

LITOTRIPSIA EXTRACORPORAL EN EL HOSPITAL ESPAÑOL DE MEXICO REVISION DE LA TECNICA Y EXPERIENCIA EN LOS PRIMEROS 100 CASOS

*FERNANDO PRADO-PLASCENCIA
 *RANDOLFO BALCÁZAR-ROMERO
 *ARNULFO BENITO CARBALLAR-LÓPEZ
 *FERNANDO CANO-OLIVER
 *WALTER FUGAROLAS-GARZA

RESUMEN

La litotripsia extracorporal por ondas de choque (LEOCH), se ha constituido como una de las mejores alternativas para el tratamiento de la litiasis de las vías urinarias superiores. Las ventajas que ofrece son: disminución de la morbi-mortalidad, acorta de estancia hospitalaria y los costos son menores.

El tratamiento requiere anestesia por las siguientes razones: el procedimiento es doloroso, con frecuencia se requiere instrumentación urológica y el paciente debe permanecer inmóvil. La anestesia con bloqueo peridural alto, alcanzado un nivel hasta el dermatoma T4, ha mostrado ser eficaz y seguro, superando a otras técnicas anestésicas.

En este trabajo, se muestra la experiencia obtenida con los primeros 100 pacientes que se someten a LEOCH en el Hospital Español de México.

Palabras clave: Anestesia regional; bloqueo peridural, litotripsia extracorporal, bloqueo epidural alto.

SUMMARY

Extracorporeal shock wave lithotripsy, is one of the best choices for the treatment of stones in the upper urinari tract. Advantages are: less morbi-mortality, hospitalization requires few days so the procedure is less expensive than surgery.

This treatment is done under anesthesia because is painful, needs urological instrumentation and the patient must be quiet. A good anesthetic procedure is high epidural blockade (T4 level). Epidural blockade has shown to be safe and effective.

In this paper we show our experience in the first 100 cases of extracorporeal shock wave lithotripsy.

Key words: Regional anesthesia; epidural blockade, extracorporeal shock wave lithotripsy.

INTRODUCCION:

La litotripsia extracorporal por ondas de choque (LEOCH), es un procedimiento que se ha puesto de moda en la última década para el tratamiento de la litiasis del tracto urinario superior, en concreto la litiasis renal y ureteral de los tercios superior y medio del uretero. El procedimiento ha tenido gran aceptabilidad debido a su alto éxito, baja morbilidad y la corta estancia hospitalaria que requieren los pacientes¹⁻³.

El término litotripsia o litotricia se compone de dos vocablos griegos: *lithous* piedra o cálculo y *tripsis* = triturar. La LEOCH consiste en un procedimiento no quirúrgico, no invasivo, que utiliza la energía generada desde fuera del cuerpo a través de ondas de choque, las cuales atraviesan el tejido sano sin producir lesión del mismo y que al incidir sobre un cuerpo cristalino, en este caso un cálculo, es capaz de fragmentarlo.

El principio en que se base la litotripsia es en la utilización de ondas sonoras, las cuales se difunden debajo

*Médico Anestesiólogo. Hospital Español de México.

Trabajo recibido: 15 de mayo de 1991. Aceptado para publicación: 30 de mayo de 1991.

Sobretiros: Fernando Prado Plascencia. Hospital Español de México. Av. Ejército Nacional núm. 617, Col. Granada. México, D.F.

del agua y son generadas por medio de una chispa eléctrica de alto voltaje, la cual va de 8,000 a 22,000 volts.

El estudio de este principio tiene su origen en los años 60s, con el inicio de los vuelos supersónicos. En búsqueda de las causas para daños materiales en aviones supersónicos los investigadores descubrieron el principio de las ondas de choque. Las gotas de lluvia al chocar contra los aviones en vuelos supersónicos producían una presión de hasta 160,000 bars. Esta presión excepcionalmente elevada dio lugar a una onda de choque que durante su propagación ulterior provocaba fisuras a distancias considerables del propio lugar de impacto.

De esta forma, con las ondas de choque que se emplean en litotripsia se logra siempre que un cuerpo se mueva en un medio a una velocidad superior a la del sonido en dicho medio, generándose así una onda de choque.

En el marco de las investigaciones básicas emprendidas a continuación para el estudio más a fondo de las ondas de choque, se descubrió una propiedad que es de importancia decisiva para el uso en medicina, "las ondas de choque atraviesan los tejidos orgánicos sin causar daño en los mismos".

Aprovechar las ondas de choque como soporte de energía en el tratamiento de cálculos renales, fue una idea que con este hallazgo tomó forma concreta por primera vez. Para lograr la aplicación de esta tecnología en medicina, el primero y principal problema fue el de la generación de una onda de choque propiamente dicha. En series extensas de ensayos se estudiaron varias posibilidades diferentes, entre las cuales, por medio de un electrodo se logró este fin.

El segundo problema que había de resolver, fue el de la colimación de las ondas de choque de manera tal que la amplitud de presión máxima se produjera en un lugar bien definido y conocido. Dado que las propiedades físicas de las ondas sonoras son similares de las luminosas, se recurrió a técnicas que encuentran aplicación en la manipulación de estas últimas. El principio de espejo parabólico sirvió como modelo para el desarrollo del **semi/elipsoide**. La onda de choque se refleja en las paredes del mismo y se dirige sobre el foco^{1,2}.

La primera prueba de veracidad del concepto se originó de un prototipo con el cual se logra destruir cálculos renales en ensayos de laboratorio. Se había dado así el primer paso para hacer realidad técnica la idea de la litotripsia extracorporal. Pero antes de poder proceder a la aplicación en el hombre, había que llevar a cabo extensos experimentos en animales para probar así la inocuidad de las ondas de choque para el organismo. Estos experimentos trajeron al fin la certeza definitiva, los cálculos renales pueden también ser destruidos en seres vivos sin implicar daños duraderos en los órganos a lo largo del recorrido de las ondas de choque.

En febrero de 1980, se logró llevar a cabo el primer

tratamiento de litotripsia extracorporal por ondas de choque, y se realizó en la Universidad de Múnich en Alemania. Este tratamiento fue realizado por los Dres. **Chaussy** y **Schmiedt**^{1,2}. Las investigaciones para la construcción del primer equipo fueron llevadas a cabo por la Dornier Aerospace Industry.

Entre febrero y abril de 1980 se trataron con el litotriptor a 200 pacientes con resultados positivos y sin complicaciones dignas de mención durante o después de la terapia. La brecha estaba abierta, los resultados espectaculares pusieron de manifiesto este desarrollo; en un intervalo de tiempo sorprendentemente corto se lograba eliminar el bisturí como tratamiento de elección para los cálculos del riñón.

La introducción de nuevos avances técnicos al campo de la medicina y en especial al campo quirúrgico, alertan al anestesiólogo para que conozca el mecanismo por el cual actúa y en especial las alteraciones fisiológicas y los posibles riesgos que son inherentes tanto para el paciente como para el personal que se involucra en el manejo de esta nueva tecnología⁴.

En el desarrollo de la litotripsia extracorporal por ondas de choque se ha recurrido a diferentes procedimientos anestésicos por dos razones: 1) El procedimiento se ha identificado como doloroso y 2) El paciente debe de permanecer inmóvil. Se han utilizado diferentes técnicas anestésicas: Anestesia general, anestesia subaracnoidea, bloqueo peridural, anestesia local⁵, y recientemente anestesia intrapleural^{6,7}. Entre todas las técnicas la más popular ha sido el bloqueo peridural con sedación del paciente, ya que ha ofrecido ventajas superiores sobre las otras⁸.

ANTECEDENTES:

La litotripsia extracorporal por ondas de choque es actualmente el procedimiento de elección para resolución de la enfermedad por cálculos en las vías urinarias superiores, por lo tanto es conveniente hacer una revisión somera de esta patología.

La mayoría de pacientes que forman cálculos en las vías urinarias superiores, tienen una enfermedad metabólica remediable y que puede ser determinada por análisis clínicos de suero y orina. Aunque en la mayoría de los casos es difícil precisar su origen.

Los cálculos se forman en los cálices renales y se pueden establecer en los riñones o distalmente en uréteres o vejiga. Muchos cálculos permanecen asintomáticos y son causa común de hematuria aislada. Puede ocurrir el paso natural del cálculo fuera del cuerpo, y esto generalmente se asocia con dolor. Se considera que el 93% de los cálculos con un diámetro de 4 mm pasan espontáneamente a través de las vías urinarias y solamente el 20% de los que miden 6 mm pueden pasar. La complicación más severa es la obstrucción del flujo urinario con urosepsis y pérdida de la función renal.

Se considera que el 99% de cálculos en el tracto urinario superior puede ser de cuatro tipos: 1) Oxalato de calcio, 2) ácido úrico, 3) cisteína, 4) estruvita.

1.- Cálculos de oxalato de calcio: Son los más frecuentes y representan el 80% de todos los cálculos que se forman en las vías urinarias superiores. Su formación generalmente se asocia con la presencia de hipercalciuria o hiperoxaluria. El 40% es de origen idiopático. Entre las causas que pueden originar hipercalcemia e hipercalciuria se encuentran las siguientes: Mal manejo del calcio por el riñón, intoxicación por vitamina D, presencia de enfermedad maligna y sarcoidosis. En pacientes a los que se les ha realizado derivaciones en intestino delgado pueden presentar hiperoxaluria y por consiguiente pueden formar cálculos de oxalato de calcio.

2.- Cálculos de ácido úrico: Los cálculos de ácido úrico le siguen en orden de importancia y representan del 5 al 8% del total de cálculos de las vías urinarias. El tratamiento está dirigido a cambiar el "pH" urinario con suplementos alcalinos y disminuyendo la excreción de ácido úrico con allopurinol.

3.- Cálculos de cisteína: Esta variedad de cálculos se presenta sólo en pacientes con alteraciones metabólicas congénitas. Una dieta baja en metionina y alcalinización de la orina reduce la excreción de cisteína.

4.- Cálculos de estruvita: Resultan de infecciones crónicas del tracto urinario cuando hay desdoblamiento de la urea por microorganismos y se modifica el pH. El tratamiento es a base de antibióticos y disminución de los fosfatos de la dieta⁶.

El tratamiento de elección para la litiasis de las vías urinarias superiores ha sido preferentemente quirúrgico. Las alternativas que se han utilizado son las siguientes: pielolitotomía, ureterolitotomía, nefrolitotomía, ureteroscopia con litotripsia ultrasónica, extracción percutánea de cálculo, extracción de cálculo con canastilla, combinación de técnicas.

Actualmente la litotripsia extracorpóral por ondas de choque se considera la mejor técnica^{10,11}.

INDICACIONES:

Casi todos los pacientes con enfermedad por cálculos en las vías urinarias superiores son candidatos a la resolución por medio de litotripsia extracorpóral por ondas de choque, incluyendo niños y ancianos¹². La única contraindicación absoluta para la realización de este procedimiento, es la obstrucción distal del tracto urinario, ya que ésto impediría la salida de los fragmentos de cálculo. Existen contraindicaciones relativas, en las que se incluyen:

1.- **Uso de marcapasos cardíaco:** La energía generada en el campo eléctrico puede afectar la función del marcapasos. Sin embargo, se ha realizado litotripsia en este tipo de pacientes sin complicaciones.

2.- **Calcificaciones de la arteria renal:** Si la calcificación se encuentra en el segundo foco de la onda de choque, hay peligro de fragmentación y el consecuente compromiso de la circulación distal.

3.- **Presencia de cálculos por debajo de la pelvis ósea:** Los cálculos que se encuentran en el tercio inferior del uréter no pueden ser enfocados adecuadamente, ya que la pelvis ósea impide que la onda de choque llegue directamente al cálculo.

4.- **Disminución de la función renal:** La salida de los fragmentos del cálculo se hace por arrastre con un adecuado flujo urinario, por lo que se hace necesario un buen funcionamiento renal^{1,3}.

Otras situaciones que no constituyen una contraindicación formal pero que obligan a hacer una consideración especial para la realización del procedimiento son: Pacientes obesos, talla corta, limitación de movilidad esquelética, presencia de un gran cálculo solitario que puede ser candidato a sesiones seriadas, obstrucción parcial de la unión ureteropélvica, trastornos de coagulación y arritmias cardíacas. Las cirugías previas, presencia de riñón único, edad del paciente, hidronefrosis y paraplejia, no constituyen una contraindicación.

Si el paciente es portador de una infección de las vías urinarias, se dará tratamiento a base de antibióticos dos días previos al procedimiento y se continuará después de la litotripsia hasta completar el esquema.

En ocasiones el cirujano pasa un catéter transuretral previo a la litotripsia, con el fin de desplazar el cálculo, de tal manera que se sitúe por arriba de la pelvis ósea y se pueda llevar a cabo el procedimiento. La inyección de material radiopaco se utiliza para localizar cálculos radiolúcidos.

Los siguientes estudios de laboratorio y gabinete son los que pueden requerir los pacientes que se someten a litotripsia extracorpóral por ondas de choque: Biometría hemática, electrólitos séricos, nitrógeno, urea, examen general de orina, tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina, cuenta de plaquetas. Rayos X de tórax y urografía excretora.

MANEJO ANESTÉSICO:

Desde el inicio de la litotripsia extracorpóral por ondas de choque a principio de los 80s, se consideró la necesidad de planear un procedimiento anestésico que facilitara el manejo de estos pacientes.

Relativamente, la chispa y la onda de choque no son dolorosas. La anestesia es requerida por la necesidad de ondas repetidas para completar la fragmentación de los cálculos y que aunado al aumento de voltaje, sí producen dolor³. Se considera que la onda de choque puede producir dolor somático superficial y visceral profundo. La otra condición que obliga a planear un procedimiento anestésico, es la necesidad de mantener quieto al paciente, para evitar desviación de la onda de choque y posible daño a tejido vecino o sesiones prolongadas.

Los primeros aparatos litotriptores usaron una tina de inmersión, en la que el agua llega hasta los hombros del paciente. Atendiendo al principio de que la onda de choque aquí generada, difunde libremente a través del agua, y ésta en contacto con el cuerpo, continúa desplazándose sin dañar el tejido vivo. Como el tejido vivo tiene la misma densidad acústica que el agua, la onda se continúa hasta encontrar un cuerpo donde descargar su energía, en este caso será un cálculo¹³.

La inmersión del paciente en una tina de agua provocó alteraciones fisiológicas que requerían atención inmediata y las cuales eran inherentes al cuidado del anestesiólogo. Estos cambios fueron principalmente ventilatorios y hemodinámicos. Había que planear un manejo anestésico que permitiera un adecuado control tanto de la ventilación como de la hemodinamia, y que brindara las condiciones necesarias para facilitar la litotripsia extracorporal por ondas de choque.

La anestesia general con intubación endotraqueal fue uno de los primeros manejos a los que se recurrió. Pronto se detectó una serie de situaciones que se presentaban como desventajas importantes para la ejecución de la litotripsia. Primero había que dormir al paciente antes de colocarlo en la tina de inmersión y esto hacía necesario más personal que ayudara a colocar al paciente en la posición conveniente dentro de la tina. Otro problema fue la necesidad de tubos largos que permitieran la conexión entre el paciente y la máquina de anestesia, lo que obligaba al anestesiólogo a permanecer retirado del paciente.

La ventilación, al verse alterada durante la inmersión principalmente por disminución de la capacidad vital, obligaba a mantener un estricto control mecánico. La ventilación realizada de esta forma produce un desplazamiento del cálculo en cada movimiento respiratorio y la onda de choque frecuentemente no hacía blanco en el cálculo haciendo necesario un mayor número de impactos. Se llegó a utilizar como alternativa la ventilación de alta frecuencia, para disminuir el desplazamiento del cálculo¹⁴⁻¹⁶.

El monitoreo también presentó dificultades. Al colocar los cables del cardioscopio y quedar bajo el agua, se presentaba un mal funcionamiento de los aparatos y el riesgo de cortocircuito y choque eléctrico. El control de la temperatura fue necesario, el agua de la tina debía estar a la temperatura corporal, en ocasiones fue difícil lograrlo. Hay reporte de hipertermia como complicación¹⁷.

Posteriormente se recurrió a la anestesia regional, utilizando principalmente bloqueo peridural alto. Con esta técnica se superaron muchas de las desventajas que se habían encontrado con la anestesia general, pero se presentaron otras también de importancia. La hipotensión por bloqueo simpático fue una de ellas. Otros inconvenientes son el tiempo que se requiere para realizar el bloqueo y la recuperación más lenta¹⁸⁻²⁰. Otras técnicas

menos populares han sido el bloqueo espinal, infiltración local y bloqueo intrapleural.

El desarrollo de la litotripsia ha tenido una evolución rápida en corto tiempo. Actualmente ya se cuenta con aparatos de cuarta generación. Estos aparatos han eliminado las tinas de inmersión, y la incidencia de la onda de choque en el blanco se consigue con mayor precisión. Los nuevos triptores son capaces de ajustar su disparo con la ventilación y el ritmo cardiaco, evitando de esta forma desplazamiento del cálculo fuera del blanco y arritmias cardíacas. Por otro lado, el uso de fluoroscopio en dos planos ha facilitado el control visual de la destrucción del cálculo, evitando así sesiones prolongadas.

Con el avance de la litotripsia también ha avanzado el conocimiento para el manejo anestésico. Un mejor entendimiento de las bases físicas que rigen el principio de producción de ondas de choque, los cambios fisiológicos que se producen en el paciente y la experiencia obtenida a través del tiempo, utilizando diferentes recursos anestésicos, marcan ahora la pauta para ofrecer a los pacientes que se someten a litotripsia, un manejo anestésico seguro y confiable, y que se sujeta a las necesidades individuales de cada uno de ellos, llegando incluso, a ser una mera vigilancia.

VALORACION PREOPERATORIA:

Se realiza una visita a todos los pacientes candidatos a LEOCH, y se determina su condición física de acuerdo a una evaluación clínica. Es conveniente informar sobre las dudas que existan en relación a la anestesia y a la litotripsia. Se debe considerar el bloqueo peridural como primera opción, pero si existe contraindicación, se plantea la posibilidad de anestesia general. Se explica brevemente ambos procedimientos. Finalmente se premedica con un sedante, se recomienda diazepam a dosis de 50 a 150 microgramos por kilo de peso, una hora antes del procedimiento.

DESCRIPCION DE LA TECNICA

Bloqueo peridural: Cuando se ha decidido bloqueo peridural, se recomiendan las siguientes consideraciones: Checar signos vitales e instalar una línea venosa por la que se inicia hidratación con una solución salina balanceada (500 ml para evitar hipotensión).

Para cubrir la analgesia se requiere un bloqueo alto, que comprenda los dermatomas T4-T6. Cuando se obtiene analgesia hasta T6, generalmente es suficiente, aunque cierto número de pacientes presentan malestar retroesternal durante el tratamiento. La sensación dolorosa visceral del riñón se transmite por los nervios esplácnicos mayor y menor que entran a la médula espinal a nivel de T4-76, por lo que es necesario este nivel de bloqueo.

Para alcanzar la analgesia hasta los dermatomas T4-T6 se requiere de un bloqueo alto, y la cantidad de

analgesico en mililitros depende de las variaciones de cada individuo²¹.

Puede ocurrir daño tisular cuando la onda de choque se encuentra en interfase líquido/aire. Se deben tener cuidados especiales para no atrapar burbujas debajo de la cinta que se utiliza para fijar el catéter peridural, por si llegara a ocurrir una desviación de la onda de choque. Si se usa la técnica de pérdida de resistencia con aire para identificar el espacio peridural, el aire atrapado puede entrar en interfase y causar daño tisular. Por lo tanto se recomienda usar la técnica de pérdida de resistencia con solución salina^{18,21,23}.

La hipotensión se presenta frecuentemente después del bloqueo peridural y debe ser tratado de inmediato. El grado de hipotensión se relaciona directamente con la altura del bloqueo y el estado físico del paciente. El bloqueo somático y autónomo de las extremidades, órganos pélvicos y fibras viscerales abdominales producen secuestro de aproximadamente 500 ml de sangre, pero en pacientes normovolémicos sucede un ajuste para mantenerse normotenso. Un nivel de bloqueo hasta el dermatoma T4 implica un bloqueo simpático de vísceras abdominales y esto implica un secuestro de aproximadamente otros 500 ml de sangre.

Un bloqueo sensorial de T4 involucra un bloqueo simpático de alto nivel, si los nervios aceleradores del corazón (T1-T4) son bloqueados, y el nervio vago no se bloquea, puede ocurrir severa bradicardia e hipotensión. La hipotensión se trata con oxígeno al 100% a través de mascarilla, hidratación IV rápida y atropina (si hay bradicardia). Si es necesario se usará un vasoconstrictor del tipo de la efedrina a dosis de 10-25 mg IV.

Anestesia general: La anestesia general tiene la ventaja de que la inducción y la recuperación son cortas. Requiere intubación endotraqueal y tubos largos que permitan la conexión entre el paciente y la máquina de anestesia. El control de la ventilación es necesario y debe ajustarse de tal forma que no coincida con la onda de choque, ya que el desplazamiento del cálculo en cada movimiento hace que la onda de choque no incida en el blanco, haciendo necesario un mayor número de impactos y aumentando el riesgo de lesión y fracaso del tratamiento¹⁵. Se recomienda una anestesia general balanceada, con relajación del paciente para tener un mejor control de la ventilación.

Para evitar alteraciones de la conducción del corazón debe ajustarse el disparo con el trazo electrocardiográfico. La chispa eléctrica es la clave para descargar 20 mseg. después de la "onda R" del ECG del paciente (durante el periodo refractario), para prevenir la aparición de extrasístoles. Se cree que un mecanismo de lesión por ondas no enfocadas puede alterar el sistema de conducción del corazón³.

Monitoreo: El monitoreo que requieren estos pacientes generalmente es no invasivo y consiste en: Toma de tensión arterial indirecta, colocando el brazalete y el

estetoscopio en el brazo contrario al sitio del tratamiento. Vigilancia estrecha de la frecuencia y ritmo cardiaco mediante cardioscopio, gasto urinario y características de la orina. Durante la anestesia regional, cuando se ha sedado al paciente, el uso de un oxímetro de pulso es de utilidad.

REPORTE DE LA EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL ESPAÑOL DE MEXICO CON LOS PRIMEROS 100 PACIENTES QUE SE SOMETIERON A LITOTRIPSIA EXTRACORPORAL POR ONDAS DE CHOQUE.

Material y métodos: Se incluyeron en el estudio a los primeros 100 pacientes con diagnóstico de litiasis renal o ureteral, candidatos a resolución por medio de LEOCH, bajo anestesia regional, con bloqueo peridural alto. Se obtuvo el consentimiento del comité ético del hospital y del jefe del servicio de anestesiología, así como el de todos los pacientes. El grupo en estudio se formó por 100 pacientes, de los cuales 58 fueron del sexo masculino y 42 del sexo femenino (cuadro I). El rango de edad fue de 34-56 años. Todos los pacientes fueron valorados en condición física según la ASA en I y II. Todos los pacientes fueron medicados 1 hora antes del procedimiento con diazepam 150 microgramos/kg. Los parámetros que se midieron fueron: tensión arterial, malestar retroesternal y aparición de arritmias.

Técnica: A todos los pacientes se les aplicó un bloqueo peridural alto, utilizando como agente anestésico lidocaína al 2% con epinefrina 1:200,000. El sitio de punción fue el espacio intervertebral de T12-L1. Se utilizó aguja de Tuohy No. 16, y para localizar el espacio peridural se recurrió a la técnica de pérdida de resistencia de Dogliotti. La cantidad de anestesia en mililitros se calculó a 1 ml por cada metámera que se deseó bloquear. En todos los pacientes se dejó un catéter en el espacio peridural, en dirección cefálica, pasándolo 11 cm. Se determinó la altura del bloqueo en todos los pacientes y en aquellos que no se alcanzó el nivel requerido hasta el dermatoma T4, se administró anestésico local a través del catéter hasta conseguir la altura deseada. En todos los pacientes se utilizó una monitorización básica, con medición de la tensión arterial indirecta, vigilancia del ritmo cardiaco, y con frecuencia se interrogó al paciente sobre la presencia de malestar retroesternal.

CUADRO I

GRUPO DE PACIENTES

Masculinos	58
Femeninos	42
Total	100

Resultados: Los parámetros considerados como complicaciones fueron: 1). Hipotensión arterial, determinada como tal a la disminución de la tensión arterial media en un 20% de la basal, 2). Malestar retroesternal, referido por el paciente y 3). Arritmias cardiacas, descubiertas por medio de vigilancia estrecha en el cardioscopio.

La hipotensión se presentó en 30 pacientes (cuadro II) entre 5 y 10 minutos después de administrar el agente anestésico. Se trató con hidratación y en 6 pacientes se requirió de efedrina 10 mg dosis total. En todos los casos se resolvió favorablemente y no hubo repercusiones.

Sólo en 6 pacientes se presentó dolor retroesternal (cuadro II) en forma de dolor tipo opresivo sobre el tórax superior, el cual coincidió justamente con la onda de choque. Se presentó en forma aislada y no hubo repercusiones.

Las arritmias se observaron en 14 pacientes (cuadro III). Las más frecuentes fueron el ritmo nodal en 6 pacientes y las extrasístoles supraventriculares, también en 6 pacientes. Las extrasístoles ventriculares sólo ocurrieron en 2 pacientes. Todas las arritmias se presentaron en forma aislada, sin repercusión hemodinámica y desaparecieron en forma espontánea. En ningún paciente se documentó la existencia previa de arritmias.

CONCLUSIONES:

1). El bloqueo peridural alto, alcanzando dermatomas somáticos hasta T4, cubre la analgesia durante la LEOCH, y se considera eficaz y seguro.

2.- La hipotensión, es debida a bloqueo simpático alto y requiere de una intervención oportuna mediante una adecuada hidratación y vasoconstrictores. La inter-

CUADRO II

COMPLICACIONES (NUMERO DE PACIENTES)		
Hipotensión	30	
Malestar en tórax	6	
Arritmias	14	

CUADRO III

ARRITMIAS CARDIACAS	No.	%
Ritmo Nodal	6	42.8
Extrasístoles supraventriculares	6	42.8
Extrasístoles ventriculares	2	14.4
Total	14	100

vención adecuada y una vigilancia estrecha evitarán mayores complicaciones.

3). El malestar retroesternal, que se presentó en 6 pacientes, se considera que fue por falta de analgesia en relación con el tiempo del bloqueo.

4). Las arritmias cardiacas pueden ser secundarias al campo magnético generado o bien por alteración del sistema de conducción, precipitado por la onda de choque. Se presentaron en forma aislada y no hubo repercusión hemodinámica, se recomienda sólo vigilancia.

5). Los resultados obtenidos en este trabajo son similares a los referidos por los autores consultados en la revisión.

REFERENCIAS

- CHAUSSY C, SCHMIEDT E. Shock wave treatment for stones in the upper urinary tract. Urol Clin N Am 1983; 110:743-50.
- CHAUSSY C, SCHMIEDT E. Extracorporeal shock wave lithotripsy. Base S. Karger, 1982.
- DUVALL J, GRIFFITH D. Epidural anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. Anesth Analg 1985; 64:544-6.
- CARTER H, NASLUND E. Variables influencing radiation exposure during extracorporeal shock wave lithotripsy. Urology 1987; 30: 546-50.
- LOENING S, KRANOLOWSKY E. Use of local anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1987; 137:626-628.
- STROMSKAG K, STEEN P. Comparison of interpleural and epidural anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. Anesth Analg 1988; 67:1181-1183.
- MALHOTRA V, LONG C. Intercostal blocks with local infiltration anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. Anesth Analg 1987; 60:85-88.
- BROMAGE P R, FAQIH S. Evaluation of bupivacaine and fentanyl epidural analgesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. Anesthesiology 1987; 67:A226.
- BRAUNWALD E, ISSELBACHER K J, PETERSDORF R G. Harrison's Principles of Internal Medicine. 11 ed. p. 1211.
- CHAUSSY C, SCHMIEDT E. Extracorporeal shock wave lithotripsy for kidney stones. An alternative to surgery? Urol Radiol 1984; 6:80-87.
- RIEHL R, VAUGHAN F. Extracorporeal shock wave lithotripsy for upper urinary tract calculi. JAMA 1986; 255:2043-2048.
- KRAMOLOWSKY E, QUINLAN S. Extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of urinary calculi in the elderly. JAGS 1987; 35:251-254.
- LONDON R. Immersion anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. Urology 1986; 28:86-94.
- WARNER M, BUCK C. Clinical efficacy of high frequency jet ventilation during extracorporeal shock wave lithotripsy of renal and ureteral calculi. J Urol 1988; 139:466-467.
- JAMMON L, BENGTSON M. Heart-synchronized ventilation during general anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. Anesth Analg 1988; 67:706-709.
- ZEITLIN G, ROTH R. Effect of three anesthetic techniques on the success of extracorporeal shock wave lithotripsy in nephrolithiasis. Anesthesiology 1988; 68:272-276.

17. HIGGINS T, MILLER E. *Accidental hiperthermia as a complication of extracorporeal shock wave lithotripsy under general anesthesia.* Anesthesiology 1987; 66:389-391.
18. LANDER C, KORBON G. *Epidural anesthesia and extracorporeal shock wave lithotripsy: Pathologic effects on the epidural space.* Anesthesiology 1987; 67:A227.
19. PANDIT S, POWELL R. *Epidural fentanyl: a simple and novel approach to anesthetic management for ESWL.* Anesthesiology 1987; 67:A225.
20. DRENGER R, SHIR V. *Epidural bupivacaine and methadone analgesia for extracorporeal shock wave lithotripsy.* Anesthesiology 1987; 67:A217.
21. MILLER R. *Anesthesia 2nd ed.; New York.* Churchill. Livingstone, 1986 p. 1061-1114.
22. ROBERTS M, POLLACK H. *Interstitial emphysema associated with epidural anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy.* Am J Roent 1987; 148:301-304.
23. KORBON G A, LANDER C J. *Neurological complications after epidural anesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy: a review of 4,548 cases.* Anesthesiology 1987; 67:A228.