

Boletín del
Colegio Mexicano de Urología

Volumen
Volume 17

Número
Number 2

Abril-Junio
April-June 2002

Artículo:

**Experiencia en ureterolitotricia
LASER. Estudio comparativo con
equipo “Candela MDL-2000 vs.
Lithognost, Kevork Instruments”**

Derechos reservados, Copyright © 2002:
Colegio Mexicano de Urología, A.C.

**Otras secciones de
este sitio:**

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in
this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Medigraphic.com



Experiencia en ureterolitotricia LASER. Estudio comparativo con equipo “Candela MDL-2000 vs. Lithognost, Kevork Instruments”

Víctor Severo Hernández Valdés,* Luis Carlos Sánchez Martínez,* Jaime Álvarez Vera*

* Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “La Raza”, IMSS, Servicio de Urología.

Dirección para correspondencia:
Dr. Victor Severo Hernández Valdés,
José Ceballos 106 núm. 24 Col. Daniel Garza,
C.P. 11940, México, D.F. Tel.: 5516-3069.

RESUMEN

Objetivo. Determinar la efectividad de la litotricia LASER como tratamiento de los cálculos ureterales. Cuantificar las complicaciones presentadas con el empleo LASER como tratamiento de la litiasis urinaria.

Material y métodos. Estudio experimental, prospectivo, transversal, comparativo y abierto; en donde se seleccionan dos grupos (grupo 1: 25 pacientes, grupo 2: 10 pacientes) de pacientes referidos de hospitales pertenecientes al área de influencia del HECMN “La Raza”. A los primeros se aplica el tratamiento con LASER Candela MDL-2000 y a los segundos con Lithognost.

Resultados. El grupo 1 de 25 pacientes tratados con LASER Candela MDL-2000 presentó una efectividad de fragmentación litiásica de 100%, sin complicaciones debidas a este procedimiento; el segundo grupo de 10 pacientes tratados con LASER Lithognost presentaron los mismos resultados, no existiendo diferencia estadísticamente significativa en los siguientes rubros: disparos directos sobre el lito, tiempo de fragmentación, complicaciones, porcentaje de efectividad, edad y sexo. Son evidentes las ventajas terapéuticas de la energía LASER en relación con las técnicas convencionalmente utilizadas. Encontramos únicamente diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia de impulso LASER.

Conclusiones. El tratamiento LASER es efectivo, de bajo costo, pronta recuperación y rápida integración del paciente a su vida diaria, bajos porcentajes de complicaciones y seguridad en la aplicación del mismo; existiendo clara concordancia con lo reportado en la literatura mundial.

Palabras clave: LASER, litiasis urinaria.

ABSTRACT

Objective. To determine the efficiency of the LASER lithotripsy as treatment of the uretheral's calculus. Quantity the complications presented with the LASER employment as treatment of the urinary stones. To establish the advantages between the two applicate systems.

Material and methods. Experimental study, prospective, transverse, comparative and open; in where they are selected two groups (group 1: 25 patients, group 2: 10 patients) of referred hospital patients belonging to the area of influence of the HECMN “La Raza”. To the first is applied the treatment with Candela LASER MDL-2000 and to the seconds with Lithognost.

Results. The group 1 of 25 patients treated with Candela laser MDL-2000

presented a fragmentation efficiency of the 100%, without complications due to this procedure; the second group of 10 patients treated with LASER Lithognost presented the same results, no existing difference significative statistically in the following items: direct shots on the stone, fragmentation time, complications, percentage of efficiency, age and sex. They are evident the therapeutic advantages of the laser energy in relationship to the technical conventional used. We find solely difference significative statistically in the impulse frequency laser.

Conclusions. *The LASER treatment is effective, low-cost, prompt recovery and rapid integration of the patient to daily life, low percentages of complications and safety in the application of the same. Existing clear conformity with it reported in the world literature.*

Key words: LASER, urinary stones.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Desde el inicio del tiempo, el hombre ha tratado de dominar el medio que lo rodea, controlar las fuerzas externas y entender los fenómenos de la naturaleza. El ser humano, debido a su gran capacidad observacional, aprendió y analizó la sintomatología y signología de cada patología, para posteriormente aplicar este conocimiento en el tratamiento específico de las mismas.

Así, gracias a su gran audacia, integró síndromes específicos patognomónicos de las patologías del tracto urinario. La comunidad urológica ha sido considerada como quirúrgica a causa de los métodos utilizados para enfocar la litiasis urinaria. Este proceso patológico es conocido desde hace 7,000 años y tal vez más, ya mencionado por Hipócrates, famoso por el juramento que lleva su homónimo, el cual a la letra dice: "No practicaré incisiones, ni siquiera en los casos de cálculos sino que dejaré esos procedimientos para los especialistas".¹¹

En México, la litiasis urinaria es un padecimiento muy extendido, al parecer frecuentemente en relación etiológica con deficiencias alimenticias, dietas inarmónicas o carentes, y con la participación de otros factores, entre los cuales se menciona la deshidratación o baja ingesta de líquidos, dando como resultado una alta incidencia de formación de cálculos en el aparato urinario (un paciente litásico por cada 13.6 pacientes urológicos y uno por cada 140 consultas de cualquier enfermedad).¹⁶ Distribuyéndose de la siguiente manera: campesinos 24%, obreros 19%, empleados 14% y comerciantes 10%. Un dato destacado es que 17.3% fueron niños recién nacidos a 10 años de edad, encontrándose el mayor número de pacientes entre los 21 y 50 años de edad.

Por la frecuencia de tal enfermedad y su impacto socioeconómico, es un campo urológico ampliamente estudiado con el fin de encontrar el tratamiento ideal buscando que sea rápido, mínimamente invasivo, con periodos de recuperación cortos, pocas complicaciones

y baja mortalidad, por ello se emplean distintas vías de abordaje y manejo de energías.

Así, contamos actualmente con tratamientos extracorpóreos como la litotricia extracorpóral con ondas de choque y técnicas endourológicas y percutáneas aplicando energía electrohidráulica, ultrasónica y actualmente energía LASER por vía ureteral. El abordaje endoscópico para el uréter inicia con los estudios de Young en 1912,¹⁷ siendo mejorada por Goodman¹⁸ y Lyon¹⁹ en 1970 para seguir una evolución continua y contar a la fecha con ureteroscopios rígidos, flexibles y semirrígidos^{20,21} de calibres pequeños.

Debido al gran avance que la medicina ha experimentado en los últimos años y en especial la urología, el uso de alta energía LASER producido por un medio activo de rubí y transportado a través de una fibra de cuarzo *in vitro* para la fragmentación de cálculos urinarios, fue aplicado por primera vez por Mulvaney y Beck.^{1,8}

En 1985, Watson usó por primera vez los impulsos LASER haciendo referencia a la seguridad y efectividad para la fragmentación de cálculos sin daño al tejido circundante.⁸

Detler, en 1992, con sus trabajos concluyó que la litotricia LASER es efectiva para la fragmentación de cálculos ureterales impactados o no, a cualquier nivel.^{9,10}

La fuente pulsada de energía LASER fue desarrollada en 1967. La energía LASER pulsada es una onda de larga longitud de 504 nanómetros (nm), con duración pulsada de aproximadamente un milisegundo; es decir, de color verde, absorbiéndose por un pigmento amarillo localizado en el cálculo, provocando elevación de la temperatura más de 50 grados Fahrenheit o 10 grados Celsius.²² Las ondas de energía LASER se absorben mínimamente por los tejidos corporales y la hemoglobina, dando seguridad tisular al momento de la fragmentación litásica. El LASER actúa sobre la zona central de los cálculos (plasma) provocando estimulación de iones y electrones con expansión rápida del plasma de lito emitiendo un choque de onda acústica, lo cual produce la ruptura de los litos.^{23,24}

La energía pulsada se transmite por fibras de cuarzo de 320 micrómetros (mm), con máximo poder a 140 milijoules (mj) con rangos de repetición a 10 hertz (hz). El LASER teñido pulsado tiene especial aplicación para la fragmentación de cálculos de oxalato de calcio.^{25, 26} Los cálculos de cistina absorben de manera insuficiente la energía, con bajo poder fotoacústico y fracaso en la fragmentación de los mismos.²⁷

El uso de equipo adecuado como miniscopios semirrígidos y flexibles, permiten el abordaje ureteral de forma relativamente sencilla sin necesidad de dilatación del meato,^{12, 28} y fibras de cuarzo flexibles de 300 mm han permitido obtener éxitos de fragmentación de 89.6 a 97% de los cálculos sin complicaciones reportadas en grupos con amplia experiencia en el manejo de estos equipos.^{15, 29}

La seguridad del empleo en el equipo LASER de alto poder (140 mj), la maniobrabilidad del equipo, menor porcentaje de complicaciones, eficacia, rapidez, efectividad costo-beneficio, la menor reincidencia de cálculos a tres años de seguimiento, la disminución de días estancia hospitalaria postoperatoria y la readaptación pronta de los pacientes a su actividad diaria, colocan a esta modalidad terapéutica en un nivel superior a los procedimientos endourológicos de fragmentación de cálculos urinarios tradicionalmente empleados.^{2-6, 8, 9, 13}

Como es evidente, el tratamiento de la litiasis urinaria dará grandes cambios terapéuticos en un futuro. Ya investigadores e instituciones después de protocolos de estudios metodológicamente bien estructurados, han validado la superioridad del tratamiento LASER.¹⁴

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio experimental, prospectivo, transversal, comparativo y abierto, en el cual se seleccionan pacientes referidos de hospitales de zona dependientes del área de influencia del HECMN "La Raza" los cuales se distribuyen en dos grupos, de acuerdo con los criterios de inclusión para aplicar tratamiento LASER para la fragmentación de la litiasis del tracto urinario. El primer grupo, de 25 pacientes, recibe tratamientos de litotricia LASER con el equipo Candela MDL-2000 del 2 de febrero al 9 de marzo de 1998, incluyendo dicho número de pacientes debido al abastecimiento de fibras de cuarzo administradas por el proveedor.

El segundo grupo, integrado por 10 pacientes seleccionados, recibieron tratamiento LASER con el equipo Lithognost de Kevork Instruments teñido pulsado con rodomina desde el 16 de marzo al 20 de abril de 1998; de igual forma sólo se incluyó este número de pacientes por disponer de 10 fibras LASER.

En una primera entrevista, se verifica el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión establecidos, de no existir inconveniente, el paciente y familiares son informados ampliamente sobre los objetivos del estu-

dio, técnica a emplear, beneficios y posibles complicaciones. En la segunda entrevista, se integra la historia clínica completa y exploración física exhaustiva, se solicita: programa, excretor, biometría hemática completa, química sanguínea, electrólitos séricos, tiempos de sangrado y coagulación, examen general de orina, urocultivo con antibiograma y valoración preoperatoria en casos que se requieran.

En una tercera cita, se revisan los exámenes previamente solicitados y de no existir contraindicación, a través del servicio de trabajo social, se programa tratamiento quirúrgico en los próximos 15 días.

El paciente se interna cuatro horas antes al día de programación de fecha quirúrgica, se realiza dos horas antes al mismo enema evacuante con solución fisiológica al 0.9% (1,000 cc).

Se traslada el paciente al área de quirófano en donde se aplica anestesia general balanceada y se inicia tiempo operatorio. Utilizando miniscopios ureterales se realiza primeramente exploración y localización del lito y se aplica energía LASER sobre el mismo, ya sea con el equipo LASER Candela MDL-2000 o Lithognost Kevork Instruments registrando los parámetros técnicos en la hoja correspondiente; ambos bajo control fluoroscópico estricto. A las 12 horas del tratamiento, se toma placa simple de abdomen para corroborar la actividad lítica. De no existir contraindicación, el paciente es egresado dentro de las primeras 24 o 48 horas con tratamiento antibiótico profiláctico por 5 días, basándose en quinolonas por vía oral.

En la cuarta entrevista, 30 días después, el paciente es dado de alta definitiva de nuestro servicio.

Por lo tanto, el objetivo de nuestro estudio es: determinar la efectividad de la litotricia LASER como tratamiento de los cálculos ureterales. Cuantificar las complicaciones presentadas con el empleo de la energía LASER como tratamiento de la litiasis del tracto urinario y establecer las ventajas entre los dos sistemas LASER empleados.

Los recursos humanos y físicos empleados son los siguientes

Recursos humanos

- Personal médico urólogo de base.
- Personal médico residente de la especialidad de urología.
- Personal de enfermería urológica.
- Personal de trabajo social.
- Personal de laboratorio de análisis clínicos.
- Personal médico y técnico del Servicio de Radiodiagnóstico.
- Personal médico anestesiólogo.
- Personal técnico y de enfermería de endoscopias urológicas.
- Personal de enfermería quirúrgica.
- Personal técnico especialista en el manejo del equipo LASER.

- Personal de conservación y mantenimiento.
- Personal de archivo.
- Personal de camisería.
- Personal de intendencia.

Recursos físicos

- Unidad LASER teñido pulsado con rodomina Lithognost Kervork Instruments.
- Unidad LASER teñido pulsado Candela MDL 2000.
- Fibras de cuarzo LASER: 250 – 300 – 320 micras.
- Ureteroscopio flexible marca Wolf 9.5 fr.
- MiniscoPIO semirrígido marca Acmi 7.2 fr.
- Catéter doble j 6 y 7 fr. marca Cook.
- Canastilla de Dormia.
- Guías metálicas flexibles e hidrofílicas 0.035 pulg.
- Catéteres ureterales 6 y 7 fr. marca Cook.
- Equipo de fluoroscopia en brazo en C marca Simens.
- Monitores de fluoroscopía.
- Mandiles proctectores de plomo.
- Gasas estériles 10 x 10 cm.
- Medio de contraste marca Opticrom.
- Sonda Foley transureteral 16 y 18 fr. marca Adex.
- Bolsa de Cisto – Flo marca Bard.
- Tela adhesiva marca 3M.

RESULTADOS

En el primer grupo de 25 pacientes tratados con equipo LASER Candela MDL 2000; 16 pacientes (64%) pertenecen al sexo masculino y 9 pacientes (36%) al femenino (*Figura 1*). Con edad media de 47.56 años, desviación estándar de 10.91; presentación de localización de litiasis, se reporta de la siguiente manera: en el tercio superior 2 pacientes (8%), 7 en el tercio medio (28%), 13 pacientes en el tercio inferior (52%) y los restantes 3 pacientes (12%) con litos en dos o más localizaciones (*Figura 2*). En 100% de los casos la estancia intrahospitalaria fue de dos días (*Figura 3*). La frecuencia del im-

pulso LASER es para 4 pacientes (16%) de 4 Hz, 4 pacientes (16%) de 5 Hz, 6 pacientes (24%) de 6 Hz, 3 pacientes (12%) de 7 Hz, 4 pacientes (16%) de 8 Hz y los cuatro restantes (16%) de 9 Hz, con una media de 6.44 Hz, mediana de 6 Hz, moda de 6 Hz, con varianza de 2.97, desviación estándar de 1.77, y rangos de frecuencia de 4 a 9 Hz (*Figura 4*).

Los disparos sobre el lito se encuentran con una desviación estándar de 308.32, media 531.2, mediana 480, moda 160, varianza 95056.19, con rangos entre 160 y 1409 disparos efectivos sobre el lito.

El tiempo de fragmentación se reporta con límites entre 36 y 68 minutos, media de 50 minutos, mediana 50 minutos, moda 48 minutos, desviación estándar de 8.99 minutos con varianza de 80.83, localizándose el mayor porcentaje de pacientes entre los 48 y 60 minutos; 12% de los pacientes (3 pacientes) presentó complicaciones, pero en ningún caso se relacionaron directamente con la administración del tratamiento para litotricia con energía LASER, un paciente presentó perforación ureteral en el intento inicial de llevar a cabo la ureteroscopía de reconocimiento (*Figura 5*).

El segundo grupo conformado por 10 pacientes recibieron tratamiento con el equipo LASER teñido pulsado con rodomina Lithognost Kervork Instruments, reportando los siguientes datos: 3 casos (30%) pertenecientes al sexo masculino y 7 pacientes (70%) al sexo femenino (*Figura 1*); con edad promedio de 47 años (rango de 29 a 67 años), desviación estándar de 12.06 y varianza de 145.1. La distribución de los litos ureterales fue de la siguiente manera: en el tercio superior 3 casos (30%), 6 para el inferior (60%) y 1 con 2 o más litos (1%) (*Figura 6*).

Todos los pacientes se dieron de alta hospitalaria al primer día postoperatorio. La frecuencia del impulso LASER fue de 3 Hz en 30% de los casos y de 5 Hz en el restante 70% (rango de 3 a 5 Hz), con media de 4.40 Hz, mediana de 5 Hz, varianza 0.93 y desviación estándar de 0.966 (*Figura 4*).

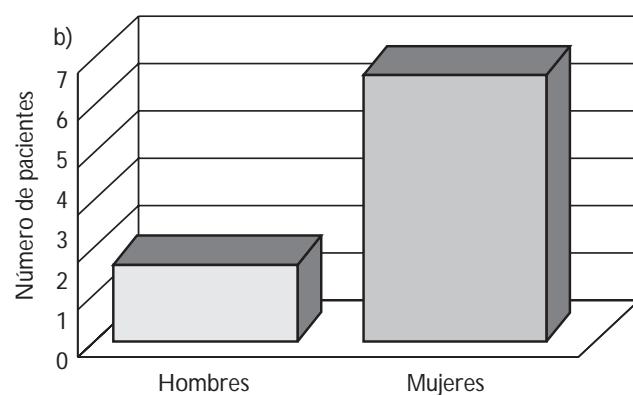
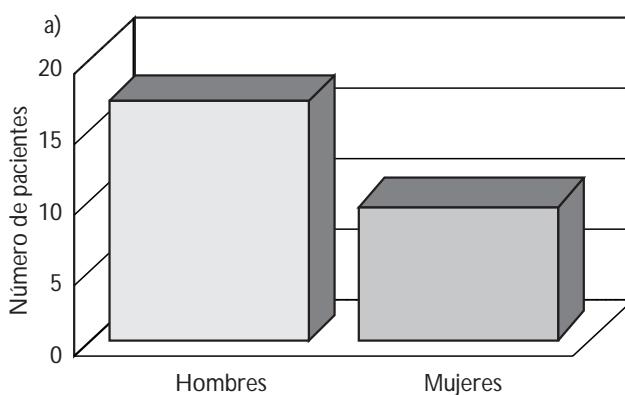


Figura 1. Distribución por sexo, a) "Candela", b) "Lithognost".

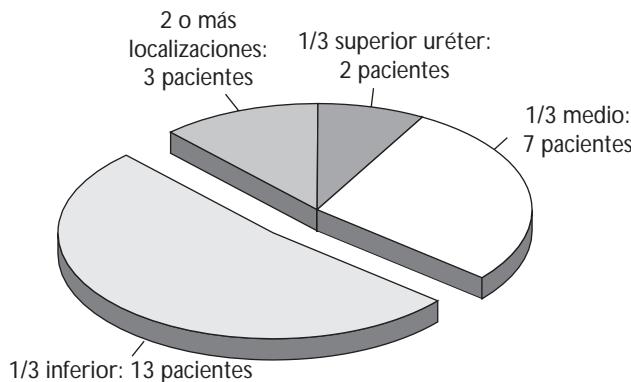


Figura 2. Distribución por localización del lito “Candela”.

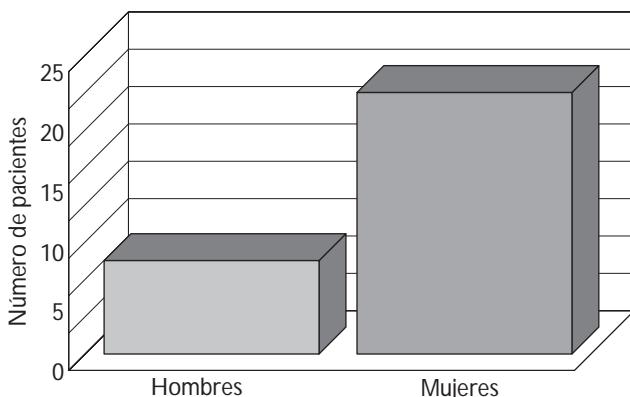


Figura 3. Distribución por días de estancia postoperatoria.

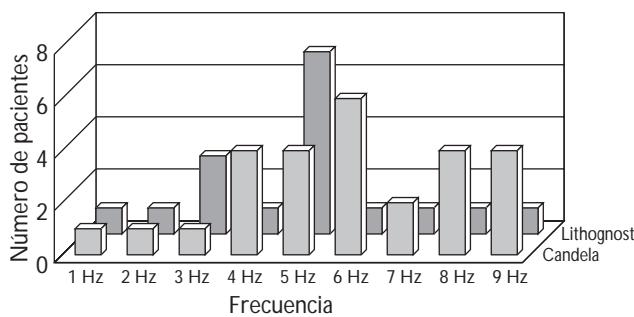


Figura 4. Distribución por frecuencia de impulsos LASER.

Los disparos sobre el lito se presentan con media de 478.5, mediana 364.5, moda 21, desviación estándar de 447.6 varianza: 200, con límites de 21 a 1,588 disparos. El tiempo empleado en el tratamiento se encuentra en límites de 16 a 108 minutos, con media de 50.6 minutos, mediana de 45 minutos, moda de 45 minutos (30%), desviación estándar de 25.22 y varianza de 636.26. La po-

tencia se encuentra en rangos de 70 a 150 mj, con media de 111 mj, mediana 100 mj, moda 100 mj, desviación estándar: 30.25 y varianza de 915.55 un paciente (10%) presentó bacteremia operatoria. En la utilización de ambos equipos litotriptores LASER se obtuvo una efectividad en la fragmentación de los litos ureterales de 100% (*Figura 5*). Aplicando la prueba estadística de Chi cuadrada no encontramos diferencia estadísticamente significativa en los siguientes rubros: disparos directos sobre el lito, tiempo de fragmentación, complicaciones, porcentaje de efectividad, edad y sexo siendo grupos elegidos y en condiciones homogéneas ($p < 0.001$).

Existiendo diferencia estadísticamente significativa en relación con la frecuencia del impulso LASER, lo cual, para fines prácticos en relación con efectividad-tiempo, no tiene significado de importancia ($p < 0.001$).

La potencia de impacto no fue posible compararla, debido a que el equipo LASER litotriptor Candela MDL 2000, no cuenta con indicador digital de los mismos.

DISCUSIÓN

La enfermedad litiasica del tracto urinario es hoy en día una entidad patológica que afecta a un porcentaje amplio de nuestra sociedad, resaltando su mayor incidencia entre los 21 y 50 años de edad, grupo poblacional económicamente activo, lo cual obliga a la búsqueda de medidas terapéuticas eficaces, de bajo costo y alto porcentaje de éxito.

Así, la aplicación de energía LASER en la fragmentación de la litiasis urinaria puede ser una opción viable a nivel institucional.

En el estudio aplicado, con dos tipos de sistemas de energía LASER (Lithognost y Candela MDL 2000), demostramos ampliamente que es una modalidad terapéutica con ventajas superiores a los métodos convencionales.

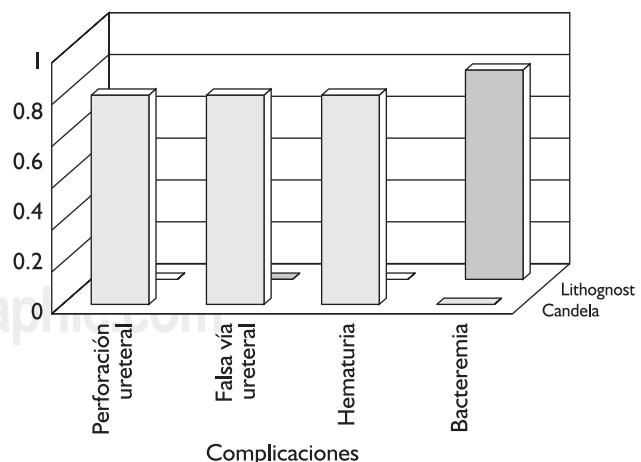


Figura 5. Distribución de localizaciones por método.

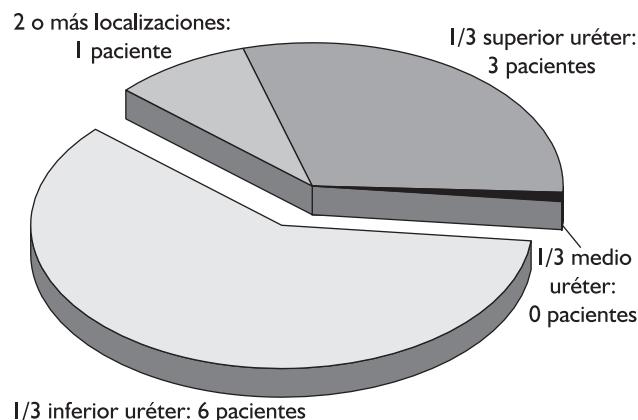


Figura 6. Distribución por localización del lito, “Lithognost”.

Se demostró una efectividad de 100% en la fragmentación de los litos del tracto urinario, especialmente con localización en el uréter, de la misma forma, se trata de un procedimiento seguro, el cual, con la práctica y experiencia en su aplicación puede disminuir los índices de complicaciones propios de tal procedimiento.

Es un tratamiento efectivo, con bajos índices de morbi-mortalidad y complicaciones, con períodos de estancia intrahospitalaria cortos, disminuyendo, por lo tanto, el costo del procedimiento; asimismo, la integración pronta del paciente a su actividad diaria es otro factor en favor de esta técnica.

Como es notorio, el tratamiento con energía LASER de los litos del aparato urinario cumple con todos los requisitos necesarios de un tratamiento ideal, excepto en relación con el costo del equipo, ya que requiere de una inversión inicial de gran cuantía, pero al ser aplicado a una población numerosa disminuye esta única desventaja con la cual pudiera contar este equipo.

Queremos hacer mención de que el sistema de reconocimiento tisular para la aplicación LASER, aunque no es indispensable, proporciona mayor seguridad para el médico aplicante. Como demostramos, los equipos que carecen de este sistema dan en igualdad de condiciones la efectividad y seguridad deseados.

CONCLUSIONES

El tratamiento de los cálculos urinarios ha evolucionado vertiginosamente desde sus inicios hasta la actualidad. La disponibilidad de distintos métodos y vías de acceso nos permiten realizar un escrutinio para la elección de la mejor técnica, siempre pensando en el beneficio del paciente e individualizando cada caso en especial.

Concluimos que el tratamiento LASER es efectivo, de bajo costo, recuperación corta postquirúrgica y rápida integración del paciente a su vida diaria, bajos porcentajes de complicaciones y seguridad en la aplicación

del mismo. Por lo tanto, consideramos que es el tratamiento ideal para la fragmentación de cálculos con localización en cualquiera de los 3 tercios del uréter. Una vez culminado este protocolo, estamos en concordancia con lo que reporta la literatura mundial. Demostramos que el tratamiento de fragmentación de litos uretrales aplicando energía LASER, tiene porcentajes de éxito en fragmentación superiores a los reportados con técnicas convencionales (electrohidráulicos, ultrasónicos y mecánicos), con bajos índices de complicaciones, los cuales no tuvieron relación directa con lesión por la energía LASER, ya que las complicaciones reportadas en nuestro estudio se pueden provocar en cualquier paciente que sea sometido a un procedimiento endourológico o ureteroscópico de rutina.

Establecimos claramente la superioridad del tratamiento LASER, pero comparando ambos sistemas nos dimos cuenta de que son igualmente seguros cuando son manejados por personal experto, no siendo indispensable el sistema de reconocimiento tisular, pero en procedimientos iniciales pudiera ser un factor de seguridad para la aplicación del tratamiento, ya que en un principio como en todo tipo de adquisición de destrezas manuales se presentan el mayor número de complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dretler SP. An evaluation of ureteral laser lithotripsy. 225 consecutives patients. *J Urol.* Febrero 1990; 143: 267-272.
2. Parr NJ, Pye SP, Tolcey DA. Comparison of the performance of two pulsed dye laser using a synthetics stones model. *J Urol.* Noviembre 1994; 152: 1619-1621.
3. Higashihara E, Horie S, Takeuchi T et al. Laser uretero-lithotripsy with combined rigid and flexible ureteroendoscopy. *J Urol.* Febrero 1990; 143: 273-274.
4. Nelson JB, Graham JB. Lithotripsy urinary calculi by turntable pulsed dye laser: a randomized *in vitro* study. *J Urol.* Marzo 1994; 151: 656-659.
5. Dretler S P, Bhatta KM. Clinical experience with high power (140 mJ), larger fiber (320 micras) pulsed dye laser lithotripsy. *J Urol.* Noviembre 1991; 146 (5): 1228-1231.
6. Watson GM. Initial experience with a pulsed dye laser for ureteric calculi. *Lancet.* Junio 1990; 1357-1360.
7. Dretler S. Pulsed dye laser fragmentation of ureteral calculi: initial clinical experience. *J Urol.* Marzo 1987; 137: 386-389.
8. Watson GM. The pulsed dye laser for fragmentation urinary calculi. *J Urol.* Julio 1987; 139: 199.
9. Grasso M. Techniques in endoscopic lithotripsy using dye laser. *J Urol.* Febrero 1991; 37: 138-42.
10. Psihramis KW. Laser Lithotripsy of the difficult ureteral calculus: results in 122 patients. *J Urol.* Abril 1992; 147: 1010-1012.
11. Cledening L. *Sourcebook of medical history*; p: 14. Nueva York, Dover publications Inc. 1942.
12. Scarpa RM et al. Ureteral lithotripsy with rigid ureteroscopy and pulsed dye laser. *Arch Ital Urol Nefrol Androl.* Marzo 1991; 63 (1): 119-124.
13. Vandeurson A et al. High energy pulsed dye laser lithotripsy: management of ureteral calcium oxalate monohydrate calculi. *J Urol.* Junio 1991; 145 (6): 1146-1150.

14. Benizri E et al. Comparison of two pulsed laser for lithotripsy of ureteral calculi: report on 154 patients. *J Urol.* Diciembre 1993; 150 (6): 1803-1805.
15. Ruiz Marcellan FJ, Ivars SL, Ramón DM. Treatment of ureteral litiasis using the laser. *Arch Esp Urol.* Junio 1991; 44 (55): 557-561.
16. Orantes SA, Durazo F, Paullada J. Litiasis urinaria en México, revisión de la casuística nacional de los últimos 10 años. *Rev Mex Urol.* 1963; 21: 29.
17. Young HH, Mc Kay RW. Congenital valvular obstruction of the prostatic urethra. *Surg Gynecol Obstet.* Abril 1995; 48: 509.
18. Goodman TM. Ureteroscopy with pediatric cystoscope in adults. *Urology.* Junio 1977; 9: 394.
19. Lyon ES, Kyker JS, Schoemberg HW. Transurethral ureteroscopy in women. A Ready addition to the urological armamentarium. *J Urol.* Septiembre 1978; 199: 35.
20. Lyon ES, Banno JJ, Schomberg HW. Transurethral ureteroscopy in men using juvenile cystoscopy equipment. *J Urol.* Octubre 1979; 122: 152.
21. Pérez A, Castro EE, Martínez JA. Transurethral ureteroscopy, a current urological procedure. *Arch Esp Urol.* Junio 1980; 33:445.
22. Smith JA, Stein BS, Benson RC. *Laser in urologic surgery.* Third edition St. Louis. Mosby Year Book,: 1994; 190.
23. Ibid. 192.
24. Ibid. 193.
25. Téllez M, Burgos M, Soria DJ et al. Estudio *in vitro* de la fragmentación de los cálculos urinarios con cuatro sistemas de litotriptoría diferentes. *Act Urol Esp.* Septiembre 1997; 21 (3): 216-226.
26. Marz DB, Romani JP, Ingrand P et al. Experimental study of urinari calculi, fragmentation with pulsed laser shockwave, based on their chemical composition. *Prog Urol.* Noviembre 1995; 5 (5): 663-670.
27. Baba S, Asanoma H, Tazakai H. Pulsed dye laser lithotripsy for ureteral stone fragmentation, *Kero. J Med.* Diciembre 1993; 42: 209-211.
28. Bolline GB, Beklis JA. Outpatient fragmentation of ureteral calculi with miniureteroscope and laser lithotripsy. *J Endourology.* Octubre 1994; 8 (5): 341-343..
29. Esvuaranathan K, Tan EE, Tung KH. Does transurethral laser ureterolithotripsy justify its cost. *J Urol.* Septiembre 1992; 148 (III-2) N 1091-1094.