca el terminal de la broca a unos 5mm. de la óptica del sistema (ureteroscopio, etc.) con el fin de no dañarla y a 1-2mm. del cálculo, espacio preciso para la formación de la burbuja de cavitación. Los sistemas actuales disponen de selector de voltaje y tipo de disparo (único, en salva, etc.), lo que permite seleccionar el más idóneo (8). Existe la posibilidad de desplazamiento retrógrado del cálculo, por lo que el método de disparo único permite un mejor control. En el caso de usar cestas o balones de fijación de la litiasis, la técnica precisa de un estricto control ante la posibilidad de la fragmentación de éstos y la persistencia de material extraño incrustado en el urotelio (9). Debe extremarse la precaución con los disparos ya que existe la posibilidad de perforación ureteral por estallido (9, 10,11).

LITOTRICIA ULTRASÓNICA

Descrito en 1953 por Mulvaney, no consigue su perfeccionamiento hasta la década de los 70, desarrollándose en la ciudad de Aachen (Alemania) por Lutzeyer, Terhost y Hautmann (7,10), siendo Kurtz, quien la describe en 1977, para la fragmentación por vía percutánea de los cálculos coraliformes renales (12).

El litotritor ultrasónico usa energías entre 21K. y 31K. Las ondas se provocan estimulando un cristal de cuarzo, mediante un campo eléctrico de corriente alterna (efecto piezoeléctrico). La capacidad del cristal piezoeléctrico para generar energía al ser estimulado por una corriente eléctrica es el fundamento de la litotricia ultrasónica. El cristal piezoeléctrico se pone en contacto directo con una sonda que vibra miles de veces por segundo, obteniendo además de un efecto térmico, un efecto de cavitación que tras su colapso provoca la fragmentación del cálculo (7,10). Las sondas ultrasónicas inicialmente rígidas y en la actualidad modificadas presentan calibres oscilantes entre 2,5Ch. y 5Ch. Precisa del contacto directo con el cálculo para obtener la fragmentación litiásica. Los tejidos blandos no se ven afectados por el efecto vibratorio (de cavitación), aunque sí por el efecto térmico, describiéndose edema de la mucosa urotelial, sin lesiones de las capas profundas ureterales y recomendándose el uso junto a sistemas de aspiración (9,10).

LITOTRICIA POR LÁSER

El inicio del uso de la energía láser como fuente de litotricia, se remonta a 1968 con el uso, por parte de Mulvaney de un láser de rubí en estudios "in vitro" que no avanzaron debido al efecto térmico necesario para obtener la fragmentación (7, 10). Posteriormente se probaron láseres de CO2 y de NeoDimio-YAG sin conseguir resultados exitosos, exentos de alta iatrogenia. El láser pulsado de colorante (cumarina), investigado por Watson en 1986 y posteriormente

desarrollado por la Corporación Candela en USA, consiguió solventar estos problemas, generando una energía solvente y fiable, para el tratamiento endoscópico de la litiasis (13). Posteriormente se han desarrollado láseres de Alexandrita y de Holmio, esta último el más usado en los últimos años (14).

El láser pulsado de colorante usa la cumarina, que genera una luz verde de longitud de onda variable entre 504nm. y 514nm., dependiendo del modelo usado (Candela-Technomed) y genera energía en forma de pulsos variables de 1,2 a 2 microsegundos. Las fibras comercializadas varían entre 200 y 600 micras, obteniendo rendimientos energéticos oscilantes entre 60mJ. y 200mJ. La fragmentación se consigue mediante ondas acústicas que penetran en el cálculo generadas por una burbuja de cavitación creada por el efecto térmico al absorber el calculo la luz láser. Las litiasis cistínicas absorben muy poco la luz de longitud de onda de 504 a 514nnm., por lo que se ha intentado administrar colorantes (Rifampizina) que modifique esta absorción sin conseguir grandes éxitos. La técnica no es distinta al uso de otros litotritores. La fibra se pone en contacto con el cálculo y se procede a la fragmentación; al ser una fibra muy fina, el control se hace dificultoso y ocasionalmente precisa usar de un cateter-guía para su aplicación. Se puede usar con endoscopios flexibles, pero con precaución ya que las fibras son muy frágiles. El disparo fortuito sobre el urotelio no provoca lesión, pudiendo provocarse perforación puntual al ser una fibra tan fina, siendo la lesión mínima. Se precisa protección ocular para su uso. El mantenimiento del sistema precisa de un sistema de refrigeración que hace poco versátil su instalación y así mismo precisa un delicado proceso de calibrado del colorante cumarínico. La carestía del sistema, así como de su mantenimiento encarece la relación coste-procedimiento (9, 10, 15).

El láser de alexandrita inicia su andadura en 1991, es un láser sólido que genera una luz con longitud de onda de 750nnm., que consigue energía variable entre 30 y 120mJ., usando fibras de grosor variable entre 200 y 300 micras. La fragmentación de cálculos de fosfato cálcico es dificultoso, debido a la escasa absorción litiásica de este tipo de luz. Las lesiones de la pared urotelial por los disparos indeseados son debidos al efecto térmico y no se alteran otros sistemas de sujeción de la litiasis (cesta, lazos, etc.). Se puede producir deterioro de la fibra de láser por combustión durante su uso (7, 9, 10, 16).

El láser de Holmio es otro láser de estado sólido, siendo el de más reciente uso. Genera ondas de 210nm., que son absorbidos por el agua y generan vaporización del líquido irrigante, consiguiendo la fragmentación litiásica, mediante un mecanismo mixto de onda de choque generada por cavitación y de vaporización. Se usan fibras de 100 a 320 micras, obteniendo energías oscilantes de 500 a 200mJ. El disparo sobre la pared urotelial puede provocar necrosis del tejido, por lo que la fragmentación-vaporización del calculo ha de ser meticulosa. Precisa protección ocular durante su uso. Durante su uso se puede provocar la fragmentación de sistemas adicionales de litotricia (cestillas, lazos, etc.). Su uso es fácil, manejable, portable y de escaso mantenimiento, así como versátil en cuanto a otro tipo de patología urológica (HPB, tumores, etc.) (9, 10, 14).

LITOTRICIA ELECTROMECÁNICA

Desarrollada por Dretler, consiste básicamente en una sonda de 3Ch., que contiene un generador de energía electrohidraúlico, que al provocar la liberación energética desplaza (2,8mm.) una cabeza cónica de titanio, generando presiones de 900bar. Es un sistema balístico. Precisa un sistema de irrigación que unido a la cobertura de protección de la sonda le confiera un calibre mínimo de 5Ch. Aunque fue desarrollado para el trabajo bajo control radiológico, la mayor experiencia se debe a su uso endoscópico. El terminal tiene una vida limitada, ya que a partir de los 600-800 disparos se puede producir la rotura del cono terminal. Es un sistema flexible, aunque su cabeza terminal es rígida en su último centímetro, por lo que puede usarse con endoscopios flexibles. El disparo fortuito hacia la mucosa urotelial no produce más que edema y hemorragia si es persistente (10, 17). No se ha progresado en el diseño de nuevos equipos y es un sistema de poco uso y prácticamente desconocido para la mayoría de los urólogos (11).

LITOTRICIA ELECTROCINÉTICA

La energía se genera a través de un campo magnético con una densidad de alta energía. Este campo magnético genera un pulso, que al ser transmitido a una sonda larga y fina, origina una onda de choque electrocinética, que al entrar en contacto con el cálculo produce su desintegración. La litotricia precisa del contacto de la sonda litotritora con el cálculo. El

contacto de la sonda, el terminal litotritor con la mucosa urotelial, provoca equimosis y erosión. El sistema se compone de una fuente de energía, cuyas medidas y peso la hacen de fácil transporte, una pieza de mano a la que se conectan las sondas, que siendo rígidas se presentan en calibres oscilantes entre los 2,5Ch. y 6Ch., con longitud variable entre 35cms. y 57cms. El funcionamiento del sistema es comandado a través de un pedal. Existe la posibilidad de variar la ráfaga de disparo, tanto en intensidad, como en frecuencia. Actualmente existen equipos que combinan este litotritor con el electrohidraúlico (rígido y flexible) (18, 19).

LITOTRITOR NEUMÁTICO

El sistema fue desarrollado por Electro Medical System en la Clinica Universitaria de Lausana, bajo la dirección de William y Favre (20).

El principio de acción del Lithoclast se basa en el teorema de la propagación de la cantidad de movimiento. La energía física como onda de presión acústica se transmite al cálculo, mediante sondas especialmente diseñadas. En la empuñadura del sistema se usa aire a presión para generar energía balística, consiguiéndose energías variables entre los 85mJ. y los 100mJ. Existen sondas rígidas para uso a través de ureteroscopios, nefroscopios y cistoscopios, con canal de trabajo recto, que oscilan entre 0,8mm. y 2mm. de diámetro (2,4Ch-8Ch.). Actualmente también existen sondas flexibles, de 1,7Ch., que permiten el uso a través de endoscopios flexibles (10,20). La energía producía se genera sin efecto térmico, por lo que desaparece la posibilidad de lesión dérmica, así mismo al no utilizar energía eléctrica, incrementa la seguridad durante el uso, tanto para el paciente como para el médico. Su mayor inconveniente radica en la posibilidad de desplazamiento de la litiasis. La asociación de un sistema de aspiración (Lithovac) para su uso a través del nefroscopio y cistoscopio mejora el proceso en estos casos, consiguiendo a través de sus sondas de 10Ch. y 12Ch. la aspiración de fragmentos litiásicos de hasta 3,5mm.

LITOCOTO

Este es un instrumento diseñado para ser introducido a través de un nefroscopio rígido o cistoscopio con canal recto. Es un sistema abrasivo, compuesto por una cabeza de diamante de aproximadamente 3mm., que accionado por un motor de fresadora se debe poner en contacto con la litiasis provocando un rápido desgaste. Su uso puede ser como agente litotritor único o como acondicionador previo para el uso de otro tipo de litotritores, ya que facilita enormemente su uso. Este sistema, no aprobado por la FDA, es prácticamente desconocido en la práctica diaria (21).

LITHOSPEC

Es un litotritor novedoso que usa energía mecánica, generada por un sistema electromagnético. Se ha comunicado su uso a nivel vesical, ureteral y renal, con sondas de 2mm. y 1mm. No se han reflejado complicaciones durante su uso (22).

DISCUSIÓN

Una vez presentados los sistemas de fragmentación intentaremos definir los beneficios e inconvenientes de unos sobre los otros y de todos ellos sobre otras técnicas de tratamiento.

La indicación de una litotricia vesical debe entenderse asociada a otra técnica que solucione el problema obstructivo infravesical o como correctora, en casos seleccionados, de la morbilidad en pacientes en los que está contraindicada ésta; así mismo en aquellos pacientes a los que en el intento de solucionar mediante métodos endourológicos la obstrucción, éstos últimos hayan sido los causantes de tal litiasis (por ejemplo "stent" prostáticos con segmentos endovesicales).

El sistema mecánico de Mauermayer es un sistema efectivo y rápido, aunque precisa de una técnica depurada para evitar el atrapamiento y la consiguiente lesión vesical. Precisa de fortaleza manual del cirujano y permite la evacuación fácil de los restos a través de la vaina; es decir, asocia a la litotripsia (operación de romper un cálculo) la función de evacuación de los restos, convirtiéndose en una técnica de litolaplaxia (2); por el contrario, la visión es dificultosa por la presencia fontral de las ramas del sacabocados y ésta se dificulta más si existe sangrado vesical y/o orina turbia. Su uso precisa de una vía de abordaje amplia, debido al grosor de su vaina, siendo inviable en pacientes con uretras limítrofes en la estenosis.

Algunos sistemas de fragmentación al ser rígidos están limitados al uso de cistoscopios con canal ope-

rativo recto y sí usamos el ureteroscopio vemos limitada la efectividad en cuanto a la disminución importante del grosor de la broca.

La vía de abordaje hipogástrica debería limitarse a los pacientes con uretras limitantes (23) y a pacientes (23) que con "stent" prostáticos, con segmentos endovesicales haga más fácil la fragmentación mediante visión anterógrada, ya que a veces las calcificaciones en el horario endoscópico, entre las 10 y las 2 son prácticamente imposibles de fragmentar vía retrógrada, salvo que usemos brocas flexibles a través de endoscopios con sistemas flexibles. En estos casos el acceso (24) mediante un trocar de punción y la introducción de un ureteroscopio es sencillo y resolutivo, debiendo intentar pulverizar la litiasis para facilitar su expulsión (25).

En cuanto al sistema litotritor más idóneo, pensamos que son válidos cualquiera de ellos, aunque los que disponen de brocas y/o terminales de mayor tamaño, disminuyen el tiempo del proceso. El sistema electrohidraúlico por la posibilidad de provocar estallido y el láser por la dificultad de manejo de las fibras, quizás sean las menos indicadas. Al usar sistemas con energía generada de forma balística, se observa un desplazamiento de los fragmentos litiásicos, lo cual prolonga el procedimiento que se ve mejorado si se asocia a algún sistema de succión. El sistema ultrasónico, de gran efectividad, precisa la compresión del cálculo contra la pared vesical, pudiendo provocarse lesiones del urotelio, con perforación vesical al "resbalar" la broca sobre el cálculo.

Como gran ventaja de los sistemas de fragmentación por contacto (endocavitarios) a nivel vesical frente a la litotricia extracorpórea, encontramos la posibilidad de eliminar la totalidad de las litiasis mediante aspiración y/o evacuación (2) y el uso simultáneo de técnicas resolutivas en la obstrucción infravesical; en su contra está el ser un procedimiento invasivo, que en la gran mayoría de las ocasiones precisará anestesia regional e internamiento, teniendo en cuenta el grupo etario en el que se realiza.

En general se recomienda usar el sistema que con un menor calibre solucione el problema. Un problema de los sistemas de fragmentación es sus carestía, por lo que la mayoría de las veces nos vemos limitados a la disponibilidad más que a su efectividad (23). En nuestra Unidad realizamos la Litotricia vesical mediante el sistema de Mauermayer y en los casos en los que la uretra no acepta el paso del endoscopio usamos el litotritor electrocinético.

La litotricia por contacto a nivel ureteral genera más controversia al enfrentarse a la litotricia extracorpórea. En este monográfico, dos capítulos intentan dar luz a esta situación, por lo que no entraremos en discusión en este trabajo. En nuestro criterio el tratamiento endoscópico de la litiasis ureteral permite la resolución del problema, permitiendo inicialmente completar el diagnostico de otras patologías asociadas (estenosis, fibrosis, tumores, etc.), que muchos estudios de imagen no llegan a culminar, ante la situación de anulación o malfuncionamiento renal, una vez aclarado el diagnóstico y solucionado sí hay lugar a una patología asociada, se resuelve el problema litiásico con la extracción de todos los fragmentos (litolaplaxia en vez de litotripsia), muchos de ellos en zona edematosa y con atonía ureteral, disminuyendo así la tasa de litiasis residual y permitiendo dejar drenada la unidad renal, mediante el uso de catéteres internos y/o externos hasta recuperar la funcionalidad sin tener que depender de la capacidad de expulsión por parte de esa unidad renal alterada. Este criterio general se materializa en el tratamiento primario de las litiasis de ureter distal y lo convertimos en secundario en los cálculos lumbares en aquellos pacientes "vírgenes", ya que sin duda alguna y a pesar de la experiencia acumulada, reconocemos que la fragmentación litiásica ureteral proximal incrementa la iatrogenia. En su contra contamos con ser un procedimiento invasivo que precisa sedoanalgesia y antibioterapia, siendo el internamiento hospitalario opcional. La experiencia en los últimos años de distintos grupos avalan este tipo de tratamientos, ya rutinarios en la mayoría de las Unidades de litiasis endourológicas, al disponer de endoscopios que han mejorado la visión y disminuido el calibre, facilitando así la manipulación.

El uso de la energía electrohidráulica ha ido disminuyendo según han ido apareciendo otros sistemas de fragmentación, aún así se comunican tasas de fragmentaciones exitosa hasta el 98% (28,29). En alguna ocasión se usa como energía secundaría ante la falta de eficacia de otras fuentes energéticas (30). La complicación es más frecuente es la perforación ureteral (31). En nuestra experiencia fué el estallido ureteral y la migración litiásica al retroperitoneo, lo que motivó el abandono de su uso (11). La Litotricia ultrasónica, la más usada, hasta la aparición de los sistemas balísticos (EKL, EMI, LITHOCLAST) y posteriormente el Láser, consigue tasas de fragmentación muy altos, tanto en nuestra experiencia personal (11) como en la de otros autores (32), rondando el 95%. La

dificultad técnica, al necesitar presionar el cálculo contra la pared urotelial evitando la movilización y la necesidad de usar sistemas de irrigación continua con el fin de evitar lesiones, se recogen en todas las citas bibliográficas (9, 10, 11).

La energía láser se incorpora al tratamiento litiásico progresivamente al disponer del láser pulsado de colorante y de los sólidos de Alexandrita y últimamente el de holmio.

El uso de láser pulsado de colorante, fué facilitado por la ausencia de efectos secundarios (33) provocados por el contacto accidental con la mucosa ureteral, permitiendo así una fragmentación cómoda. La perforación ocasional por la fibra no provoca lesiones importantes debido a su mínimo calibre (11 y 34).). Existe también la posibilidad de extrusión litiásica durante el tratamiento, similar a que nuestro grupo comunicó con el sistema electrohidráulico (44). La ineficacia de la fragmentación de los cálculos de cistina provocó el intento de fotosensibilización litiásica mediante Rifampicina, comunicándose mayores tasas de fragmentación por parte de algunos grupos de trabajo (35). Aun así, la tasa global de fragmentación alcanza en nuestros casos el 93% (34), siendo similares al de otros autores (36). A pesar de esta efectividad, la necesidad de un mantenimiento delicado, el uso de una instalación fija y su gran carestía, motivó el progresivo abandono de la técnica por nuestra parte (34).

El láser de Alexandrita, con el que no tenemos experiencia propia, consigue tasas de fragmentación (88% - 95%) similares a la del láser pulsada decolorante (10, 11, 16 y 37), con un mantenimiento mínimo (37).

En los últimos años el láser de estado sólido de holmio irrumpe con ímpetu en el mundo urológico, siendo muchos grupos urológicos los que le incorporan a su arsenal terapéutico (38, 39, 40, 41, 42 y 43). Su capacidad de "vaporización" provoca la fragmentación de todo tipo de cálculos (10 y 11), dejando restos litiásicos de pequeño tamaño y permitiendo omitir las maniobras de extracción de los fragmentos residuales (11). Es un sistema de uso fácil, sin precisar solución conductora que calibrar y no precisa de instalación fija. La posibilidad de provocar necrosis ureteral hace que su uso deba ser cuidadoso.

La Litotricia neumática es un sistema muy bien aceptado por su manejabilidad, fácil mantenimiento y precio asequible (10 y 11), junto a una tasa de fragmentación similar a la de otros sistemas (45, 46, 47 y 48). Como mayor desventaja cuenta con ser el sistema de litotricia que más desplazamiento litiásico provoca (7, 9 y 10).

El sistema de litotricia electrocinético permite alcanzar tasas de fragmentación similares a las anteriores (95%) (18, 19 y 49), es un sistema manejable, de fácil transporte y bajo mantenimiento. Desde Diciembre de 1994 hasta la actualidad, es el sistema de uso en nuestra Unidad, consiguiendo desplazar a los sistemas electrohidráulico, como ultrasónico y de láser pulsado, que previamente habíamos usado.

En cuanto a los sistemas de EMI, Litocoto y Lithospec, no comentamos nada, debido a la falta de desarrollo de los dos primeros y a lo novedoso del último.

El sistema más idóneo a utilizar, consideramos debería ser el más efectivo, seguro y económico, situaciones difíciles de combinar. A nuestra elección nos decantamos por el sistema electrocinético, aunque somos conscientes que presenta alguna limitación. El láser de holmio parece ser una alternativa a valorar.

La litiasis renal ha sido tratada mediante abordaje percutaneo anterógrado (NLP), que permite el acceso, mediante un trayecto amplio que no limita el uso de aparataje de grueso calibre, viéndose así facilitado el uso del sistema de ultrasonidos que permite la fragmentación y succión del barro litiásico (12). Manteniendo la misma sistemática de trabajo, se han incorporado otros sistemas de litofragmentación como son el electrohidráulico y el neumático, que junto al ultrasonido son los sistemas que poseen terminales de trabajo de mayor calibre, disminuyendo así el tiempo del acto médico. En nuestra Unidad usamos a nivel piélico exclusivamente el sistema ultrasónico, consiguiendo altas tasas de rentabilidad.

Un planteamiento novedoso es la fragmentación y eliminación de la litiasis renal mediante abordaje endoscópico retrógrado, con ureteroscopio flexible y usando sistemas de fragmentación de láser de holmio y electrohidráulico (41, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56 y 57). Este tipo de actuación se aplica preferentemente en las litiasis recurrentes y de gran dureza, como son los casos de las cistínicas. Es un procedimiento tedioso y con tasas altas de litiasis residual y segundas manipulaciones.

El asentamiento de las técnicas de construcción de neovejigas intestinales tras cistectomía radical, facilita la aparición de litiasis tanto en el reservorio como en el tracto urinario alto. En este grupo de pacientes son

especialmente útiles, las técnicas endourológicas mínimamente agresivas (58, 59), debiendo seleccionarse de forma específica la más idónea para cada paciente.

CONCLUSIÓN

Consideramos que no existe ningún sistema de litotricia de contacto que supere de forma neta al resto de los sistemas; si en principio el láser de holmio parece ser el más interesante en un futuro, no se debe olvidar la posibilidad de iatrogenia y su carestía.

En nuestro criterio la litotricia de contacto permite una buena fragmentación litiásica, posibilitando la extracción de los fragmentos durante el mismo acto quirúrgico, que mejora así la tasa de unidades renoureterales libres de litiasis y la recuperación funcional de esa unidad renal, en el caso de que previamente estuviera obstruido. En su contra, evidentemente está el ser un procedimiento invasivo.

En la actualidad usamos básicamente la litotricia mecánica bajo control visual a nivel vesical (sistema de Mauermayer), solo en aquellos cálculos de gran tamaño que no conseguimos la fragmentación inicial con el Mauermayer usamos el litotritor EKL para tras su fragmentación volver a usar el litotritor de Mauermayer hasta completar la fragmentación. A nivel ureteral usamos sistemáticamente el litotritor EKL-Compact, mientras que a nivel renal nos decantamos por la energía ultrasónica.

En definitiva, tras valorar distintos métodos de trabajo y la ubicación de la litiasis, no podemos olvidar, compartiendo la opinión de otros autores (23), que la elección del sistema y su técnica esta supeditada muchas veces a la disponibilidad.

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

*1. REUTER, H.J.: "Litotricia ciega." Atlas de Endoscopia Urológica. 209. 1987.
*2. BRENDLER, Ch.B.: "Litolapaxia táctil. Cirugía transuretral de los proceso vesicales benignos." Glenn, J.F. Cirugía urológica, 59. 1986.
*3. REUTER, H.J.: "Litotricia mediante trocar suprapúbico(1967)." Atlas de Cirugía Endoscópica urológica. 219. 1987.
4. LURZ, L.; LURZ, H.: "Litotricia y extracción intravesical de cuerpos extraños en la vejiga." En: Tratado de técnica operatoria general y especial. Ed. Labor. Vol. VIII, 400.
5. REUTER, H.J.: "Litotritor cistoscópico." Atlas de Cirugía Endoscópica Urológica. 214. 1987.
6. GLENN, J.F.: "Litolapaxia visual en cirugía transuretral de los procesos vesicales benignos." Cirugía urológica. 59: 600.
*7. IBARZ, L.; RUIZ MARCELLAN, F.J.: "Historia y epidemiología de la litiasis renal. Litiasis urinaria." GMS. 11, 1989.
8. GLENN, J.F.: "Litolapaxia ultrasónica en cirugía transuretral de los procesos vesicales benignos." Glenn J.F. Cirugía urológica, 59: 602.
**9. SEGURA, J.W.: "La litotricia intracorpórea." AUA Update Series. I: 61, 2000.
**10. DENSTEAT, J.D.: "Intracorporeal lithotriptors." Smith's Textbook of Endourology. Ch. 5.
11. IGLESIAS, J.I.; MANCEBO, J.M.; MASSARRA, J. y cols.: "La Ureteroscopia en el tatamiento de la litiasis ureteral." Litiasis urinaria. GMS. 56, 1989.
*12. KURTH, K.H.; HOHENFELLNER, R.; ALTWEIN, J.E. J.: "Litholapaxy of a staghorn calculus." Urology, 117: 242, 1977.
13. WATSON, G.M.; WICKHAN, J.E.A.: "Initial experience with a pulsed-dye laser for ureteral calculai." Lancet, 1: 1353, 1986.
14. MONTLLEO, M.; VICENTE, J.: "Instrumental Endoscópico." Tratado de Endourología, 67, 1996.
15. IGLESIAS, J.I.; MANCEBO, J.M.; MASSARRA, J. y cols.: "Tratamiento de la litiasis ureteral con Láser." Arch. Esp. Urol., 45: 33, 1992.
16. PERTUSA, C.; ALBISU, A.; ACHO, M. y cols.: "In vivo lithotripsy with the Alexandrite laser. Eur. Urol., 22: 62, 1992.
17. DRETLER, J.P.: "In vivo lithotripsy with the Alexandrite laser." J. Urol., 1.150: 1402, 1983.
18. IGLESIAS, J.I.; MANCEBO, J.M.; MASSARRA, J. y cols.: "Uso del litotritor EKL-compact en el tratamiento de la litiasis ureteral." Arch. Esp. Urol., 50: 135, 1997.
19. FELDMAN, D.E.; IGLESIAS, J.I.; AGUADO, C. y cols.: "Láser pulsado de colorante vs litotritor EKL-compact en el tratamiento litofragmentador de la litiasis ureteral distal." Arch. Esp. Urol., 53: 357, 2000.
20. Lithoclast. EMS. Manual de instrucciones.
21. VALDIVIA URIA, J.G.: "Endourología. Alta tecnología en urología y sus aplicaciones." Clínicas Urológicas de la Complutense, 3: 487, 1994.
22. TSUBOI, N.; HORUCHI, K.; SHIMIZU, H.: "Intracorporeal lithotripsy of urinary tract with Lithospec." Pag 1.2.09. 25th SIU World Congress. Singapore. 2000.
23. LAGUNA, MªP.; VICENTE, J.: "Cirugía endoscópica de la vejiga." Tratado de Endourología. J. Vicente, 4: 283, 1998.
24. PÉREZ-CASTRO, E.; MANCEBO, J.M.; MASSARRA, J. y cols.: "TUR of the prostate via the hypogastric route." VideoUrology. Vol. 3. Programa 2 (4).
*25. AZOCAR, G.; V. CAUWELAERT, R.; CASTILLO, O. y cols.: "Cistolitotomia Endoscopica: Acceso Hipogástrico." Actas Urol. Esp., 19: 569, 1995.

26. CHANG, S.C.; HO, C.M.; KUO, H.C.: "Ureteroscopic treatment of lower ureteral calculi in the era of extracorporeal shock wave lithotripsy: from a developing country point of view." Urology, 150: 1395, 1993.
27. STUART, W.J.; CARROL, P.R.; STOLLER, M.L.: "Cost-effectiveness vs patient preference in the choice of treatment for distal ureteral calculi: a literature- based decision analysis." J. Endourol., 9: 243, 1995.
28. BASAR, J.; OHTA, N., NAGEYAMA, S. y cols.: "Treatment of ureteral and renal stones by electrohydraulic lithotripsy." Int. Urol. Nephrol., 29: 275, 1997.
29. ELASARY, O.M.; DIMEGLIO, R.B.; NGILADA, S.Y. y cols.: "Hydraulic lithotripsy of ureteral and renal calculi using small caliber (1.9F.) electrohydraulic lithotripsy probes." J. Urol., 156: 1581, 1996.
30. HIGASHIHARA, E.; HORIE, S.; TAKEUCHI, T. y cols.: "Laser ureterolithotripsy with combined rigid and flexible ureterorenoscopy." Urology, 143: 273, 1990.
31. HOFBAUER, J.; HOBART, K.; MARBERGER, M. J.: "Electrohydraulic versus pneumatic disintegration in the treatment of ureteral stones: a randomized prospective trial." J. Urol., 153: 623, 1995.
32. BLUTE, M.I.; SEGURA, J.W.; PATTERSON, D.E. J.: "Ureteroscopy." Urology, 139: 510, 1998.
*33. ZERBIB, M.; STEG, A.; MOISSONIER, P. y cols.: "Effects of pulsed dye laser lithotripsy on tissues. Experimetnal study in the canine ureter." Urol. Clin. North Am., 15: 547, 1988.
34. IGLESIAS, J.I:, MANCEBO, J.M.; MASSARRA, J. y cols.: "Tratamiento de la litiasis ureteral con laser." Arch. Esp. Urol., 45: 33, 1992.
35. TASCA, A.; CECCHETTI, W.; ZATTONI, F. y cols.: "Photosensitization of cystine stones to induce laser lithotripsy." Urology, 149: 709, 1993.
36. RUIZ MARCELLAN, F.J.; IBARZ, L.; DALMAU, M.R.: "Tratamiento de la litiasis ureteral con láser." Arch. Esp. Urol., 44: 1557, 1991.
37. PEARLE, M.S.; SECH, S.M, COB, C.G. y cols.: "Safety and efficacy of the Alexandrite laser for the treatment of renal and ureteral calculi." Urology, 1998.
38. SCARPA, R.M.; DE LISA, A.; PORRU, D. y cols.: "Holmium: YAG laser ureterolithotripsy." Eur. Urol., 35: 233, 1999.
39. YIP, K.H.; LEE, C.W.; TAM, P.C.: "Holmium laser lithotripsy for ureteral calculi: an outpatient procedure." J. Endourol., 12: 241, 1998.
40. GOULD, D.L.: "Holmium: YAG laser and its use in the treatment of urolithiasis: our first 160 cases." J. Endourol., 12: 23, 1998.
41. MAES, K.; GOETHUYS, H.; BAERT, L.: "A cystine lower pole renal calculus treated with holmium: YAG laser using a flexible 9.5Fr. transurethral ureteroscope." Acta Urol. Belg., 66: 29, 1998.
42. VASSAR, G.J.; TEICHMAN, J.M.; GLICKMAN, R.D.: "Holmium: YAG lithotripsy efficiency varies with energy density." J. Urol., 160: 471, 1998
43. BIYANI, C.S.; CORNFORD, P.A.; POWELL, C.S.: "Ureteroscopic holmium lasertripsy for ureteric stones. Initial experience." Scand. J. Urol.-Nephrol., 32: 92, 1998.
44. LÓPEZ-ALCINA, E.; BROSETA, E.; OLIVER, F. y cols.: "Paraureteral extrusion of calculi after endoscopic pulsed-dye laser lithotripsy." J. Endourol., 12: 517, 1998.
45. TAN, P.K.; TAN, S.M.; CONSIGLIERE, D.: "Ureteroscopic Lithoclast lithotripsy: a cost-effective option." J. Endourol., 12: 341, 1998.
46. DU FOSSE, W.; BILLIET, I.; MATTELAER, J.: "Ureteroscopic treatment of ureteric lithiasis. Analysis of 354 URS procedures in a community hospital." Acta Urol. Belg., 66: 33, 1998.
47. SMET, C .; LAGUNA, P.; SALVADOR, J. y cols.: "Endoscopic lithotripsy by means of Lithoclast." Arch. Esp. Urol., 48: 621, 1995.
48. MONTSERRAT , O.; TORRENT, J.; GUER, N.: "Treatment of ureteral lithiasis with Lithoclast. Analysis of our experience." Arch. Esp. Urol., 49: 751, 1996.
49. KEELEY, F.X. JR; PILLAI, M.; SMITH, G. y cols.: "Electrokinetic lithotripsy: safety, efficacy and limitations of a new form of ballistic lithotripsy." BJU Int., 84: 261, 1999.
50. MUGIYA, S.; OHHIRA, T.; UN NO, T. y cols.: "Endoscopic management of upper urinary tract disease using a 200-micron holmium laser fiber: initial experience in Japan." Urology, 53: 60, 1999.
51. MENEZES, P.; DICKINSON, A.; TIMONEY, A.G.: "Flexible ureterorenoscopy for the treatment of refractory upper urinary tract stone." BJU Int., 84: 257, 1999.
52. TUDNICK, D.; BENNETT, P.M.; DRETLER, S.P.: "Retrograde renoscopic fragmentation for moderate-size (1.5-3.0-cm) renal cystine stones." J. Endourol., 13: 483, 1999.
53. MUGIYA, S.; SUZUKI, K.; USHIYAMA, T. y cols.: "Combined treatment of staghorn calculi by fiberoptic transurethral nephrolithotripsy and extracorporeal shock wave lithotripsy". Int. J. Urol., 5: 129, 1998.
54. GRASSO, M.; CONLIN, M.; BAGLEY, D.: "Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2 cm. or greater upper urinary tract and minor staghorn calculi." J. Urol., 160: 346, 1998.
55. GOULD, D.L.: "Retrograde flexible ureterorenoscopic holmium-YAG laser lithotripsy: the new gold standard." Tech. Urol., 4: 22, 1998.
56. KOUCUMBAS, J.; RAVIMUNVER, PREMINGER, G.M.: "Ureteroscopic management of recurrent renal cystine calculi." J. Endourol., 14: 489, 2000.
57. DENDSTEDT, J.D.: "Endoscopic holmium laser for upper urinary tract calculi." London. Ontario. Canada. MP 3.1.07. (25th SIU World Congress. Singapore. 2000).
58. GRASSO, M.; LANG, G.; TAYLOR, F.C.: "Flexible ureteroscopically assisted percutaneous renal access." Tech. Urol., 1: 39, 1995.
59. SEAMAN, E.K.; BENSON, M.C.; SHABSIGH, R.: "Percutaneous approach to treatment of Indiana pouch stones." J. Urol., 151: 690, 1994.
60. COHEN, T.D.; STREEM, S.B.; LAMMERT, G.K.: "Selective minimally invasive management of calculi in patients with urinary diversions." J. Urol., 152: 1091, 1994.