



Trabajos originales

Original articles

**USO DE ENERGIA NEUMATICA
EN NEFROLITOTRICA PERCUTANEA****USE OF PNEUMATIC ENERGY
IN PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIPSY**

Dres. Daels, F.; Gueglio, G.; Giúdice, C. (h); Damia, O.; Grespo, J.; Schiappapietra, J.

RESUMEN: *Al realizarse una nefrolitotricia percutánea en un cálculo complejo (coraliforme o radiolúcido de gran tamaño), el mismo debe fragmentarse para su extracción, mediante algún tipo de energía.*

Se comunica la experiencia, resultados y principios físicos de 300 procedimientos realizados con energía ultrasónica, electrohidráulica y neumática, entre 1988 y 1994.

La energía ultrasónica (80 casos) presentó eficacia limitada, sin efectos adversos.

La energía electrohidráulica (120 casos) demostró gran eficacia, con efectos secundarios.

La energía neumática (100 casos) resultó tan eficaz como la electrohidráulica y tan poco agresiva como la ultrasónica. Por lo tanto, esta última es la adoptada actualmente como primera opción, en nuestro Servicio.

(Rev. Arg. de Urol., Vol. 60, N° 2, Pág. 78, 1995)

Palabras clave: Cálculos urinarios; Cálculos complejos; Nefrolitotricia percutánea; Energía ultrasónica; Energía electrohidráulica; Energía neumática.

SUMMARY: *When complex urinary stones (staghorn or large radiolucent stones) are treated with percutaneous nephrolithotripsy, some kind of energy must be used to fragment these calculi.*

Physical principles, experience and results are exposed after 300 procedures done since 1988 until 1994 using ultrasonic, electrohydraulic and pneumatic energy.

Ultrasonic energy (80 cases) resulted limited in efficiency but without adverse secondary effects.

Electrohydraulic energy (120 cases) was very effective but had undesirable side effects.

Pneumatic energy (100 cases) was as effective as electrohydraulic and as harmless as ultrasonic.

Pneumatic energy is actually the first chosen energy to fragment complex urinary stones, in our department.

(Rev. Arg. de Urol., Vol. 60, N° 2, Pág. 78, 1995)

Key words: Urinary calculi; Complex stones; Staghorn calculus; Percutaneous nephrolithotripsy; Ultrasonic energy; Electrohydraulic energy; Pneumatic energy.

Servicio de Urología
Hospital Italiano
Gascón 450
(1181) Buenos Aires - Argentina

Aceptado para su publicación en diciembre de 1994

INTRODUCCION

Ante la presencia de un cálculo renal complejo (coraliforme completo, incompleto o radiolúcido de gran tamaño) sin malformaciones obstructivas asociadas y donde se estima que al menos un 70 % de la masa litiasica

puede ser extraída, una nefrolitotricia percutánea es propuesta como primera opción terapéutica. En caso de persistir fragmentos residuales, se complementa el tratamiento mediante ESWL.

Son objetivos de este trabajo presentar los diferentes tipos de energía utilizables para fragmentar estos cálculos durante una nefrolitotricia percutánea y comparar sus virtudes y defectos, según la experiencia obtenida en nuestro Servicio luego de más de 300 procedimientos en el período comprendido entre 1988 y 1994.

MATERIAL Y METODOS

Diferentes métodos de fragmentación endoscópica de cálculos fueron desarrollados y están disponibles en el mercado.

La energía ultrasónica fue la primera en utilizarse. Esta se genera a partir del principio de convertir energía eléctrica en una onda sonora de alta frecuencia. La onda ultrasónica es transmitida a través de una sonda rígida induciendo una vibración en el seno del cálculo, provocando su fragmentación. Requiere de endoscopios rígidos e irrigación continua, siendo inocua para la mucosa de la vía excretora y útil en los cálculos de estruvita, y posibilita la succión de los pequeños fragmentos residuales.

La energía electrohidráulica se desarrolló hacia fines de los años cincuenta. Su principio está basado en el efecto que produce una descarga eléctrica en un medio líquido, creando una burbuja con desplazamiento de una onda de choque hidráulica que impacta contra el cálculo. Este tipo de energía fue inicialmente utilizada en cálculos vesicales y luego la indicación de su empleo se extendió para los cálculos del tracto urinario superior. Es muy efectiva en la fragmentación de cálculos duros, de manejo simple y rápido, pero es muy peligroso su uso cerca de la vía excretora por la posibilidad de perforación o de daño térmico a la mucosa. Más recientemente se introdujo en el mercado la litotricia por láser. Es muy atractiva en la terapéutica endoscópica de cálculos ureterales por la seguridad respecto de la vía excretora. La energía LASER es transmitida a través de una fibra de cuarzo flexible, generando una onda de choque en la punta que impacta sobre el cálculo fragmentándolo. La principal ventaja es la posibilidad de utilizar endoscopios flexibles de reducido calibre, siendo entonces menos traumático, pero su costo resulta muy elevado.

En contraste con todas estas técnicas altamente sofisticadas, recientemente se ha desarrollado una nueva forma de energía para la fragmentación de cálculos de manejo muy simple, de muy bajo costo e inocua para la vía excretora, que se sustenta en los antiguos principios del martillo neumático y la regla de la balística: *La energía neumática*.

Esta energía fue utilizada en 100 pacientes durante 15 meses en el Servicio de Urología del Hospital Italiano de Buenos Aires, disponiéndose para tal fin de un equipo SWISS LITHOCLAST provisto por la firma EMS España.

El LITHOCLAST fue desarrollado en forma conjunta por el Departamento de Urología y de Electromedicina de la Universidad de Lausanne junto con la compañía Electro Medical Systems (EMS), ambas de Suiza. El equipo SWISS LITHOCLAST está compuesto de 3 partes: la fuente de energía, la pieza de mano o mango y el pedal operador.

La fuente de energía está conectada por un lado a un sistema de aire que debe ser filtrado y seco, ya sea un sistema central del hospital, un compresor o un tubo de aire comprimido con una presión de trabajo entre 3 y 5 bares. Esta fuente produce a su vez una serie de ondas de presión ajustables a sus niveles de energía que se transmiten, a través de un tubo flexible en un extremo terminal, a la pieza de mano o mango. Esta última está constituida por un tubo de metal cerrado y una aguja o sonda rígida de acero conectada con un cono en su extremo proximal. El cilindro de metal contiene 3 componentes: la pistola, la bala y el reservorio. El mango es conectado a la fuente de energía a través de un tubo flexible. Esta produce entonces un choque de presión neumática de 2 bares que generan una energía entre 85 y 100 MJ. Esta energía neumática llega a la pistola impulsando la bala que impacta contra el cono. La energía neumática que llegó desde la fuente se convierte en energía balística contra el cono y éste al mismo tiempo se la transmitirá a la varilla, la cual impactará contra el cálculo. El aire que se introdujo en el reservorio actúa como un resorte neumático y arroja la bala hacia atrás en dirección proximal cuando el golpe de presión cesa. Los golpes de presión pulsátil generados en la fuente tienen una frecuencia de entre 12 y 15 ondas de choque por segundo. La operación de este litotritor requiere de endoscopios rígidos o semirrígidos que posean canales de trabajo rectos ya que la varilla es metálica. Esta tiene un diámetro opcional de 2,4, 3 y 6 french (0,7, 1 y 2 mm respectivamente). Esta varilla se introduce a través del canal de trabajo y el punto de aplicación de la fuerza se realiza bajo visión directa. El operador activa la onda de choque a través del pedal. Este puede disparar en forma opcional una sola onda de choque o lo puede realizar en forma seriada. Además los niveles de potencia aplicables se pueden regular desde la fuente de energía.

A continuación se expondrá la experiencia recogida en el Servicio de Urología del Hospital Italiano de Buenos Aires utilizando distintos tipos de energía para la fragmentación de cálculos complejos por vía percutánea.

Fue en el año 1985 cuando el Servicio de Urología del Hospital Italiano de Buenos Aires comenzó su experiencia en la técnica de la nefrolitotricia percutánea. En un principio esta técnica quedaba reservada para tratar

aquellos cálculos pequeños, piélicos, simples, que no presentaban mayor dificultad, siendo la energía utilizada en aquel entonces la ultrasónica. La energía electrohidráulica quedaba reservada a los cálculos vesicales siguiendo de alguna manera a aquellas escuelas que contraindicaban su uso en cavidades pequeñas por el potencial riesgo de lesión de la vía excretora.

En el año 1988 el Servicio incorporó una máquina de litotricia extracorpórea (LITHOSTAR) por lo cual la nefrolitotricia percutánea quedó reservada a aquellos cálculos coraliformes, grandes o que la máquina no podía romper.

A medida que se fue adquiriendo más experiencia en esta técnica se vio que la energía ultrasónica resultaba poco eficaz para la fragmentación de algunos cálculos y de un manejo tedioso, prolongando en gran medida el tiempo quirúrgico. Es así como se comenzó a utilizar la energía electrohidráulica para la fragmentación de cálculos en cavidades pequeñas y se comprobó que su utilización a potencia controlada, baja frecuencia y en una secuencia corta de pulsos, era segura, siempre que fuera utilizada bajo visión directa y alejada de la vía excretora.

En el año 1993 el Servicio de Urología del Hospital Italiano de Buenos Aires comenzó su experiencia en el uso de la energía neumática para el tratamiento de cálculos en las vías urinarias.

Dada la experiencia acumulada en más de 300 litotricias percutáneas, su indicación fue aumentando y abarcó no sólo aquellos cálculos coraliformes completos e incompletos, sino también los cálculos radiolúcidos grandes y aquellos que requerirían 3 o más sesiones de ESWL.

Respecto de la técnica, podemos decir brevemente que se coloca el paciente en decúbito ventral y previo a la colocación de un catéter ureteral para contrastar la vía excretora, bajo visión radioscópica directa se punza la vía excretora, preferentemente por el cáliz postero inferior, se coloca guía de seguridad y se dilata el trayecto con dilatadores telescopados hasta permitir colocar una vaina de Amplatz de 28 Fr. de diámetro. Luego se coloca el nefroscopio y una vez dentro de la vía excretora, se retira la guía de seguridad.

Trabajando en un sistema abierto de baja presión se realiza la destrucción del cálculo, extrayendo los fragmentos con una pinza tridente o lavado hidráulico de alta presión si las circunstancias lo permiten. Terminada la litotricia y extracción de fragmentos se deja colocada una nefrostomía (sonda foley Nº 20). Se realiza control radiográfico a las 24 hs. Si el paciente se halla libre de cálculos y sin hematuria se retira, a las 48 hs., la nefrostomía.

RESULTADOS

En el período comprendido entre 1988 y 1994, 2.800 pacientes litiasicos fueron tratados en nuestro Servicio,

300 de ellos eran portadores de cálculos complejos y fueron abordados por acceso percutáneo. Diferentes tipos de energía se utilizaron para fragmentar los cálculos. En 80 casos, energía ultrasónica, en 120 electrohidráulica y en los últimos 100, neumática.

Con el uso de la energía ultrasónica se observó un tiempo operatorio prolongado con una eficacia disminuida en la fragmentación de algunos cálculos (cistina, oxalato de calcio), si bien no se registraron lesiones de la vía excretora.

En cambio, el tiempo operatorio disminuyó notoriamente y la fragmentación resultó altamente satisfactoria cuando utilizó la energía electrohidráulica. Tampoco se registraron complicaciones de trauma de la mucosa, aunque en 3 ocasiones se produjo deterioro de la fibra óptica del nefroscopio, que obligó a su recambio.

Por esta razón se inició la experiencia con la energía neumática.

Esta resultó tan eficaz como la electrohidráulica, tan poco agresiva como la ultrasónica y de menor costo, ya que los gastos de mantenimiento fueron prácticamente nulos.

Concluimos entonces que la energía neumática es actualmente la de primera elección en nuestro Servicio para la fragmentación de cálculos complejos, en la nefrolitotricia percutánea.

BIBLIOGRAFIA

1. The Swiss Lithoclast: A new device for intracorporeal lithotripsy. *J. Dendstedt y col. J. Urol.*, 148:1088-1090.
2. The Swiss Lithoclast: A new device for endoscopic stone desintegration. *H. Schulze y col. J. Urol.*, 149:15-18.
3. Lithoclast: New and enexpensive mode of intercorporeal lithotripsy. *J. Hofbauer y col. J. Endourol.*, diciembre, 1992.
4. Percutaneous Stone Removal Using the Swiss Lithoclast. *Revue Medicale de la Suisse Romande*, 112:725-727, 1992.
5. Le Lithoclast. Le Dernier - ne des Lothotripteurs d'Endourologie; étude multicentrique: Lausanne, Paris, Toulouse. 85ème Congrès Français d'Urologie, octubre, 1991.
6. Première Evaluation Clinique du Lithoclast à Energie Balistique. *Helvetica Chirurgica Acta* 58:319-321, 1991.
7. Litiasis Coraliforme: Resurgimiento de la litotricia percutánea. F. Daels y col. *Revista Argentina de Urología*, vol. 58, 1993.
8. Uso de la energía electrohidráulica en nefrolitotricia percutánea de cálculos coraliformes. F. Daels y col. *Revista Argentina de Urología*, vol. 58, 1993.
9. Uretral Stones: Eswl or ureteroscopy. M. Marberger. 10th Congress european Association of Urology, Genoa, 22:25-07, 1992.
10. The Swiss Lithoclast: A two year experience with a new, unconventional endolithotripter. 10th Worldcongress on Endourology and WSWL. 3, 6-09-1992, Singapore.
11. Urology. Campbell. 6th Edition.

12. Il Lithoclast a Percuzione in nel Tratamento Dalla Calcolosi Ureterale. *Acta Urol. Italiana* 1992: supl. 4, 209-210.
13. Lithoclast: The Universal Endolithotripter American Urological Association, 10:14-05-1992.
14. The Lithoclast and its applications. 10th Worldcongress on Endourology and ESWL 03, 06-09-1992, Singapore.
15. Lithoclast - Eine Neue Energiequelle Zur Steinertrummerung. Vereinigung der mitteldeutschen Urologen e. V. 27, 29-05-1992, Frankfurt am Main.