

11246
48



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Postgrado
Servicio de Urología del Hospital General de México O. D.
SECRETARIA DE SALUD

Estudio Comparativo Entre Litotripsia Extracorporea con Ondas de Choque y Cirugía Abierta para el Tratamiento de la Litiasis del Tracto Urinario Superior en el Servicio de Urología del Hospital General de México

SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO
ORGANISMO DESCENTRALIZADO



TESIS DE POSGRADO
Para obtener el título de
ESPECIALISTA EN UROLOGIA
p r e s e n t a

DR. LUIS ALBERTO RAMIREZ NAVARRO



EJEMPLAR UNICO

México, D. F.

2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACION DESCONTINUA



DR. FRANCISCO GUTIERREZ GODINEZ
JEFE DEL SERVICIO DE UROLOGIA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO
DE POSGRADO.

TUTORES:



DR. MARIO S. ALMANZA GONZALEZ
MEDICO DE BASE ASIGNADO A LA SALA DE
LITIASIS



DR. LEOPOLDO GARDUNO ARTEAGA
JEFE DE LA SALA DE LITIASIS



DR. RAUL CASTELL CANCINO
MEDICO DE BASE ASIGNADO A LA SALA DE
LITIASIS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA CLINICA
DISEÑO Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION
FACULTAD DE MEDICINA U.N.A.M
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO O. D

ASESOR



DR. OCTAVIO AMANCIO CHASSIN

TITULO

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LITOTRIPSIA EXTRACORPOREA CON
ONDAS DE CHOQUE Y CIRUGIA ABIERTA EN EL TRATAMIENTO DE LA
LITIASIS DEL TRACTO URINARIO SUPERIOR EN EL SERVICIO DE UROLOGIA
DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por todo el amor y confianza que día con día me brindas, por el gran apoyo en los momentos difíciles, en donde siempre hay una palabra de cariño y consuelo, siendo el tesoro más grande que tengo.

A mi padre, por enseñarme el camino recto y honesto en la vida, así como en el ejercicio diario de la medicina, siempre estas presente en mi desarrollo como persona, gracias.

A mis hermanos, que siempre llevo en mi pensamiento, gracias por hacerme la vida más alegre.

A mis compañeros y amigos que siempre han confiado en mi desarrollo profesional.

Al Dr. Francisco Gutiérrez Godínez, por las enseñanzas que me dio, así como haberme permitido realizar un gran sueño; el ser médico especialista.

Al Dr. Leopoldo Garduño Arteaga, gracias por todos los momentos que compartió conmigo, tanto académicos como de amistad, siempre lo recordare.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCION.....	2
III. ANTECEDENTES.....	2
1) Antecedentes Históricos	
2) Mecanismo de formación de cálculos	
3) Conceptos físicos	
IV. LITOTRIPSIA EXTRACORPOREA CON ONDAS DE CHOQUE.....	6
a) Electrohidráulico	
b) Piezoeléctrico	
c) Electromagnético	
d) Microexplosivo	
e) Láser	
f) Mecanismo de fragmentación	
g) Indicaciones	
h) Contraindicaciones	
i) Complicaciones	
j) Anestesia	
IV. JUSTIFICACION.....	12
V. OBJETIVOS.....	12
VI. MATERIAL Y METODOS.....	13
VII. RESULTADOS.....	13
VIII. DISCUSION.....	14
IX. CONCLUSIONES.....	17
X. ANEXOS.....	18
XI. BIBLIOGRAFIA.....	19

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESUMEN

Se realiza un estudio comparativo de litotripsia extracorpórea con ondas de choque (LEOCH) y cirugía abierta en los pacientes con litiasis del tracto urinario superior, en el Servicio de Urología del Hospital General de México. Se presentaron 1602 pacientes con litiasis del tracto urinario superior del 12 de Diciembre de 1990 al 30 de Abril de 1999, predominando el sexo femenino en 60%, la edad media de presentación al hospital para recibir un tratamiento fue de 45 años. Se trataron 797 pacientes con LEOCH y 805 con cirugía abierta. En el grupo tratado con LEOCH se obtuvo un éxito de fragmentación del 77% en el primer tratamiento, mientras que en la cirugía abierta fue del 98%, en ambos grupos la localización más frecuente del cálculo fue la pelvica, la media de estancia hospitalaria para el grupo de cirugía abierta es de 13.2 + 4 días y una mediana de 12 días, mientras que el de LEOCH es de 1.6+1 días, se presentaron complicaciones menores en el 0.4% para LEOCH y 3.8% para cirugía abierta. Se recomienda un máximo de 2 sesiones para el tratamiento con LEOCH, así como pacientes con litiasis menor a 2 cm de volumen, ya que de lo contrario los costos superan los beneficios que esta técnica ofrece en comparación con cirugía abierta.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCION

Antecedentes

El objeto más antiguo de interés urológico es un cálculo vesical, de hace aproximadamente 7000 años a. C., descubierto por Elliot Smith en 1901 en una tumba prehistórica en el Amrah cerca de Abydos, éste fue encontrado en los huesos pélvicos de un adolescente, era amarillo y constituido por un núcleo de ácido úrico y laminaciones concéntricas de oxalato de calcio y fosfato amónico magnesio (1)(2).

Shatlock describe un segundo cálculo encontrado en una tumba de la segunda dinastía 3000 a. C. compuesto de carbonato de calcio, fosfato y oxalato, éste era probablemente formado en el riñón ya que se encontró cerca de la segunda vértebra lumbar (2). La medicina hindú en la antigüedad también se hace patente sobre todo en sus manuscritos más trascendentales como el Susruta Samhita, donde recomienda una dieta vegetariana para la prevención en la formación de cálculos; cuando el tratamiento conservador falla, entonces recomienda la litotomía o "cura suprema". La cuál debía ser realizada por las manos mágicas de un cirujano experto.

Hipócrates reconoció la existencia de la cirugía urológica como "Especialidad" al establecer en su juramento médico: "No practicaré la operación del cálculo sino que dejaré estos procedimientos para los especialistas del arte"(Juramento Hipocrático)(1).

También los turcos y armenios desarrollaron manuscritos relacionados a enfermedad litiásica y precisamente de éstos últimos se encuentran en la biblioteca Nacional hacia 1628 a. C. donde se menciona "cuando un cálculo detiene el flujo de orina, es necesario evitar ingerir huevo, carne fresca o hervida y pescado, además recomienda triturar pepitas de melón y chombro con rábanos, nabo y zanahoria, después de realizar la mezcla ésta se cuele y la infusión se ingiere con puré de rábanos". El autor refiere que Galeno así como médicos turcos en Bokhara disolvían exitosamente los cálculos (2)(3).

En el año de 384 a. C. Aristóteles, menciona que "Los cálculos se desarrollan sólo en el hombre y no en los animales y que las piedras se forman en la vejiga como resultado de humores que vienen desde los riñones(3). Abulcasis 936 años d. C. quien practicó la medicina en Córdoba sostiene que los cálculos vesicales son más frecuentes en los niños y se reconoce en la orina por las arenillas. Rhazes 850 d. C. quien practicó la medicina en Bagdad, el Cairo y Córdoba menciona en sus manuscritos "los cálculos renales son causados por exceso de sal y el calor durante la fuerza realizada por la flexión durante la cabalgadura del caballo". A finales del siglo XI y XII, los centros de aprendizaje que cobraron importancia fueron Montpellier, París y Bologna. Guy de Chauliac en el año 1350 quien fuera padre de la cirugía francesa describe que los cálculos deben ser tratados inicialmente con higiene, dieta vegetariana y una serie de medicamentos recomendados por los autores árabes, si el tratamiento conservador falla entonces la cirugía representaba la siguiente alternativa.

A principios del siglo XVI, la litotomía es considerada una cirugía para cirujanos calificados y Ambrosio Paré conformó dicha tradición, más adelante Séverin Pienau llegó a desarrollar un monopolio de litotomistas, bajo el reinado de Luis XV en 1724, se reorganizó el colegio de St.Côme y en 1731, se fundó la academia de cirugía por

Peyronie(4). En 1902 Max Brodel y Zondek en 1903 establecen la existencia de un plano relativamente avascular a 5mm. Posterior a la línea media del riñón. La primera ureteroscopia fue realizada en 1012 por Hugh Hampton Young y fue publicada hasta 1929, la cual se realizó en un niño de 2 meses de edad con un gran ureterohidronefrosis secundaria a reflujo vesicoureteral.

En 1952 Hamilton Stewart demuestra que el 75% de los cálculos renales maduran en los cálices del polo inferior y sus trastornos patológicos concuerdan con alteraciones de tipo histológico. En 1977 Goodman y Lyon, demostraron la capacidad de realizar ureteroscopia rígida con un cistoscopio pediátrico 11 Fr(5).

La Litotrisia con ondas de choque fue desarrollada por la firma Alemana Dornier Company, Marietta, Georgia y el Instituto de Investigación quirúrgica de la Universidad de Munich. Los profesores E.Schmeidt, F. Eisenberger y C.Chaussy trabajaron en este proyecto entre 1969 y 1980 desarrollando el HM-1(Human model number 1). El día 20 de Febrero de 1980 se llevo a cabo en Munich el primer procedimiento de LEOCH con el HM-1. Hacia Mayo de 1982 se habían aplicado 221 tratamientos en 206 pacientes y se había desarrollado el HM-2. En Octubre de 1983 se instaló el HM-3 en un segundo centro situado en Stuttgart (1).

En 1982 se comenzaron los ensayos clínicos en 6 centros diferentes de USA y terminaron en 1984 con la aprobación de la FDA (Federal Drugs and Administration) de la máquina HM-3 (6). Existen en la actualidad 29 dispositivos de LEOCH comercializados por 15 fabricantes los cuales utilizan diferentes formas de onda de choque como son: electrohidráulica, electromagnético, piezoeléctrico, microexplosivo y láser (1)(7).

Durante muchos años, el tratamiento para la litiasis del tracto urinario fue la cirugía abierta en sus diferentes técnicas como la nefrolitotomía, pielolitotomía, pielolitotomía ampliada, ureterolitotomía y vesicostomía. Este tratamiento ha cambiado en forma radical, desde la introducción de las ondas de choque percutáneas y extracorpóreas en forma muy visible, más del 95% de los pacientes, que antes necesitaban una operación abierta pueden ahora ser tratados con estas modalidades menos invasoras, sean solas o en combinación. Por lo que las indicaciones actuales de la cirugía abierta son la presencia de una anomalía, anatómica que requiere cirugía abierta, cálculos de gran tamaño o extensión que, a juicio del cirujano experimentado, podrían extirparse con una intervención quirúrgica con menos riesgo que si el paciente fuera sometido a múltiples aplicaciones de ondas de choque percutáneas o extracorpóreas y falla o contraindicación del procedimiento percutáneo o extracorporeo (1).

En México la litiasis urinaria es un padecimiento muy extendido, al parecer con una etiología relacionada con deficiencias alimenticias, dietas altas en calcio, grasa y carbohidratos, asociado a una deshidratación crónica en las zonas tórridas del país; tanto por sudación no compensada como por diarreas por padecimientos entéricos. En el mapa de litiasis mundial que se publica en el libro de Butt, "*Etiologic factors in renal lithiasis, editado en 1959*" México aparece marcado en una gran parte del norte de nuestro país, en las costas del Golfo de México así como la península de Yucatán.

En el servicio de Urología del Hospital General del Centro Médico Nacional del Seguro Social, entre 1963 y 1969 se atendieron 703 litiasis urinarios entre 9,635 pacientes urológicos (7.2%) y de 98,000 que solicitaron atención por cualquier otro padecimiento, es decir, un litiasis por cada 13.6 pacientes urológicos y 1 por cada 140 consultantes de cualquier enfermedad. En la revisión de diez años (1952-1962) se encontró que después de la ciudad de México, de la que naturalmente se tienen más datos, la ciudad de Yucatan aparece con el mayor número de litiasis. La condición social de los litiasis fue la siguiente: campesinos 24, obreros 19, empleados 14 y comerciantes 10%, encontrándose el mayor porcentaje de pacientes entre los 21 y 50 años (6). En el Servicio de Urología del Hospital General de México el tratamiento de la urolitiasis del tracto urinario superior es la cirugía abierta, y a partir del 12 de Diciembre de 1990 se incorporó la Litotripsia extracorpórea con ondas de choque como una alternativa al tratamiento del tracto urinario superior.

MECANISMO DE FORMACIÓN DE CALCULOS

La litiasis urinaria es el padecimiento más común del aparato urinario, ocurre más frecuentemente en el hombre con una relación de 1:3-5 que en la mujer en forma general, pero es mayor la litiasis del tracto urinario superior en la mujer por trastornos metabólicos, siendo mayor la litiasis del tracto urinario inferior en el hombre por patología obstructiva después de la quinta década de la vida, es menos frecuente en los niños actualmente y en la raza negra, su patogénia se encuentra asociada a factores tanto ambientales como hereditarios, por lo que los podemos dividir en factores intrínsecos y extrínsecos (1) (13)(14).

Los factores intrínsecos

Se encuentran relacionados a la herencia como factor poligénico según estudios de Resnick en 1968; como la acidosis tubular renal, nefrocalcinosis en el 73%, así como la cistinuria, edad y sexo.

Los factores extrínsecos

Geográficamente se tienen bien limitadas las áreas de litiasis mundial como son: Las islas Británicas, Países Escandinavos y Mediterráneos, así como el norte de la India, Pakistán, norte de Austria, Europa central, península de Malasia y China. Otros factores son el Clima y estaciones del año, las cuales se encuentran relacionadas a las altas temperaturas, Blacklock en 1969 informó sobre la mayor frecuencia de cálculos en personas que trabajan en ambientes calurosos.

Otro factor es la ingesta y composición del agua, los cálculos urinarios se presentan con menor frecuencia en personas que ingieren 3 litros de agua al día, esto permite mantener la diuresis a 1200 ml por día o más.

La dieta es uno de los factores más importantes para el desarrollo de la litiasis, como es la ingesta de grandes cantidades de purinas (ácido úrico) oxalatos, calcio, fosfatos (1).

Conceptos físicos

Las teorías modernas sobre la formación de los cálculos son: la sobresaturación, formación de núcleos, agregación de cristales, carencia de inhibidos.

Sobresaturación

La mayoría de los especialistas consideran que el factor principal que conduce a la formación de cálculos es el estado de saturación de la orina. Cuando se añade una sal a un solvente, éste se disuelve en dicho solvente hasta que se alcanza una concentración determinada, más allá de la cual no es posible disolución adicional, si se añade más sal, cristaliza en la disolución, siempre que no haya cambiado la temperatura ni el pH. La concentración a la que se alcanza la saturación y comienza la cristalización se conoce como producto de solubilidad termodinámica (K_{sp}). En la orina existen diferentes sustancias llamadas inhibidores que permiten que se alcance la saturación sin llegar a la cristalización. En el sistema del fosfato cálcico, a medida que se incrementa el pH, más fosfato cálcico se desplaza a su forma iónica, reduciéndose por ello la solubilidad del fosfato cálcico en orina. Clínicamente los cálculos de fosfato cálcico se forman en orina alcalina (infectada). El cálculo de ácido úrico representa otro buen ejemplo del papel del pH, La solubilidad del urato se incrementa más de 25 veces cuando el pH cambia de 5 a 7, por lo tanto los cálculos de ácido úrico generalmente no se forman en orina infectada (1) (7).

Nucleación de la matriz o formación de núcleos

Los núcleos forman los primeros cristales que no se disuelven y tienen una estructura de red característica, en la orina los núcleos se forman generalmente sobre estructuras celulares, proteínas precipitadas, eritrocitos, cuerpos extraños y otros cristales preformados, esto se llama nucleación heterogénea.

Formación de cristales

Los núcleos iniciales pueden crecer por precipitación de sal adicional sobre la estructura de la red, se estima que el primer emplazamiento para la formación de cálculos en los seres humanos es el conducto papilar o el túbulo colector, donde el diámetro es de 50 a 200 micras. Finlayson calculó que se necesitan de 90 minutos a 1500 años para que un núcleo cristalino crezca a un diámetro de 200 micras, por tanto, sencillamente los núcleos libres pasan flotando libremente por la orina a la pelvis renal (7).

Agregación cristalina o epitaxia

Una vez que los núcleos se han formado, rebotan unos contra otros, flotando libremente y haciéndose cinéticamente activos, bajo ciertas circunstancias estos núcleos establecen estrecho contacto y debido a fuerzas químicas y eléctricas que proporciona la red estructural del cristal se une unos a otros en un proceso llamado epitaxia, como es el caso del oxalato de calcio y ácido úrico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Inhibidores

La formación de cálculos puede depender del equilibrio en la orina entre la saturación y los factores inhibidores. Los inhibidores urinarios pueden ser orgánicos e inorgánicos. Dentro de estos factores inhibidores tenemos los fosfocitratos, pirofosfatos, citrato, el magnesio, glucosaminoglicanos así como la nefrocalcina que constituyen los principales factores inhibidores para el fosfato cálcico. Los inhibidores del oxalato cálcico son los citratos, pirofosfatos, fragmentos de RNA y nefrocalcina. La nefrocalcina y la proteína de Tamm Horsfall son glucoproteínas urinarias inhibitoras potentes de la agregación de cristales de oxalato cálcico monohidratado, esta proteína de Tamm-Horsfall se produce en la rama ascendente del asa de Henle y túbulo distal y es el inhibidor más potente conocido a la fecha (7).

LITOTRISIA EXTRACORPÓREA POR ONDAS DE CHOQUE

En la actualidad, la mayor parte de los cálculos sintomáticos del sistema urinario superior en los Estados Unidos se tratan con litotrisia extracorpórea con ondas de choque (LEOCH), lo que hace de esta importante técnica no invasora uno de los procedimientos que los urólogos estadounidenses realizan con mayor frecuencia. En el momento actual existen más de 400 dispositivos de litotrisia en los Estados Unidos, y con la adaptación de los mismos a sistemas móviles, la LEOCH está ampliamente distribuida en América (7).

Mecanismo de fragmentación de los cálculos.

Forssmann y col. En 1977 establecen que cuando la fuerza tensional en la superficie del cálculo excede la fuerza de cohesión interna que lo mantiene unido, tiene lugar la desintegración del cálculo quebradizo. Las ondas de choque tienen este principio. Una vez que la onda de choque golpea el cálculo, su frente presural se divide en componentes compresivos y tensionales. El componente compresivo continúa su trayectoria hacia el interior del cálculo, mientras que el componente tensional reflejado vuelve hacia la fuente de las ondas de choque. Estas dos fuerzas determinan un gradiente de alta presión y con el tiempo inducen la desintegración de la superficie del cálculo más cercana a la fuente de las ondas de choque. Una parte de la onda de choque continúa su trayectoria a través del cálculo y, al llegar a la superficie más alejada de éste, la onda de choque es reflejada, lo que genera otro gradiente de presión entre las ondas tensionales y compresivas (1) (7) (8) (15).

Actualmente existen cinco formas diferentes para la generación de la onda de choque, como son el electrohidráulico, electromagnético, piezoeléctrico, Microexplosivo y Láser, las últimas dos no son de uso común (1)(15).

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Electrohidráulico

El primer generador desarrollado por la firma Dornier fue el electrohidráulico HM-1, el cual consiste en una bujía de encendido o electrodo inmerso en un medio líquido y alimentado por un generador de alto Kilovoltaje, el modelo Dornier HM-3 utiliza entre 12 y 24 kV, la energía eléctrica que se descarga entre los dos electrodos es tan grande que se forma un pequeño canal de agua evaporada (plasma) entre ellos, el plasma se expande con gran fuerza y velocidad (cientos de metros por segundo) comprimiendo al medio circundante (agua) alejándose del punto de descarga formando un frente de choque a una velocidad de 1500m/seg, lo que forma una onda de cavitación la cual por fuerzas de tensión sobre el cálculo separan sus moléculas (1)(7)(15).

Piezoeléctrico

Estos litotriptores basados en el uso de este tipo de generación de onda de choque poseen un pulso de alta frecuencia y alto voltaje que determina la excitación de un elemento piezoeléctrico (cerámica) un cristal piezoeléctrico es un material que tiene la propiedad de aumentar o disminuir bruscamente su tamaño al aplicarle un voltaje repentinamente, lo que hace una compresión súbita del medio que lo circunda formando un frente de choque. Los elementos de cerámica están colocados en un reflector cóncavo (plato) y pueden ser descargados simultáneamente (1)(7)(15).

Electromagnético

El sistema Siemens Lithostar fue el primer litotriptor que utilizó esta tecnología, este sistema fue aprobado por la FDA. Las ondas eléctricas son generadas por una bobina, estas se desplazan dentro de un tubo donde se encuentran dos membranas las cuales se juntan y separan con cada pulso eléctrico, comprimiendo el medio acuoso generando una onda de choque, las ondas de choque son focalizadas en una lente acústica en el sitio del cálculo. Una almohadilla de agua transmite las ondas de choque hacia el interior del cuerpo en el sitio en que la almohadilla está en contacto con la piel (1)(7)(15).

Microexplosivo

La compañía Yachiyoda desarrolló el litotriptor microexplosivo SZ-1. Las ondas de choque son generadas por cargas de "Pelotees" de asida de plomo y son focalizadas por un elipsoide, no es de uso común (1)(15).

láser

Se han utilizado rayos láser en algunas máquinas con la finalidad de generar ondas de choque, pero este sistema no es empleado por ninguna de las máquinas disponibles en el mercado (1)(15) (Tabla 2).

**YESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Indicaciones de litotrisia extracorpórea con ondas de choque

Al comienzo, esta técnica se utilizó sólo en cálculos renales menores a 1 cm y en uréter superior, posteriormente fueron aumentando sus indicaciones debido a su eficacia, seguridad, baja morbilidad y rápida aceptación por el paciente, así como su forma ambulatoria de aplicación (8). Actualmente la mejor aplicación de LEOCH es en los pacientes con cálculos pelícos menores de 2 cm de masa calculosa, litos en cálice superior y medio, así como cálculos localizados al uréter superior (7)(8). Cuando tenemos una masa calculosa mayor a 2.5 cm, lito coraliforme total o parcial, lito en cálice inferior, divertículos paracálceos o alteraciones anatómicas del tracto urinario, la forma percutánea es el procedimiento quirúrgico de elección por su alta efectividad y bajos efectos adversos(7).

Contraindicaciones para la leoch

1. Coagulopatías no corregidas.
2. Embarazo.
3. Obstrucción distal no corregida.
4. Infección urinaria no tratada.
5. Hipertensión arterial no controlada.
6. Marcapasos cardíaco.
7. Insuficiencia renal crónica o aguda.

La única contraindicación actualmente aceptada es el embarazo, las demás indicaciones son precautorias (9)(16)(23).

Complicaciones en la litotrisia extracorpórea con ondas de choque

Con el advenimiento de la LEOCH mejoró el tratamiento para los cálculos de las vías urinarias superiores, pero con el tiempo se evidenció que no es un método libre de complicaciones (9)(17). Se reportan en la literatura diferentes complicaciones posteriores al tratamiento con LEOCH las cuales son:

1. Complicaciones renales
2. Obstrucción de la vía urinaria "Steinstrasse"
3. Hipertensión arterial secundaria.
4. Sépsis.
5. Disminución en el filtrado glomerular transitorio.
6. Pancreatitis
7. Neumonitis
8. Absceso retroperitoneal.
9. Fístulas ureterovaginales y ureterocolónicas.
10. Hematoma escrotal.
11. Colitis.
12. Perforación de viscera hueca.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Complicaciones renales

Se ha determinado que la LEOCH produce cambios en el riñón semejantes a los que se encuentran en el trauma renal, caracterizados por hemorragias intraparenquimatosas y perirrenales con edema hasta en el 63 al 85%. Por tal motivo la LEOCH casi siempre induce hematuria macroscópica, siendo generalmente transitoria y autolimitada. En el 32% de los pacientes se encuentran hematomas perirrenales los cuales son clínicamente asintomáticos, y a los tres meses generalmente desaparecen sin dejar alteraciones en la función renal.

El efecto de las ondas de choque sobre el parenquima renal se correlaciona directamente con el Kilovoltaje aplicado. Casi todos los estudios demuestran lesiones de los capilares, pequeñas venas, hemorragias parenquimatosas y lesiones tubulares. La mayoría de los estudios de los cambios crónicos demuestran un grado variable de fibrosis que abarca hasta el 1% del volumen renal a lo largo de la trayectoria de la onda de choque. Se determino una disminución del flujo plasmático renal del 30% posterior a la LEOCH con una recuperación total a los 6 y 12 meses (1) (10).

Obstrucción de la vía urinaria

El fenómeno de "steinstrasse" calle empedrada se presenta en menos del 5%, esta formado por la obstrucción del uréter inferior por los fragmentos del cálculo en la unión vesicoureteral ó a nivel del cruce de los vasos iliacos, requiriendo hasta en el 36% de los casos ureteroscopia para eliminación de los mismos. La colocación de catéter doble J previo a la LEOCH evita esta complicación en la mayoría de los casos, pero aumenta el costo del tratamiento, por lo que existen estudios que sugieren la aplicación del catéter solo en los pacientes con un lito mayor de 2cm, pacientes monorrenos, obstrucción distal al cálculo e infección (1) (8).

Sepsis

Alrededor del 1% de los pacientes presentan complicaciones de sépsis como consecuencia de la LEOCH, la incidencia de estas complicaciones puede ser reducida mediante un tratamiento agresivo de antibióticos en los pacientes con cálculos de estruvita potencialmente infectados, en este caso se puede colocar un drenaje interno con catéter doble J para evitar la obstrucción de la vía urinaria y la sépsis secundaria (1).

Hipertensión arterial secundaria

La hipertensión arterial secundaria a LEOCH es un tópico que ha generado acalorados debates. La incidencia de hipertensión en la población general es de aproximadamente 2 a 3.5% por año en los hombres blancos de 25 a 54 años de edad (1).

En un estudio realizado en la Universidad de Toronto se determinó que el riesgo de presentar hipertensión arterial secundario al tratamiento con LEOCH es igual al de la población general.

En otro estudio realizado en el departamento de urología de la Universidad de Tuebingen, Alemania, se encontró una elevación transitoria de los niveles de reinan plasmática secundarios a un nuevo péptido vasoactivo sintetizado por el endotelio

vascular del riñón, pero llegaron a la conclusión que la hipertensión arterial no puede ser explicada por esta elevación transitoria de la renina plasmática (1) (8)(17).

Lesiones a otros organos

En la literatura se ha reportado lesión a hígado, con la formación de hematomas subcapsulares. Así como lesiones de páncreas y neumonitis (1). Otras lesiones reportadas son ruptura de aneurismas de la aorta (18), así como alteraciones electrocardiograficas con arritmias las cuales generalmente no ponen en peligro la vida del paciente ya que la onda eléctrica se encuentra sincronizada con el periodo refractario del corazón (8)(19).

Se documenta un caso de tuberculosis milliar secundario al tratamiento con LEOCH por diseminación hematogena. Así como se documentan dos casos de fístula ureterovaginal y ureterocolónica posteriores a LEOCH (1). Se tiene el reporte de una lesión de intestino delgado posterior a la aplicación del tratamiento (20).

Dentro de los factores físicos y clínicos que se deben considerar para disminuir los efectos adversos son:

1. La distancia focal la cual en pacientes obesos sobrepasa los 13cm. Haciendo difícil la focalización del punto máximo de onda sobre el cálculo, así como pacientes delgados donde la transmisión de onda a través de la piel es mayor.
2. La presión máxima en el punto focal, la cual depende del generador de onda, siendo éste más importante que el número de golpes.
3. La zona focal, la cual esta determinada por los obturadores del generador.
4. La forma de localización del cálculo, siendo la fluoroscópica la mejor aceptada.
5. Evaluación hematológica completa.
6. Evaluación cardiovascular.
7. Malformaciones congénitas de las vías urinarias.
8. Deformaciones ortopédicas graves.
9. Obstrucción de la vía urinaria.
10. Embarazo.

PROCEDIMIENTOS ANESTESICOS

El enfoque de la anestesia para la litotrisia se ha modificado considerablemente desde que se inició la LEOCH en 1980. En aquel momento se utilizaba una anestesia regional o general en todos los casos debido a que el dispositivo HM-3 no modificado (elipsoide 15.6 cm; generador de 80nF) utilizaba una onda de choque muy potente de manera que el tratamiento con los niveles de kV. Recomendados producian un dolor insoportable. Las molestias experimentadas durante la LEOCH están en relación directa con la densidad de energía de la onda de choque a su paso por la piel, y también con el tamaño del punto focal. Durante el último decenio se han propuesto muchas técnicas anestésicas nuevas y útiles que son adaptables a la LEOCH.

- Sedantes/narcóticos parenterales de acción corta:
 - a) Alfentanil
 - b) Midazolam
 - c) Propofol

- Agentes tópicos:
 - a) Crema EMLA

MonK y col. Compararon dos técnicas sedantes analgésicas (midazolam-alfentanil frente a fentanilo-propofol) y observaron que ambos proporcionaban una anestesia comparable a la epidural para la realización de LEOCH con un litotriptor Dornier.

Los agentes tópicos como la crema EMLA; es una mezcla eutéctica de lidocaína y prilocaína, la cual ha demostrado disminuir en forma importante los requerimientos de agentes anestésicos, se aplica 45 minutos antes de la sesión de LEOCH o se puede utilizar con agentes de acción corta (1)(7).

Con las nuevas generaciones de litotriptores con almohadillas de acoplamiento se ha disminuido en forma importante el dolor durante la LEOCH, por lo que actualmente con la anestesia local y sedación se llevan a cabo la mayoría de los procedimientos (1).

En el Hospital General de México se utiliza el bloqueo del décimo segundo nervio intercostal con una solución al 2% de lidocaína 5cc en la punta de la décima segunda costilla 5 minutos antes del tratamiento, sin utilización de otro método anestésico (11)(12).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SITUACION ACTUAL

En nuestro servicio la urolitiasis es una de las patologías más importantes por su frecuencia, costo económico y social, ya que se presenta en la población económicamente activa. Con base en una estadística de 1997 la cirugía abierta se realizaba en un 17% de los casos de urolitiasis, esto se debe a que los pacientes no pueden pagar el costo que genera la máquina, así como por presentar patología litiasica avanzada o una masa calculosa mayor a 3 cm. No contamos con técnicas percutaneas por lo que estos pacientes son sometidos a cirugía abierta, otra modalidad es la ureteroscopia que se realiza en pacientes con litiasis del ureter inferior, de 1990 a 1999 se han realizado 553 procedimientos ureteroscopicos.

Por el tabulador de cuotas de recuperación del Hospital General de México y los archivos de trabajo social de nuestro servicio, se calcula el precio por día de internamiento en \$ 66.60 + 21.60 con una mediana de \$ 65.00, el costo por cirugía abierta es de \$ 1,010.00 + 261.00 y una mediana de \$ 1,119.00. El costo para un Hospital privado es de \$15,000.00 aproximadamente. El precio de la LEOCH es de \$3,500.00 en la primera sesión y \$ 3,000.00 en las subsecuentes en el hospital General de México, mientras que en forma privada el costo es de \$7,000.00 a \$15,000.00 pesos por sesión.

JUSTIFICACION

La litotrisia extracorpórea con ondas de choque actualmente es la primera opción de tratamiento en la litiasis del tracto urinario superior en pacientes con una masa calculosa menor de 2.5 cm, es un procedimiento de baja morbilidad y un éxito de hasta el 95% en los países desarrollados. En el Hospital General de México, este tipo de tratamiento se inicio en Diciembre de 1990, hasta el momento no se ha efectuado un análisis comparativo entre la LEOCH y la cirugía abierta que todavía se realiza en nuestro servicio, para identificar las características de cada procedimiento y definir los lineamientos que permitan establecer el mejor tratamiento en nuestro servicio.

OBJETIVOS

1. Conocer las características demográficas de los pacientes con litiasis del tracto urinario superior sometidos a tratamiento con LEOCH o cirugía abierta.
 2. Evaluar los resultados (fragmentación) del tratamiento de la litiasis del tracto urinario superior con LEOCH.
 3. Identificar las complicaciones que se presentan en los pacientes con litiasis del tracto urinario superior tratados con LEOCH y cirugía abierta.
1. Determinar en que porcentaje ha disminuido la practica de cirugía abierta con el empleo de la LEOCH en los pacientes con litiasis del tracto urinario superior.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MATERIAL Y METODOS

En un estudio, descriptivo, retrospectivo, transversal y observacional se revisan en el periodo comprendido entre el 12 de Diciembre de 1990 al 30 de abril de 1999, los expedientes clínicos de enfermos con litiasis del tracto urinario superior comprendiendo uréter medio, superior, pelvis renal y cálices renales. Se realizó una hoja de recolección de datos donde se consignan la edad, sexo, localización del cálculo, número de cálculos, número de tratamientos para obtener un éxito terapéutico, éxito de fragmentación para LEOCH, (el cual se toma cuando en un periodo comprendido de tres meses posteriores al tratamiento se encuentra el enfermo libre de cálculo o fragmentos menores a 4 mm), número de días hospital, procedimiento anestésico y complicaciones. Una vez obtenida la información se procedió a introducir los datos en Excel para realizar el análisis estadístico, obteniendo media, mediana, moda, porcentaje y desviación estándar de las diferentes variables.

RESULTADOS

Se obtuvieron 1602 enfermos con litiasis del tracto urinario superior, 805 pacientes fueron tratados con cirugía abierta y 797 con LEOCH, de los cuales 954 (60%) fueron mujeres, y 648 (40%) fueron hombres, no se tomaron en cuenta los 553 pacientes con litiasis del uréter inferior sometidos a ureteroscopia en este mismo periodo.

En el grupo de cirugía abierta se presentaron 580 (72%) mujeres y 225 (28%) hombres con un total de 805 enfermos, con un rango de 12 a 98 años, una edad media de $46.4 + 31$ años, y una mediana de 45 (fig 1). La localización más frecuente de cálculos fue: pielica en 384 (42%), ureteral con 273 (30%), calicial 255 (28%), con un total de 912 litos. Requiriendo un solo procedimiento quirúrgico en el 98% de los casos y todos los procedimientos se realizaron con anestesia general (Tabla 1 y 2). El número total de litos fue de 912, con una media de $1.32 + 0.4$ y una mediana de 1. El rango de estancia hospitalaria fue de 7 a 45 días con una media de $13.2 + 4$ y una mediana de 12. Dentro de las complicaciones se presentaron 24 (2.9%) infecciones de herida quirúrgica, 16 (1.9%) pacientes presentaron litiasis residual postoperatoria, 2 urinomas, 2 abscesos perirenales y una nefrectomía de urgencia.

En el segundo grupo de 797 pacientes tratados con LEOCH, 423 (53%) fueron hombres y 374 (47%) mujeres, con un rango de 3 a 103 años, una edad media de $42.4 + 9$, y una mediana de 32.5 (fig 2), se colocaron 332 cateteres ureterales doble J en los pacientes con masa calcuosa mayor a 2 cm, dolor o fiebre.

La localización más frecuente fue el cálculo pielico con 419 (39%), y el ureteral con 262 (23%). (Tabla 1). Hubo 76 pacientes con 3 cálculos (228), 111 pacientes con 2 cálculos (222) y 610 pacientes con un cálculo dando un total de 797 pacientes con 1061 cálculos, con una media de $1.32 + 1.4$ y una mediana de 1, obteniendo un 70.4% de fragmentación global (fig 4).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De los 797 enfermos tratados con LEOCH se aplicaron 1129 procedimientos, ya que 178 (22%) requirieron 2, 84 (10%) 3, 37 (4.6%) 4, 23 (2.8%) 5 y 10 (1.2%) 6 tratamientos, teniendo, una media de 3.5 + 1 y una mediana de 1 (fig 3). El rango de días de hospitalización fue de 1 a 30 días con una media de 1.06 + 1.4 y una mediana de 1 día. Se utilizó sedación en 8 pacientes, 9 con bloqueo epidural, 9 con anestesia general y 1103 con bloqueo del décimo segundo nervio intercostal, obteniendo en este último un éxito del 100% (Tabla 2). Se presentaron dentro de las complicaciones 5 casos de calle empedrada, 2 casos desarrollaron insuficiencia renal aguda a pesar de la colocación previa de un catéter ureteral, los cuales resolvieron con tratamiento conservador, los otros 3 casos fueron resueltos con la colocación de catéter ureteral. Un paciente presentó un absceso perirenal posterior a la infección de un hematoma subcapsular, el cual fue drenado por vía percutánea, evolucionando satisfactoriamente. Se utilizó una máquina Siemens Lithostar Plus, aplicándose 5000 a 6000 golpes por sesión con un Kilovoltaje inicial de 13 kV. Teniendo una máxima de 18.9 kV, y una presión de 360 kilobares.

DISCUSION

El Hospital General de México es una institución de Salubridad, la cual atiende una población abierta, heterogénea, siendo en su mayoría pacientes foráneos y de bajos recursos económicos (6). No se observó una diferencia significativa en la edad de presentación de la litiasis del tracto urinario superior en ambos grupos, siendo para cirugía abierta de 46.4 años y de 42.4 años para LEOCH. Los pacientes que ingresan para ser atendidos por litiasis del tracto urinario superior, se presentan en la quinta década de la vida, a diferencia de lo reportado entre la tercera y cuarta década (1)(4), esto se debe a que en su mayoría son pacientes foráneos referidos de un primer y segundo nivel de atención médica, los cuales han sido atendidos por otras instituciones de salud, recibiendo manejo no especializado o empírico por tiempo prolongado, por lo que llegan con una patología litiasica avanzada (6).

El sexo femenino fue el más afectado por la litiasis del tracto urinario superior en el 60% en nuestra serie de 1602 pacientes, debido probablemente a que la patología metabólica es más frecuente en la mujer y la obstructiva urinaria baja es más frecuente en el hombre (1).

La localización fue igual para ambos grupos, siendo la pielica la más frecuente seguida de la ureteral así como lo reportan diferentes autores tanto nacionales como internacionales (12)(13).

En el grupo de cirugía abierta se necesitó un solo procedimiento quirúrgico en el 98%, para dejar libre de cálculo al paciente, mientras que en el grupo de LEOCH tuvo un éxito de fragmentación del 77% en el primer tratamiento, con una media de 3.5 sesiones para fragmentación completa y una mediana de 1, esto se puede explicar ya que la máquina fragmenta 1 cm³ de masa calcínea por sesión (15) y los cálculos sometidos a fragmentación por LEOCH generalmente son mayores a 2 cm, así como el éxito de fragmentación disminuye cuando tienen una localización en el cálize inferior o

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

su composición es de oxalato de calcio monohidratado formando una matriz más dura (7). Se describe que los cálculos que deben ser tratados por LEOCH son menores a 2.5cm, de localización calicial media y superior, siendo tratados con cirugía percutánea los mayores a 2.5 cm y localización calicial(7)(8)(22), pero en nuestro servicio no contamos con la tecnología percutánea por lo que deben pasar a cirugía abierta y no someterlos a múltiples tratamientos de LEOCH.

Otro aspecto importante es el estudio cristalográfico del cálculo para determinar su composición y saber si la fragmentación será adecuada con la segunda sesión o será remitido a cirugía abierta para evitar 3 o más tratamientos con LEOCH, por lo que la selección del paciente es muy importante para mejorar el éxito de fragmentación (7). No se presentó una diferencia significativa entre el número de cálculos por paciente en los dos grupos, ya que la media para ambos grupos fue de 1.32 cálculos.

El método anestésico en la cirugía abierta fue anestesia general en el 100% de los casos, con la utilización de medicamentos tales como Alfentanil, Midazolam y Propofol, utilizando salas de recuperación en todos los casos, lo que representa gastos de médicos, enfermería, etc. En el grupo tratado con LEOCH el 99% de los pacientes son tratados con bloqueo del décimo segundo nervio intercostal, utilizando lidocaina al 2% 5 ml, sin necesidad de médicos anestesiólogos, salas de recuperación, etc. Por lo que los costos son definitivamente más bajos.

Se establece que la colocación de un catéter ureteral doble J se justifica cuando exista infección, dolor, fiebre o masa calculosa mayor de 2 cm (8)(16). Siguiendo estas indicaciones se colocaron 332 cateteres dobleJ, a pesar de esto se presentaron 5 casos de calle empedrada, dos desarrollaron insuficiencia renal aguda resolviéndose en forma conservadora y los otros 3 no tenían cateter ureteral por lo que se les colocó, con lo que el problema se solucionó. Un paciente desarrolló un absceso perirrenal a los tres días del tratamiento, requiriendo drenaje percutáneo, se piensa que hubo la formación de un hematoma subcapsular más la salida de orina infectada a través del parenquima renal al espacio perirrenal, ya que el germen aislado en el urocultivo era el mismo del cultivo de la secreción que se drenó, evolucionando satisfactoriamente, dando un total de 0.4%. En el grupo de 797 pacientes tratados con LEOCH no se presentaron las complicaciones descritas como son la septicemia, hipertensión arterial secundaria, pancreatitis, perforación de víscera hueca etc.

Los pacientes con cirugía abierta presentaron complicaciones en el 3.8% de los casos, 24 infecciones de herida quirúrgica, resuelta en forma conservadora, esto se debió posiblemente a la contaminación de la herida por orina al abrir el sistema urinario durante la cirugía, la cual se considera una herida sucia, por lo que sugerimos la utilización de dobles campos en estos procedimientos, así como la utilización sistemática de antibióticos profilácticos (24). Los 2 abscesos perirrenales que se presentaron fueron drenados por vía percutánea y la nefrectomía que se realizó fue por sangrado importante durante una pielolitomía radiada. Se documentaron 16 pacientes (2%) con litiasis residual, esto se debe a que existen cálculos adheridos a la mucosa y en ocasiones no es posible retirar toda la masa calculosa ya que se encuentra desmoronada (6).

Los 2 urinomas que se presentaron fueron por salida accidental del drenaje de penrose con lo cual no hubo una adecuada salida de orina hacia el exterior, uno remitió espontáneamente, mientras el otro tuvo que ser drenado por vía percutánea ya que presentó fiebre persistente.

El costo por cirugía abierta es de \$1,010.00 pesos más \$65.00 pesos por día de hospitalización (25), sabiendo que la mediana es de 12 días, el costo aproximado por procedimiento quirúrgico es de \$1,809.00 para el paciente. Mientras que la media de costo para un procedimiento quirúrgico abierto en nivel privado cuesta \$15,000.00 pesos aproximadamente (26), por gastos de honorarios médicos, sala de operaciones, recuperación, medicamentos y día hospital. El procedimiento de LEOCH en nuestro hospital tiene un costo por tabulador de \$ 3,500.00 pesos en la primer sesión y de \$ 3,000.00 pesos, (25) en las sesiones subsecuentes, si la media es de 3.5 sesiones el costo es de \$ 9,500.00 pesos más la colocación de un catéter ureteral doble J de \$ 600.00 pesos, sumando \$10,100.00 pesos de costo para el paciente. El tratamiento de LEOCH en una institución particular es de un rango de \$7,000.00 a \$ 15,000.00 pesos por sesión. La diferencia de precios para el paciente entre la cirugía abierta de \$1,809.20 pesos contra la LEOCH de \$10,100.00 pesos, es un gran factor para que la cirugía abierta se siga realizando en nuestro servicio, sin embargo los costos reales para el hospital son mayores en la cirugía abierta que en la LEOCH.

Otro factor importante es que nuestros pacientes llegan con patología litiasica muy avanzada, con gran perdida de la función renal por lo que estos pacientes son sometidos a cirugía abierta (6). El éxito de cirugía abierta para dejar a un paciente libre de cálculo es del 98% en el primer tratamiento, con un costo de \$1,809.00 pesos, para el Hospital General de México y de \$15,000.00 pesos en forma particular aproximadamente, para que la LEOCH llegue al 87% de éxito (fragmentación completa o fragmentos menores de 4 mm en tres meses posteriores al tratamiento) se necesitan 2 procedimientos, con un costo de \$6,500.00 pesos y del 95% de éxito con 3 tratamientos, con un costo de \$9,500.00 pesos, para el Hospital General de México, mientras que en forma privada el costo es de \$21,000.00 a \$45,000.00 pesos.

CONCLUSIONES

1. La edad media de los pacientes que ingresan al Hospital General de México para el tratamiento de la litiasis del tracto urinario superior es de 44 años, con predominio del sexo femenino (60%), siendo la localización más frecuente de litiasis en la vía urinaria superior la pielica.
2. El éxito de fragmentación con LEOCH para la litiasis del tracto urinario superior es del 77% y con un segundo procedimiento aumenta al 87%, siendo una técnica con pocos efectos adversos (0.4%).
3. La cirugía abierta tiene un 98 % de éxito para el tratamiento de la litiasis del tracto urinario superior, la cual es una técnica segura y con bajos efectos adberzos (3.8%).
4. La cirugía abierta se realiza en un 42% de los casos de litiasis del tracto urinario superior, para pacientes con cálculos mayores de 3 cm, complicados con malformaciones anatómicas o gran deterioro de la función renal.
5. Los pacientes ideales para el tratamiento de la litiasis del tracto urinario superior con LEOCH son aquellos con lito pielico o ureteral superior menor a 2 cm, utilizando un máximo de 2 sesiones con un éxito del 87%.

ANEXOS

Tabla 1.
TIPOS DE UROLITIASIS EN LOS ESTADOS UNIDOS

COMPOSICIÓN	INCIDENCIA %
Mezcla de oxalato y fosfato de calcio	34
Oxalato de calcio puro	33
Estruvita	15
Ácido úrico	8
Fosfato cálcico puro	6
Cistina	3
Artefactos y otros	1

Cuadro 1. Datos tomados de Prien EL Sr, Gershoff SF: Magnesium oxide-pyridoxine therapy for recurrent calcium calculi. J Urol 122:509,1974.

Tabla2.

ASPECTOS MECÁNICOS DE LOS DIFERENTES GENERADORES DE ONDAS

COMPAÑÍA	MAQUINA	DISTANCIA FOCAL	PRESION MAXIMA	ZONA FOCAL	GENERADOR	GENERADOR
DORNIER	HM3	13	1300 BAR	15 X 90	1 MILLÓN	ELECTROHIDRÁULICO
DORNIER	HM4	13	1000 BAR	10 X 40	1 MILLÓN	ELECTROHIDRÁULICO
MEDSTONE	SS	15	0350 BAR	13 X 50	1 MILLÓN	ELECTROHIDRÁULICO
MEDISPEC	ECONOLITH	13.5	0726 BAR	13 X 43	1 MILLÓN	ELECTROHIDRÁULICO
SIMENS	LITHOSTAR	11.3	0380 BAR	11 X 90	200 000	ELECTROMAGNÉTICA
KALR STORZ	MODULITH	16.5	1000 BAR	6 X 30	2 MILLONES	ELECTROMAGNÉTICA
DORNIER	DORNIER	13	0460 BAR	6 X 70	600 000	ELECTROMAGNÉTICA
R.WOLF	PIEZOLITH	12	1200 BAR	1 X 11	5 MILLONES	PIEZOELÉCTRICA
EDAP	LT.01	14	1400 BAR	5 X 23	CRISTAL INDIVIDUAL	PIEZOELÉCTRICA

Fuente:

Clínicas de Urología de Norteamérica: Urolitiasis, volumen 1/ 1997.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 3
 Procedimientos anestésicos

PROCEDIMIENTO ANESTESICOS	LEOCH		CIRUGIA ABIERTA
	No	No	
Anestesia General	9		805
Bloqueo Epidural	9		
Sedación	8		
Bloqueo del XII Nervio intercostal	1103		
TOTAL	1129		805

Tabla 4
 Localización más frecuente del cálculo urinario superior

LOCALIZACION DEL LITO	LEOCH		CIRUGIA ABIERTA	
	No	%	No	%
Cálculo pielico	419	39	384	42
Cálculo ureteral	262	23	273	30
Cálculo cálcical	188	17	255	28
Cálculo coraliforme	170	16		
Otros	22	5		
TOTAL	1061	100	912	100

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

FIGURAS

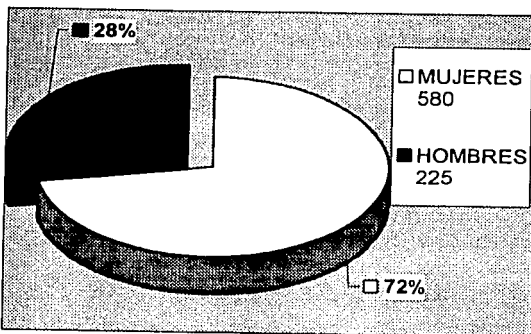


Figura 1
Presentación por sexo en pacientes con cirugía abierta.

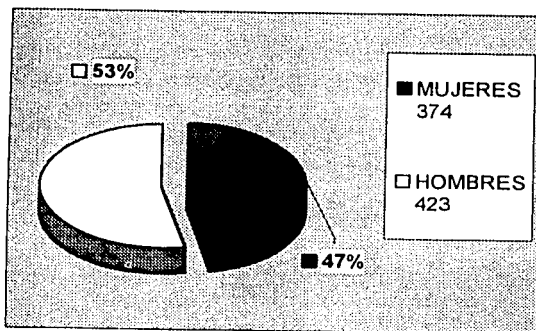
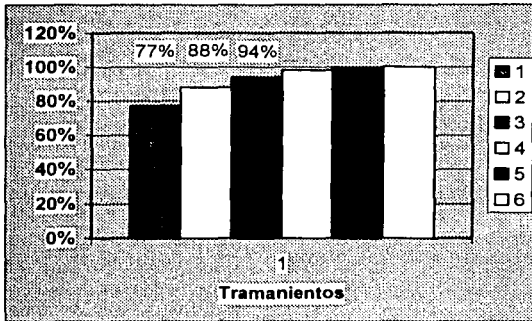


Figura 2
Presentación por sexo en pacientes tratados con LEOCH.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



FIGURAS

Figura 3
 Porcentaje de fragmentación según el número de tratamientos con LEOCH.

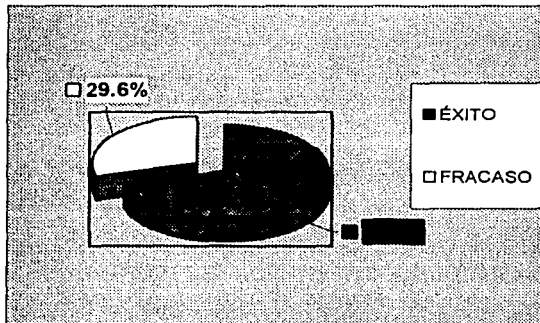


Figura 4
 Éxito de Fragmentación con LEOCH

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

FIGURAS

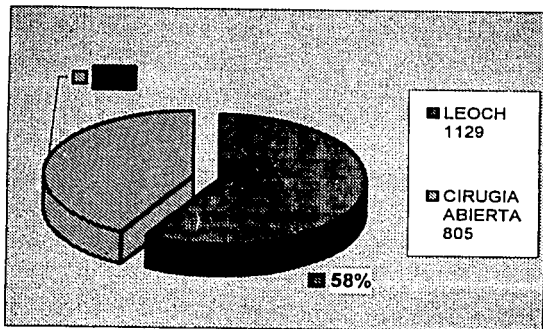


Figura 5
Porcentaje de pacientes tratados con LEOCH

TESIS CON
FAMILIA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFIA

1. WALSH- RETIK-STAMEY-VAUGHAN, *Campbell Urología*, 6ªed., Editorial Médica Panamericana, Tomo III, Buenos Aires, 1994, 2068-2158.
2. DESNOS, *Urology in ancient times in the orient, the history of Urology*, Thomas Books, 1972, 5-17.
3. DESNOS, *Urology in Grece and Rome, the history of Urology*, Thomas Books, 1972, 18-35.
4. DESNOS, *Lithotomists, the history of Urology*, Thomas Books, 1972, 90-123.
5. BUSH, I.M., GOLDBERG, E., JAVADPOUR, N., *Ureterscopy and Renoscopy: A preliminary report*, Chicago Med School, Q.30: 46,1970.
6. WOOLRICH DOMINGUEZ, J., *Urología e introducción a la sexología*, Ediciones Culturales Mexicanas, S.A., México, 1997, 259-287.
7. MARTIN I. RESNIK, MD, Director invitado, *Clínicas de Urología de Norteamérica*, Trad. Agustín Díaz y Santiago Madero, Mc.Graw-Hill Interamericana, Editores, S.A. de C.V., Vol. I, México, 1997.
8. Urología Panamericana, *Revista oficial de la Confederación Americana de Urología*, 1999, 53(1): 9-13.
9. MARTIN TV, SOSA RE, *Shock Wave Lithotripsy*, Campell Urology. Seventh Edition, 1998.
10. RUIZ MARCELLAN, F. J., et al, *Evaluation of Kidney damage after eswl*, Euro Urol, 1986, 12, Marzo-Abril: 127-31.
11. GARDUÑO ARTEAGA, L., *Bloqueo del décimo segundo nervio intercostal*, Rev Soc. Mex Urol, 1993, 53(77): 77-79.
12. REYEZ GUTIERREZ, M.A., *Tesis de Postgrado: Uso de Anestesia local por infiltración en el tratamiento de la litiasis urinaria con litotripsia extracorpórea con ondas de choque "segunda parte"*, Servicio de Urología y Nefrología del Hospital General de México, Universidad Nacional Autonoma de México, México, D. F., 1993.
13. MORENO FIERRO, L.A., *Tesis de Postgrado: Experiencia de litotripsia extracorpórea por ondas de choque con lithotriptor de segunda generación, en el Hospital General de México, analisis de los primeros 194 casos*, Servicio de Urología y Nefrología del Hospital General de México, Universidad Nacional Autonoma de México, México, D. F., 1993.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

14. ROBERTSON, W.G., *Practical Implications for urologist from epidemiological studies on stone formation*, Int. Soc. Urol, I: 138, 1979.
15. LOSKE, A. M, PRIETO, F. E., *Fundamentos técnicos de litotripsia extracorpórea*, Ciencia y Cultura Latinoamericana, S. A., JGH Editores, México, 1999.
16. KUPELI, B., BIRI, H., SINIK, Z., KARACA, K., TUNCAYENGINA, A., KARAOGLAN, U., BOZKIRLI, I, *Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower caliceal calculi*, Eur. Urol, 1998, 34 (3): 203-6.
17. JEWETT MA, BOMBARDIER C, LOGAN AG, PSIHRAMIS KE, WESLEY-JAMES T, MAHONEY JE, LUYMESS JJ, IBANEZ D, RRYAN MR, HONEY RJ, *A randomized controlled trial to assess the incidence of new onset hypertension in patients after shock wave lithotripsy for asymptomatic renal calculi*, J Urol, 1998, 160 (4): 1241-3.
18. GUGULAKIS AG, MATSAGAS MI, LIAPIS CD, VASDEKIS SN, SECHAS MN, *Rupture of the abdominal aorta following extracorporeal shock wave lithotripsy*, Eur J Surg, 1998,164 (3): 233-5.
19. KATAOKA H, *Cardiac dysrhythmias related to extracorporeal shock wave lithotripsy using a piezoelectric lithotripter in patients with kidney stones*, J Urol, 1995,153 (5): 1390-4.
20. GEH JL, CURLEY P, MAYFIELD MP, PRICE JJ, *Small bowel perforation after extracorporeal shock wave lithotripsy*, Br J Urol, 1997,79 (4): 648-9.
21. KRISHNAMURTHI V, STREEM SB, *Long-term radiographic and functional outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy induced perirrenal hematomas*, J Urol, 1995, 154 (5): 1673-5.
22. RENNER C, RASSWEILER J, *Treatment of renal stones by extracorporeal shock wave lithotripsy*, Nephron, 1999, 81 Suppl I: 71- 81.
23. STREEM SB, *Contemporary Clinical practice of Shock wave lithotripsy: a reevaluation of contraindications*, J Urol, 1997, 157 (4): 1197-203.
24. ARCHUNDIA GARCIA A, *Educación Quirúrgica para el estudiante de ciencias de la salud*, Editor: Francisco Mendez Cervantes, México, 1990, pp. 53-79.
25. SECRETARIA DE SALUD, *Tabulador oficial de cuotas de recuperación*, México, 1998.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**