

---

# PROGRAMA DE ACTUALIZACION CONTINUA Y A DISTANCIA EN UROLOGIA

---

Comité de Educación Médica Continua  
Sociedad Argentina de Urología

## Módulo 4 - 2002

### Endourología y laparoscopia

Coordinadores: *Dr. Francisco Daels*  
*Dr. Alberto Villaronga*

Fascículo 1: **Endourología**

#### **Nefrolitotricia percutánea**

*Dr. Francisco Daels*

#### **Ureteroscopia**

*Dr. Alberto Jurado*

#### **Director**

*Dr. Jorge H. Schiappapietra*

#### **Secretario**

*Dr. Carlos A. Acosta Güemes*

#### **Asesor**

*Dr. Elías J. Fayad*

# NEFROLITOTRICIA PERCUTÁNEA

Dr. Francisco Daels

Encargado de la Sección de Endourología del Hospital Italiano de Buenos Aires

## INTRODUCCIÓN

Dado el carácter recidivante de la litiasis urinaria, nuevas técnicas mínimamente invasivas se han ido desarrollando, especialmente a partir de la década del 70, con el fin de obtener los mismos resultados terapéuticos que con la cirugía convencional a cielo abierto, pero sin su agresividad.

Así surgieron y se perfeccionaron en los últimos años, la **nefrolitotricia percutánea**, la **litotricia ureteral endoscópica** y la **litotricia extracorpórea por ondas de choque**. Cada una de estas tiene, hoy en día, indicaciones y contraindicaciones precisas, pero todas constituyen opciones terapéuticas que disminuyen los requerimientos analgésicos del paciente, el tiempo de internación, el tiempo de convalecencia, las necesidades de transfusión y anestesia, y el tamaño de las incisiones.

### Nefrolitotricia percutánea

Esta técnica, que permite tratar cálculos renales complejos, accediendo al riñón a través de una pequeña incisión (1cm) en la región lumbar del paciente, requiere un conocimiento acabado de la anatomía renal, completa disposición de instrumental endoscópico específico y un equipo médico entrenado en cirugía endourológica.

La curva de aprendizaje de esta técnica quirúrgica es compleja y lenta.

## ANATOMIA APLICADA A LA ENDOUROLOGÍA

Para realizar una nefrolitotricia percutánea, resulta imprescindible tener un conocimiento acabado de la **morfología, topografía y relaciones anatómicas renales**, ya que en esta intervención el urólogo debe estar en condiciones de determinar con exactitud cual es el acceso endoscópico más seguro, desde la piel del paciente hasta el cálculo localizado en la vía excretora, para evitar dañar seriamente al riñón u otras vísceras vecinas.

### Fosas lumbares:

La pared profunda del abdomen presenta una eminencia media y vertical en sentido cefalocaudal formado por los cuerpos de las vértebras lumbares flanqueados por los anchos husos musculares del psoas. A ambos lados de éstos se hallan las fosas lumboilíacas (espacios paravertebrales), ocupando el riñón la parte superior.

Las fosas están tapizadas por arriba y por detrás por los orígenes del diafragma, en el plano dorsal por el músculo cuadrado lumbar y exteriormente por el músculo transversal al abdomen.

El riñón se sitúa en la abertura del ángulo que forman la 11ª costilla y el borde externo de la columna dorsolumbar y se corresponde con la duodécima vértebra dorsal y las dos primeras vértebras lumbares.

### Relaciones de la cara posterior del riñón

Tomando como referencia la 12ª costilla, la cara posterior del riñón se relaciona, por arriba de la misma, con el diafragma y la pared torácica, y por debajo, con la pared abdominal posterior. El límite entre ambos planos está constituido por dos arcos fibrosos: el arco del psoas, por dentro, y el arco del cuadrado de los lomos, por fuera, y finalmente por la misma duodécima costilla sobre la que el propio diafragma se inserta.

Es importante destacar la relación de la duodécima costilla con la pleura: si esta es larga, la cara interna de la costilla está tapizada por la pleura en sus dos tercios internos (siendo extrapleural en su tercio externo).

El riñón, por debajo de la 12ª costilla, se relaciona con todos los planos musculares que constituyen la región lumbar, describiéndose cuatro: Un primer plano constituido por la aponeurosis lumbar y los músculos oblicuos mayor y dorsal ancho; un segundo plano formado por el músculo serrato inferior menor y el oblicuo menor; un tercer plano formado por el músculo transversal y la masa sacrolumbar y un cuarto plano que corresponde al músculo cuadrado de los lomos.

Debido a su estrecho contacto con el psoas, el eje longitudinal del riñón adopta una posición paralela al borde de este músculo. Por lo tanto el polo superior queda en una posición más medial y posterior que su polo inferior. De la misma manera los bordes laterales de ambos riñones quedan ubicados posteriores al hilio, y angulados unos 30 a 50° hacia atrás respecto al plano frontal del cuerpo. (Figs. 1 y 2)

### Relaciones de la cara anterior del riñón

#### Riñón derecho:

A) Relación con el peritoneo: el peritoneo de la región superior externa del riñón derecho se refleja por dentro sobre el duodeno, por abajo sobre el colon y por arriba sobre el hígado. La cobertura peritoneal del área hepática de este riñón constituye la parte inferior del receso hepatorenal o bolsa de Morrison.

B) Relación con el ángulo cólico derecho: El polo inferior del riñón se relaciona con el ángulo cólico derecho sin interposición del peritoneo, únicamente separados por la fascia de Toldt. Las tres cuartas partes superiores del riñón quedan cubiertas por la cara inferior del lóbulo derecho del hígado en su porción medial, existiendo entre ambos una doble hoja peritoneal.

C) Relación con segunda porción del duodeno: cubre la parte más interna de la cara anterior del riñón y está separada de ella por la fascia de Treitz.

#### Riñón izquierdo:

La cara anterior del riñón izquierdo esta cubierta en su tercio medio por la cola del páncreas, a veces en contacto directo o separados por una doble hoja peritoneal. Los dos tercios superiores del borde externo quedan cubiertos por la parte posterior de la cara interna del bazo. La suprarrenal izquierda se inclina hacia el borde interno.

El ángulo cólico izquierdo se relaciona extensamente con la cara anterior del riñón, la acodadura se efectúa por fuera de su borde externo.

El colon transversal en su terminación cruza la cara anterior del riñón de derecha a izquierda y de arriba abajo. Los vasos del ángulo izquierdo están en relación con la cara anterior del polo inferior renal (arco vascular de Treitz). Las dos primeras asas yeyunales suelen cubrir la parte inferior del riñón.

#### Borde externo:

A la derecha en relación con el hígado, y a la izquierda, con el bazo y colon descendente.

#### Borde interno:

Presenta una escotadura: el hilio renal, que da entrada al seno renal.

### **Polo superior:**

Cerca de la cava, a la derecha y algo alejada del aorta, a la izquierda descansa en el diafragma y se relaciona con la 11<sup>a</sup> costilla. Está cubierto por la cápsula suprarrenal.

El polo superior esta en contacto con el hígado a la derecha y con el bazo, a la izquierda.

### **Polo inferior:**

Más alejado de la línea media que el superior, descansa sobre el psoas y el cuadrado lumbar.

A veces el ciego y el apéndice pueden tener relación con el polo inferior renal derecho.

### **Constitución anatómica y estructura interna del riñón**

Si incidimos sagitalmente al riñón, identificaremos, desde su borde externo hacia el hilio, las siguientes estructuras:

**Cápsula:** fibrosa, cubriendo la superficie exterior del órgano, que se hunde en el hilio donde se continúa con la túnica conjuntiva de los cálices y de la pelvis renal.

**Zona cortical:** de coloración amarillenta, sembrada de pequeños puntos que constituyen los corpúsculos de Malpighi. Esta zona esta situada debajo de la cápsula y en su parte profunda se identifican las pirámides de Ferrein o radios medulares de Ludwig. La base de estas pirámides se encuentra en lo profundo de la sustancia cortical y su vértice se aproxima a la cápsula, sin alcanzarla.

**Zona medular:** rojiza, consistente y firme, constituida por una serie de conos, las pirámides de Malpighi, cuya base, orientada hacia fuera, entra en contacto con la sustancia cortical y cuyo vértice está dirigido hacia los cálices.

Los espacios comprendidos entre cada pirámide están ocupados por prolongaciones de la corteza y se denominan columnas de Bertin, rodeando por completo la superficie exterior de las pirámides, exceptuando las papilas.

### *Posición anatómica y relaciones de los cálices y la pelvis renal*

Desafortunadamente para el endourológico, de todas las estructuras anatómicas del riñón, los cálices y la pelvis renal son los que presentan mayor variación en cuanto a la posición, forma y número.

Sin embargo, el sistema excretor puede dividirse esquemáticamente en:

#### **Pelvis renal:**

Intra o extrarrenal, de forma piramidal con base hacia el parénquima renal y vértice continuándose con el uréter. Su volumen normal oscila entre 5 y 15 ml).

#### **Cálices mayores:**

Habitualmente tres: superior, medio e inferior (a veces el cáliz medio se abre en el cáliz superior o el inferior). El largo y ancho de los cálices mayores es muy variable.

#### **Cálices menores:**

Entre 7 y 13. A nivel de los polos se orientan en sentido anterior, posterior y vertical. A nivel medio, en sentido anterior y posterior.

En un intento de clasificar la anatomía calicial, Kaye definió dos ángulos:

1) El grado de rotación posterior del plano frontal del riñón respecto al plano coronal del cuerpo y,

2) El ángulo de los cálices anteriores y posteriores con respecto al plano frontal del riñón.

Así clasificó los riñones en 2 grupos: los tipo Brödel y los tipo Hodson.

Existe un modelo clásico donde los cálices mayores y menores se ordenan según un patrón generalmente uniforme, en un riñón cuyo plano frontal (plano hipotético que pasa por el centro del hilio renal y la superficie más convexa del margen lateral del mismo) lo divide en anterior y posterior.

En los polos superior e inferior, debido a los diferentes grados de fusión lobar, los cálices suelen ser complejos, drenando dos o mas papilas. Los restantes cálices se distribuyen en dos hileras, una en la mitad anterior del riñón y la otra en la posterior. En los riñones con una distribución calicial tipo Brödel, los cálices anteriores forman un ángulo de aproximadamente 70° respecto al plano frontal (dirigiéndose casi hacia delante) y los cálices posteriores, en cambio, se distribuyen en un ángulo de unos 20° respecto al plano frontal (hacia atrás). En cambio, los riñones tipo Hodson son aquellos cuyos cálices anteriores forman un ángulo de 20° con respecto al plano frontal y los posteriores, un ángulo de 70°, hacia atrás. La mayoría de las descripciones de la técnica quirúrgica percutánea se basan en alguno de estos dos modelos anteriormente descritos. (Figs. 3 y 4)

Sin embargo, Francisco Sampaio (anatomista brasilero, referente de todas las publicaciones de endourológica), quien ha estudiado la topografía tanto del sistema excretor como de la vascularización intrarrenal mediante técnicas de inyección - corrosión con resinas poliéster obteniendo moldes de los mismos, observó que (en un estudio acerca de la posición de los cálices en relación al borde lateral del riñón), en 39 de 140 moldes evaluados, (27%), los cálices anteriores tenían una posición mas lateral (periférica) que los cálices posteriores, en cambio en 27 moldes (19%), fueron los cálices posteriores los que se hallaron en una posición mas lateral, y, curiosamente, en la mayoría de los moldes (52,9%), los cálices anteriores y posteriores tenían posiciones variadas, irregulares o distribuidas alternativamente (en un sector del riñón, los cálices anteriores eran más laterales y en otro, lo eran los posteriores).

Este trabajo demuestra que la distribución de los cálices no cumple en la realidad, con la distribución tridimensional teórica establecida por los modelos de Brödel y Hodson, por lo que resulta difícil de demostrar, mediante métodos radiológicos comunes (aún usando cortes oblicuos o laterales) la posición exacta de los cálices. Esto es de suma trascendencia ya que la punción por lo general se realiza a través del cáliz posteroinferior. Por lo tanto, según Sampaio, si se desea punzar un cáliz posterior, será necesario recurrir a algunos artilugios para garantizar la precisión el acceso deseado (por ejemplo, si el paciente se punza en decúbito ventral, inyectando aire en la vía excretora, y si se utiliza el decúbito dorsal, contraste en bajas dosis).

### *Aporte sanguíneo*

Una de las complicaciones más severas de la cirugía renal percutánea es la lesión vascular. Para reducir este riesgo al máximo, es necesario conocer la disposición de la arteria renal y sus ramas en relación a la pelvis y los cálices.

Las arterias renales nacen de la aorta abdominal, en el plano transpilórico, en el borde superior de la segunda vértebra lumbar y 1 cm debajo de la arteria mesentérica superior.

La arteria renal izquierda es mas corta y sigue un trayecto casi horizontal.

A nivel del hilio, la estructura más anterior que penetra en el seno renal es la vena renal, con la arteria renal por detrás y la pelvis renal en un plano mas dorsal. Únicamente la arteria segmentaria posterior (arteria retropiléica) discurre posteriormente a la pelvis renal, contorneando al borde superior de su labio posterior.

Al acercarse al hilio, ambas arterias se desdoblán en una anterior y otra posterior. Éstas a su vez dan origen a las arterias segmentarias.

Existen 5 arterias segmentarias, cada una de las cuales es una arteria terminal, careciendo de circulación colateral.

La división anterior da origen a las arterias segmentarias apical, superior, media e inferior.

La división posterior (o retropiélica) aporta sangre a la cara posterior del riñón.

Las cinco arterias segmentarias pueden recordar una mano sosteniendo un vaso. El dedo pulgar, que es posterior y superior, representa la división posterior y consecuentemente la arteria segmentaria posterior. Los dedos restantes representan las cuatro ramas de la división anterior.

Las segmentarias se dividen en el seno renal (cerca de la base de cada cáliz mayor) en arterias interlobulares (también llamadas infundibulares), que ascienden entre las pirámides medulares paralelos a los cuellos caliculares. (Fig. 5)

A nivel de la unión corticomedular, se dividen en 2 ramas principales que se arquean sobre las bases convexas de las pirámides medulares, recibiendo la denominación de arterias arcuatas.

Estas dan a su vez ramas terminales, las arterias interlobulillares, que se dirigen hacia la corteza y superficie renal.

Desde el punto de vista del endourológico, resulta especialmente importante recordar el recorrido de las arterias interlobulares, paralelos al infundíbulo del cáliz inferior, y, podemos ver que la vía más segura para entrar en el sistema colector, por vía percutánea, es frontalmente a través de la copa de un cáliz, siguiendo el eje del infundíbulo del cáliz elegido.

Volviendo a Sampaio, este realizó otro trabajo en cadáveres frescos donde se comparó la punción de riñones a través del infundíbulo calicial y aquellos punzados a través del fórnix calicial, evaluando el riesgo, en cada caso, de producir lesión vascular.

Para ello efectuó 62 pielografías retrogradas y los correspondientes moldes tridimensionales obtenidos por inyección de resinas de poliéster con posterior corrosión. Los moldes obtenidos de esta manera incluían sistema colector, arterias y venas.

Los riñones fueron punzados bajo control radioscópico y los moldes obtenidos con las agujas colocadas en el sitio de punción.

#### *Consecuencias de la punción intrarrenal a través del infundíbulo*

Polo superior: la punción del riñón, a través del infundíbulo en esta zona, es muy peligrosa, ya que esta región está completamente rodeada por grandes vasos, tanto venosos como arteriales. En los moldes, el 67% de los casos presentaron lesión vascular, 26% de los cuales, arterial.

La lesión más seria fue la de la arteria segmentaria posterior, o retropiélica (esta arteria cruza la superficie posterior del infundíbulo en el 57% de los casos).

Riñón medio: la punción a través del infundíbulo lesionó vasos en un 23% de los casos.

Polo inferior: en estos casos, cuando la punción fue a través del infundíbulo, la lesión vascular se observó en el 13%.

En muchos de los riñones estudiados se constató la presencia de amplias anastomosis venosas (como collares) alrededor de los cuellos caliculares. (Así, una lesión venosa suele curar espontáneamente, aunque la hemorragia puede complicar el procedimiento).

Dice Sampaio: los hallazgos demuestran claramente que la punción a través del infundíbulo no constituye una vía segura, ya que existe un alto riesgo de lesionar un vaso interlobular.

#### *Consecuencias de la punción intrarrenal a través del fórnix*

El acceso a través del fórnix demostró lesión venosa en el 8% de los casos (independientemente del cáliz elegido) y en ningún caso hubo lesión arterial.

#### *Acceso intrarrenal a través de la pelvis renal*

Según Sampaio, la punción directa a través de la pelvis renal debe ser absolutamente evitada, ya que un tubo nefrostómico colocado de esta manera, puede salirse con facilidad y ser difícil de recolocar, y, además, aumenta enormemente el riesgo de lesionar la arteria retropiélica.

Conclusiones: Una nefrostomía no debe ser colocada a través de un infundíbulo, sino a través del fórnix calicial. Este acceso también es seguro si se logra colocar en el caliz superior.

Venas intrarrenales: contrario al sistema arterial, las venas no tienen una estructura segmentaria. Existe una circulación libre a través del sistema venoso, con amplias anastomosis, que previene congestión parenquimatosa e isquemia en caso de lesión venosa. Las anastomosis se agrupan en tres sistemas de arcadas longitudinales (desde la periferia al centro), denominados de primer, segundo y tercer orden.

#### **Conclusiones de la anatomía**

Teniendo en cuenta la localización retroperitoneal, su ubicación tridimensional y sus relaciones con los órganos vecinos, el acceso más seguro, percutáneo, de los riñones, es a través de su cara posteroinferior.

Para ello, la punción deberá realizarse en la región lumbar del paciente, próxima a la línea axilar posterior, entre la 12<sup>a</sup> costilla y la cresta ilíaca. (La punción entre la 11<sup>a</sup> y 12<sup>a</sup> costilla también es segura).

Teniendo en cuenta la constitución interna del riñón, para evitar lesiones vasculares, deberá intentarse punzar la papila (fórnix) del cáliz elegido (preferentemente el posteroinferior) siguiendo el eje del infundíbulo calicial (ya que la distribución arterial sigue un parámetro bastante constante y fiable).

Un inconveniente de la anatomía intrarrenal es la ausencia de una distribución calicial constante. Ésto dificulta la identificación del cáliz a punzar. (Recordemos que los modelos anatómicos descriptos como de Brödel y Hodson de la distribución espacial de los cálices son simplificaciones teóricas, y a pesar de que son aceptados para describir distintas técnicas de punción en base a ángulos y posiciones, no son estrictamente reales).

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

### **Definición**

La nefrolitotricia percutánea consiste en la extracción de cálculos pielocalicales o ureterales superiores mediante el uso de instrumental endoscópico (nefroscoPIO), introducido en la vía excretora a través de una mínima incisión lumbar.

### **Indicaciones**

Actualmente, la nefrolitotricia percutánea es la técnica de primera elección en cálculos renales complejos y ureterales superiores muy obstructivos:

- Cálculos coraliformes completos e incompletos, en los cuales se considera que más del 70% de la masa litiásica será extraíble por esta vía (Gallucci).
- Cálculos en los cuales suponemos que, por su volumen, requerirán 3 o más sesiones de ESWL
- Cálculos de cistina
- Cálculos radiolúcidos de gran tamaño
- Cálculos renales que no fragmentaron con ESWL
- Restos litiásicos renales infectados
- Cálculos ureterales superiores, muy obstructivos o impactados

### **Contraindicaciones**

Son las mismas que corresponden a toda intervención quirúrgica que requiere anestesia general. Podemos mencionar como contraindicaciones absolutas:

- Trastornos severos de la coagulación, no corregidas
- Escoliosis severas o riñones ectópicos, que impidan el acceso percutáneo

## Historia

El primer drenaje nefrostómico, de un riñón uronefrótico, fue realizado por Goodwin, en 1955. Recién en 1976, Fjernstrom y Johanson, radiólogos suecos, logran extraer, sin fragmentar, un lito piélico, a través de una punción en la región lumbar, con dilatación del trayecto renocutáneo.

A partir de ese momento se desencadena una verdadera revolución endourológica, con enorme avance tecnológico, convirtiéndose, la PNL en la actualidad, en una técnica mínimamente invasiva, confiable y resolutiva de litiasis urinaria adecuadamente seleccionada.

## Técnica

Básicamente, la técnica consta, variando en detalles según las diferentes escuelas endourológicas, de cuatro pasos: punción transparenquimatoso renal de la vía excretora, dilatación del trayecto renocutáneo, manipulación y extracción del cálculo y drenaje nefrostómico.

El abordaje renal percutáneo debe cumplir 2 requisitos:

- 1) lograr un buen acceso a la vía excretora donde se halla el cálculo a tratar
- 2) no lesionar órganos vecinos

La posición retroperitoneal del riñón en la fosa lumboilíaca, sus relaciones con los órganos vecinos y su estructura interna, son los determinantes de que el mejor acceso a la vía urinaria es a través de la papila del cáliz posteroinferior del riñón a tratar, punzando la piel del paciente en la región lumbar, próximo a la línea axilar posterior, generalmente entre la 12<sup>a</sup> costilla y la cresta ilíaca.

Esta necesidad de acceder al riñón por la región lumbar explica por que la mayoría de las PNL descriptas lo hagan con el paciente colocado en decúbito ventral (o prono) y todos la hemos aprendido así, con alguna que otra variante menor, desde hace casi 25 años.

Sin embargo es necesario tener en cuenta algunos inconvenientes que esta posición implica, especialmente en pacientes anestesiados, para evitar eventuales complicaciones:

1) El posicionamiento: el propio posicionamiento se logra recién después de una movilización importante de un cuerpo anestesiado y relajado, siendo necesario extremar los recaudos en el momento del giro, evitando además hiperextensiones e hiperflexiones, que pueden producir luxaciones y fracturas de cuello y hombros.

2) El decúbito: la misma posición origina decúbitos en frente, ojos, nariz, codos, rodillas, tobillos y dedos que deben ser adecuadamente acolchados para evitar lesiones por apoyo, extensamente descriptas en la literatura (ceguera por aumento de la presión intraocular sobre la retina, deformación de la nariz, necrosis de la zona frontal, lesiones del plexo cervical o del braquial, etc.).

3) Cambios hemodinámicos: además de los propios de la anestesia, la posición ventral produce variaciones de la distribución sanguínea en el sistema venoso, así como de la mecánica y perfusión pulmonar, siendo especialmente significativos en aquellos pacientes obesos, ancianos, hipovolémicos o con insuficiencia respiratoria.

El contacto de la cara anterior del tórax con la superficie de la mesa operatoria limita la expansión torácica por inmovilización de la parrilla costal y obliga a una ventilación con presión positiva intermitente para expandir los pulmones que soportan todo el peso de la región dorsal del cuerpo. Esto conlleva a un incremento de la presión intratorácica que disminuye el retorno venoso, especialmente de las extremidades inferiores.

De la misma manera, la compresión de los grandes vasos por las vísceras intraabdominales que deben soportar el peso de la columna vertebral también llevan, indefectiblemente, a una merma del retorno venoso.

4) Manejo anestésico: la posición ventral es incómoda y peligrosa para el accionar del anestesista en caso de una extubación accidental o una urgencia cardiorrespiratoria, debido a la imposibilidad de realizar rápidas maniobras de resucitación.

Dados estos inconvenientes, el Profesor Valdivia Uría, España, inicia su experiencia hace unos 15 años, efectuando la PNL con el paciente en decúbito dorsal (o supino)

Para lograr este decúbito sólo se necesita de un sachet de suero de 3 litros insuflado con aire, que se coloca, envuelto en una salea, bajo la región lumbar del individuo que se halla en decúbito dorsal. La cadera es elevada y el sachet traccionado de tal manera que se ubica entre la región lumbar homolateral a tratar y la mesa operatoria. Luego se gira el tórax unos 45° hacia el lado contralateral, exponiéndose así en forma adecuada, la línea axilar posterior (área de punción). El brazo se cruza delante del tórax y el brazo contralateral queda extendido aprovechándose para la infusión endovenosa.

Este posicionamiento resulta claramente más sencillo que el de la posición ventral, con menor riesgo de producir lesiones articulares, especialmente de cuello. Además no existen posibilidades de lesiones por decúbito en frente, nariz, ojos, codos, rodillas y dedos, al no estar éstos en contacto con ninguna superficie de apoyo. No hay compresión de los grandes vasos, ni necesidad de ventilación forzada, por lo que el retorno venoso no se ve afectado. En caso de una urgencia cardiorrespiratoria, estando el paciente, en decúbito dorsal, el anestesista tiene la posibilidad de actuar rápida y cómodamente.

Además de todo lo mencionado, este decúbito ofrece algunas otras ventajas como la posibilidad de acceder a la vía excretora superior, tanto por vía anterógrada como retrógrada en forma simultánea, y la certeza de que, durante las maniobras de punción y dilatación, las manos del cirujano nunca están expuestas a la acción directa de los rayos.

En tren de comparar ambas posiciones, resulta cierto asegurar que la posición ventral es cómoda y que las complicaciones mencionadas son infrecuentes. Sin embargo, si aparecen, son graves, y, con el decúbito dorsal, se evitan.

Otro punto que requiere un comentario es la posibilidad de lesionar el colon. Existe una creencia generalizada entre los endourológicos de que el riesgo de que esto ocurra, es mayor en el decúbito dorsal. Gracias a las actuales posibilidades de disponer de imágenes tridimensionales a través de tomografías computadas helicoidales con reconstrucción, se demuestra claramente que el colon se halla más alejado del riñón, siendo por lo tanto la probabilidad de lesionarlo, menor.

Por todo lo mencionado, al disminuir los riesgos del paciente, la posición dorsal parecería ser mejor que la tradicional posición ventral y merecería ser más tenida en cuenta por los que realizamos este tipo de intervenciones.

Colocación del paciente en decúbito dorsal (resumen):

Estando el paciente en decúbito dorsal, se coloca un sachet de 3 litros, insuflado con aire, a no demasiada presión, bajo la región lumbar a tratar. El sachet se envuelve en una salea, se eleva la cadera del paciente y se tracciona la salea. Luego se gira el tórax a una posición intermedia (entre dorsal y lateral). La línea axilar posterior queda bien expuesta. El brazo homolateral se cruza por delante del tórax. El otro brazo, extendido, se utiliza para la infusión endovenosa. La cadera y ambas piernas conservan el decúbito dorsal.

## Punción

Independientemente del decúbito, la punción se realiza siempre próxima a la línea axilar posterior y se penetra a la vía excretora a través de la papila de un cáliz renal (habitualmente posteroinferior).

Para saber donde se punza, es necesario ver la vía excretora. Esto es posible mediante guía ecográfica o radioscópica. La segunda es la utilizada con mayor frecuencia y requiere la colocación de un cateter ureteral, como primer gesto quirúrgico, una vez anestesiado el paciente. Para ello, se coloca al mismo en posición de litotomía, se realiza una cistoscopia y se coloca el cateter ureteral que se progresa hasta la pelvis renal. Finalizado este procedimiento, se fija el cateter a una sonda vesical.

La presencia del cateter permitirá:

- 1) inyectar sustancia de contraste posibilitando la visualización radioscópica de la vía excretora a punzar,
- 2) distender las cavidades intrarrenales, facilitando la punción
- 3) evitar la migración de restos litiasicos por el uréter, una vez fragmentado el cálculo,
- 4) agregar un colorante (indigo carmín), para confirmar que el extremo de la aguja se halla en vía excretora,
- 5) disponer de una referencia intraluminal, que nos permitirá durante la nefroscopia identificar la pelvis, unión pieloureteral y cálices.

Una vez colocado el cateter ureteral homolateral, se procede a colocar al paciente en el decúbito que permita iniciar la punción propiamente dicha en la región lumbar. Según lo observado en la descripción anatómica, el único abordaje que evita con seguridad los órganos vecinos es aquel que se realiza en la región lumbar, próximo a la línea axilar posterior, entre la 12<sup>a</sup> costilla y la cresta ilíaca. Un riesgo posible sería la punción del colon, el cual, como sostiene Sampaio, adquiere una posición retrorrenal en el 3% de los casos con paciente en decúbito dorsal, y 9% en los que se hallan en decúbito ventral.

Para evitar esta situación, aún cuando la punción se realice bajo control radioscópico, es conveniente efectuar un control ecográfico previo para descartar la presencia de intestino interpuesto entre la piel y el riñón. Confirmado esto, se procede al pintado antiséptico de la zona, la colocación de campos quirúrgicos y la preparación de todo el instrumental que se utilizará durante la intervención.

Deberá en este momento chequearse que el paciente está con adecuada cobertura antibiótica, en correcto plano anestésico y en condiciones de iniciar su cirugía. El cirujano y su ayudante deberán, además de la indumentaria habitual para cualquier intervención, tener colocados chalecos plomados que protejan tiroides, tórax, abdomen y genitales. La mesa quirúrgica deberá presentar todos los elementos (aguja de punción, guías, dilatadores, nefroscopio, pinzas, fuente de energía y drenaje) y deben estar listos el líquido de irrigación, la fuente de luz del nefroscopio y, en caso de disponer de ella, la endocámara.

Recién entonces, se inicia la punción.

Para ello se inyecta contraste a través del cateter ureteral previamente colocado, lo que permitirá observar con precisión la anatomía de la vía excretora intrarrenal. Resulta importante intentar identificar el cáliz posteroinferior y establecer el eje de su cuello calicular, ya que la aguja deberá respetar esa dirección una vez que punce la papila del cáliz, para evitar lesionar los vasos arteriales que se hallan próximos y corren paralelos al infundíbulo calicular (ver capítulo de anatomía). Realizado esto, se toma una aguja 18 gauge y se punza la piel (previa incisión con bisturí) en un punto próximo a la intersección del eje mencionado anteriormente, y la línea axilar posterior. Se identifica, bajo control visual radioscópico y sensación táctil el paso de la aguja por la aponeurosis muscular, la cápsula renal y la entrada a la vía excretora a nivel del cáliz seleccionado. Retirado el mandril de la aguja, se constatará su correcta colocación en caso de observarse la salida del colorante (agregado al contraste inyectado en forma retrógrada) del extremo proximal de la aguja.

De confirmarse lo anterior se procede a colocar un alambre guía con el fin de no perder el trayecto renocutáneo logrado. Las agujas 18 gauge permiten el paso de guías de hasta 0,038 pulgadas. Resulta útil utilizar guías tipo Lunderquist, que tienen la particularidad de poseer un extremo blando y un cuerpo rígido. Esto previene el riesgo de acodamiento del mismo en el momento de la dilatación del trayecto. Tiene el inconveniente de poder lesionar la vía excretora si el la porción rígida es empujada en forma intempestiva.

Una vez colocada la guía se retira la aguja y se inicia la dilatación.

## Dilatación

La dilatación del tracto urinario es necesario para poder luego introducir el nefroscopio a la vía excretora.

Puede utilizarse los dilatadores de Amplatz, los dilatadores telescopados de Alken, o los dilatadores con catéter balón (Nefromax).

Independientemente de cual se utilice, el objetivo es el mismo: dilatar el trayecto renocutáneo logrado con la punción. La dilatación puede llegar hasta un calibre de 28 french (aunque es ha demostrado que, independientemente del calibre del acceso, las secuelas cicatrizales del parénquima renal son mínimas), Luego, sobre esta última medida se coloca una vaina de Amplatz (máximo, 32 french (¿?)). La vaina de Amplatz, al constituir un sistema abierto de comunicación entre la vía excretora y la piel, permitirá (trabajar dentro del sistema excretor a baja presión, lo que disminuye el riesgo de hiperpresión y sepsis.

Teniendo en cuenta la arquitectura intrarrenal, tanto de los cálices como de la pelvis, resulta importante avanzar los dilatadores sólo hasta el propio cáliz, evitando así lesionar el cuello calicular.

En nuestro Servicio hemos elegido preferentemente a los dilatadores de Alken, los cuales tienen la ventaja respecto a los de Amplatz de evitar el retiro y reintroducción permanente de estos elementos, que aumenta la probabilidad de acodamiento (kinking) de la guía metálica y de sangrado del trayecto que está siendo dilatado.

En caso de acodamiento de la guía, ésta queda inutilizable, debe retirarse y la punción deberá reiniciarse.

El catéter balón es una opción muy tentadora, ya que produce una dilatación fácil de obtener aunque requiere suficiente espacio entre el lito y la mucosa de la vía excretora para lograr una dilatación uniforme de todo el trayecto. Otro inconveniente es su elevado costo.

## Manipulación

Una vez colocada la vaina de Amplatz y con una guía de seguridad en su lugar, se introduce el nefroscopio y se explora la cavidad intrarrenal. Identificado el o los litos, se procede a su extracción mediante el uso de pinzas (cocodrilo, tridente, etc.) si su tamaño lo permite. En caso de tratarse de cálculos más grandes, será necesaria su fragmentación con el uso de diferentes tipos de energía disponibles hoy en día, que alcanzan la superficie del lito a través del canal de trabajo del nefroscopio. Las fuentes energéticas más utilizadas hoy en día son la ultrasónica, la neumática, la electrohidráulica y el láser.

Litotritor ultrasónico: consiste en un generador, un traductor ultrasónico y una varilla que conformarán el denominado sonotrodo. Un elemento piezocerámico en el mango del sonotrodo es estimulado y resuena, convirtiéndose la energía eléctrica en ondas ultrasónicas (frecuencia 23000 a 27000 Hz). Las ondas son transmitidas a través de una varilla hueca produciéndose una vibración en su extremo. Puesto el extremo en contacto con la superficie del lito, éste se desintegra. Las varillas tienen un diámetro de 10 y 12 french, son rígidas y son pasadas por el canal de trabajo recto de un nefroscopio rígido. Este dispositivo requiere permanente circulación de agua para refrigerar la varilla, mediante una bomba y sistema de succión (que además se utiliza para aspirar los fragmentos).

**Litotritor neumático:** basa su principio en la energía balística. Su mecanismo de acción es relativamente sencillo: a partir de una fuente de aire comprimido, este pasa a una bomba que produce pulsos de compresión que se transmiten al mango hueco del neumotrodo, donde se halla un proyectil metálico, el cual, ante cada compresión impacta contra el extremo proximal de una varilla, transmitiendo este impulso mecánico al extremo distal de la misma, en contacto con el cálculo, fragmentándolo. Las varillas tienen un diámetro de 2,4 a 6 french y requieren endoscopios rígidos. Esta energía no produce lesiones térmicas aunque puede, puesta en contacto directo con la mucosa, perforarla.

**Litotritor electrohidráulico:** aquí el electrodo es flexible, de diferentes calibres adaptables a nefroscopios rígidos y flexibles. La descarga eléctrica se transmite por el electrodo produciéndose una chispa en su extremo distal. El intenso calor generado en el área próximo al extremo del electrodo lleva a una evaporación explosiva del líquido (burbuja de cavitación) que origina una onda de choque expansiva que irradia en forma esférica en todas direcciones. Es un tipo de energía muy poderosa que fragmenta todo tipo de cálculo, mismo los de cistina u oxalato de calcio monohidratado. Recientemente se ha desarrollado un electrodo de 1,6 french útil para tratar litos ureterales e intrarrenales, de flexibilidad mayor a la fibra láser.

Sin embargo, este tipo de energía produce potenciales lesiones térmicas y expansivas, si no se tiene el resguardo de mantener el extremo del electrodo alejado de la mucosa. De la misma manera, puede producir rotura de lentes y fibras ópticas del endoscopio. Por lo tanto, el uso de este tipo de energía resulta ideal en litotricia vesical, buena en percutánea renal, y poco aconsejable en litotricia ureteral.

**Litotritor con láser:** en los últimos años se han desarrollado nuevos láseres que permiten su uso para la fragmentación litiásica. Actualmente, el Holmium:YAG laser es efectivo para fragmentar cualquier tipo de lito urinario, cualquiera sea su composición y localización. Se trata de un láser que produce luz de 2100 nm, con una penetración tisular de apenas 0,5 mm. Es un tipo de laser pulsado, y sus fibras tienen un diámetro de 200 u 365 micrometros. Puede producir perforación y estrechez de la mucosa. Su indicación más razonable parece el tratamiento de litiasis ureterales medio y superior, con instrumental flexible. Su mayor inconveniente es su elevado costo.

Una vez fragmentado el lito se procede a extraer los mismos mediante pinzas (cocodrilo, tridente).

### *Drenaje*

Finalizada la extracción de todos los restos litiásicos, se realiza una exploración final de la vía excretora y se retira el nefroscopio. Se procede entonces a la colocación de un drenaje nefrostómico que se adecua a una bolsa colectora estéril y se fija a piel.

Así culmina el procedimiento.

En caso de persistir masa litiásica no alcanzable por el acceso realizado, se puede proceder a efectuar nuevos accesos con la misma técnica expuesta anteriormente. Al finalizar la intervención, por lo general se deja un drenaje nefrostómico en cada acceso efectuado.

Normalmente, si se tiene certeza de que el paciente está libre de cálculos, se retira el catéter ureteral inmediatamente después de terminada la PNL. La sonda vesical se retira una vez que el paciente se recupera completamente de la anestesia. La nefrostomía se retira una vez cedida la hematuria (generalmente a las 36 a 48 hs.).

El paciente es dado de alta a las 48 hs. de operado.

## COMPLICACIONES

El actual entrenamiento de los cirujanos y la mejoría tecnológica han hecho de la nefrolitotricia percutánea un procedimiento eficaz y seguro. Sin embargo pueden suceder complicaciones que requieren diagnóstico precoz y tratamiento apropiado. (Fig. 6)

### *Hemorragia*

El sangrado es la complicación más frecuente. La mayoría de las veces es venoso. Si sucede durante el procedimiento, la propia vaina de Amplatz suele ser suficiente para cohibir el sangrado. De persistir, es conveniente suspender la intervención y colocar una sonda de Foley como nefrostomía inflando el balón en la pelvis y clampeándola (durante 15 a 20 minutos), con el fin de que se forme un coágulo y comprima el vaso sangrante. En caso de ser el sangrado arterial, ésta no cederá con la compresión y necesitará una arteriografía superselectiva y embolización del vaso afectado. Si a pesar de ello el sangrado persiste, deberá realizarse una nefrectomía parcial o total.

La lesión de un vaso arterial constituye una eventualidad muy poco frecuente (0,5%). Por lo general se manifiesta como un sangrado intenso por la nefrostomía. Sin embargo, en algunas ocasiones se expresa como una persistencia de hematuria (de distinta intensidad), días y hasta semanas después de la cirugía.

### *Perforación*

Las perforaciones de la vía excretora durante el procedimiento, por lo general no significan un problema mayor y no requiere de la suspensión de la intervención. Se resuelve con la colocación de la nefrostomía. En casos excepcionales de urinomas tales que produzcan signos clínicos (ileo, fiebre, compromiso pulmonar, etc.), requerirán drenaje percutáneo bajo guía ecográfica.

En caso de que, por causa de la perforación, algunos fragmentos pasen al tejido perirrenal, éstos no producirán trastornos, siempre que no estén infectados, y no requerirán ser extraídos.

### *Lesión de órganos vecinos*

**Pulmón y pleura:** pueden lesionarse cuando se decide acceder al riñón por una punción por encima de la 11ª costilla (Hopper sostiene que en estos casos, la pleura derecha se alcanzará en el 86% de los casos y el pulmón en el 29%. Del lado izquierdo. Los porcentajes son 79 y 14.) Sin embargo, por lo general esta eventualidad no tiene significación clínica. Neumo e hidrotórax se manejan con simple aspiración o, eventualmente, colocación de un drenaje torácico.

**Colon:** la perforación de colon es una complicación rara. Se da en aquellos casos de posición retrorrenal del colon (riñones en herradura, otras anomalías de fusión o ectopía, colones distendidos) o por errores de técnica (punción demasiado lateral).

Si es intraperitoneal, producirá una peritonitis, requiriendo una inmediata laparotomía. Si la perforación es retroperitoneal, aparentemente se puede mantener una conducta más conservadora (colocación de un doble jota para garantizar el drenaje renal, colocar una nueva nefrostomía y retirar la nefrostomía que perforó el colon, hasta que quede ubicada en la luz colónica, permitiendo el cierre de la fístula en dos tiempos).

### *Bacteriemia y shock séptico*

El shock séptico es una complicación excepcional y severa, generalmente producido por gérmenes Gram negativos (Proteus, E. Coli, Klebsiella, Pseudomona, y otras)

Suele asociarse a manipulación de la litiasis del tracto urinario superior, aunque puede desarrollarse a partir de instrumentación sencilla de todo el tracto urinario

Los procedimientos más frecuentemente relacionados con endotoxemia son, en orden decreciente:

- Push and bang
- Nefrostomía
- Push back
- Nefrolitotricia percutánea
- Colocación de doble jota
- Litotricia extracorpórea
- Litotricia ureteral endoscópica
- Uretrocistofibroscopía

La endotoxina responsable de gatillar la cascada séptica es una lipoproteína, (Lipid A), que se encuentra entre la membrana externa de la célula y el core oligosacárido, que forma el antígeno serotipo O de la bacteria Gram negativa. Se produce así la liberación de citoquinas.

En definitiva, los gérmenes inducen la liberación de exo y endotoxinas y en ocasiones se inicia una cascada séptica en la que intervienen agentes como citoquinas, complemento, factores de coagulación, histamina y prostaglandinas, que actúan a nivel del endotelio, SNC, coagulación y miocardio, produciendo fiebre, shock, distress respiratorio agudo y, a veces, falla multiorgánica, que puede evolucionar a la recuperación o, más frecuentemente, a la muerte.

Por todo ello resulta fundamental que cualquier procedimiento endourológico sea efectuado con urocultivo negativo y correspondiente profilaxis, o, en caso de urocultivo positivo, bajo tratamiento antibiótico específico.

#### *Shock endotóxico (1 de cada 1000 PNL)*

Todos los animales, incluido el ser humano, necesitan de un sistema de defensa eficiente para combatir traumas menores e infecciones comunes para sobrevivir en la naturaleza.

Desde hace mucho tiempo se ha observado que noxas limitadas a alguna parte del cuerpo, pueden llevar al colapso de sistemas vitales del organismo, alejadas del sitio inicial de la agresión. En ese entonces ya se intuía que “toxinas” presentes en las heridas eran las responsables de la fiebre y postración del paciente. Desde el descubrimiento de la potencial patogenicidad de las bacterias, se les atribuyó a éstas la responsabilidad de estos cuadros y, con la aparición de los antibióticos, se creyó que todo proceso infeccioso severo estaría resuelto. Sin embargo rápidamente se vió que la inicial reacción inflamatoria a un trauma o infección llevaba, en algunas ocasiones a la muerte del paciente, sin que la autopsia demostrase ningún foco infeccioso remanente.

Durante la segunda guerra mundial, la transfusión de sangre y plasma a los heridos para restaurar su presión sistólica arterial, aumentó su sobrevida aunque muchos cursaron una insuficiencia renal (“riñón de shock”).

Luego, durante la guerra de Vietnam, el aporte de mayor cantidad de fluidos de resucitación previno el cuadro renal. Sin embargo, los pacientes que superaban el estado de shock inicial, por lo general desarrollaban edema pulmonar (“pulmón de Danang”). Al comienzo, se atribuyó esto a la reposición exagerada del líquido; luego, se descubrió que este síndrome de distress respiratorio agudo (ARDS) era consecuencia de una respuesta pulmonar al shock y a noxas no pulmonares.

Los avances en la resucitación inicial y manejo subsecuente de los pacientes críticos, desarrolladas durante la década del 70, disminuyó notablemente la incidencia de muerte inmediata por falla cardiovascular o pulmonar en aquellos pacientes con trauma, hemorragia, pancreatitis o infección severas. Sin embargo, muchos de éstos desarrollaban disfunciones neurológicas, pulmonares, renales, hepáticas o gastrointestinales progresivas, aún cuando todo foco infeccioso había sido erradicado y logrado un correcto aporte de oxígeno a los tejidos. La similar evolución de pacientes traumatizados y pacientes con infección abdominal llevó a la hipótesis de que la causa esencial de esta falla multiorgánica (MOF) no era infecciosa sino inflamatoria, con activación masiva de células productoras de mediadores que lesionan el endotelio vascular, con formación de edema que impiden al tejido utilizar el oxígeno disponible.

Durante la década del 90, se profundizó en el conocimiento de este proceso inflamatorio, cuyos signos clínicos se conocen actualmente como síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS).

La falla multiorgánica es el resultado final de esta respuesta sistémica, excesiva y autodestructiva, en forma de una cascada unidireccional de eventos, ante una variedad de noxas severas, que incluyen infecciones, traumas y pancreatitis.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

The Scientific Basis of Urology.

Anthony Mundy, John Fitzpatrick, David Neal, Nicholas George.  
Isis Medical Media. 1999.

Smith's Textbook of Urology. Tomo I.

Arthur Smith, Gopal Badlani, Demetrius Bagley, Ralph Clayman, y col. Quality Medical Publishing, inc. 1996.

Controversies in Endourology.

Arthur Smith.

W.B. Saunders Company. 1995.

Guidelines on Urolithiasis

H-G. Tiselius, D. Ackermann, P. Alken, C. Buck, P. Conort, M. Gallucci.

European Association of Urology. 2000.

The Difficult Stone Case; Indications and management

European School of Urology, Post Graduate Course. 2000.

Multiple Organ Failure: Pathophysiology, Prevention and Therapy

Arthur Baue, Eugen Faist, Donald Fry.

Springer Verlag New York, inc. 2000.

Staghorn Calculi of the Kidney: Classification and Therapy.

F. Di Silverio, M. Gallucci, G. Alpi

British Journal of Urology: 65, 449-452. 1990.

The retrorenal colon in the supine and prone patient.

K. D. Hopper, J. L. Sherman, J. M. Luetheke, N. Ghaed.

Radiology: 162, 443-446. 1987.

Técnica de la nefroscopía percutánea en posición supina.

J. G. Valdivia Uría, J. Valle Gerhold, J. A. López López, y col.

Jornal Brasileiro de Urologia, 25: 263-267, 1999.

Direct Percutaneous Approach to the Upper Pole of the Kidney: MRI Anatomy with Assessment of the Visceral Risk.

M. Robert, A. Maubon, J. O. Roux, J. P. Rouanet, H. Navratil.

Journal of Endourology, volume 13, number 1, February 1999.

---

# URETEROSCOPIA

Dr. Alberto Jurado

Médico del Servicio de Urología del Hospital Italiano de Buenos Aires

---

## ANATOMIA

Para la realización de cualquier procedimiento quirúrgico es indispensable el conocimiento y la comprensión de la anatomía afectada al mismo. La ureteroscopia no es una excepción, y no valorar la importancia de la misma puede conducirnos a una complicación inesperada. Por tal motivo, antes de introducirnos en la descripción de la técnica quirúrgica haremos un breve repaso de la anatomía del tracto urinario superior.

El uréter constituye una estructura tubular que comunica la unidad renal con la vejiga, el mismo alcanza una longitud de alrededor de 30 cm, y en su recorrido se ve relacionado con distintas estructuras. El uréter derecho al nacer desciende cubierto por el duodeno en su cara anterior y media, del lado izquierdo la relación se establece con el yeyuno. A medida que va descendiendo el uréter derecho se relaciona con la vena cava, el posas y el nervio genitocrural. Luego se orienta hacia la línea media para reposar sobre la cara anterior de las apófisis transversas de L3 a L5. Cruza la bifurcación de la arteria iliaca primitiva a nivel de la arteria hipogástrica. Por delante se relaciona con el ilion terminal, colon derecho y los vasos ilio cólicos del lado derecho y con el mesocolon sigmoideo del lado izquierdo.

Es a nivel del cruce con los vasos iliacos que comienza la porción pélvica del uréter. A medida que se desplaza hacia abajo se ubica por delante de la arteria hipogástrica y por dentro del nervio y arteria obturatriz. En esta porción, el uréter describe una curva hacia fuera y luego hacia adentro a la altura de la espina isquiática para alcanzar por fin la unión ureterovesical.

La misma es la zona mas estrecha del uréter y tiene una longitud aproximada de 5 cm.

## Ureteroscopia. Indicaciones.

La realización de un procedimiento endoscópico del uréter puede encontrar una justificación diagnóstica y o terapéutica.

La incorporación de nuevas tecnologías y el desarrollo de instrumental cada vez mas preciso y de menor calibre ha hecho de la ureteroscopia una de las practicas urológicas con mas desarrollo en los últimos tiempos.

Hoy, la ureteroscopia nos permite por intermedio de instrumentos flexibles alcanzar a explorar la casi totalidad de la vía excretora sin necesidad de realizar una incisión. Además de poder realizar litotricia endoscópica la ureteroscopia nos permite reseccionar, fulgurar, tomar muestras biopsias, y tratar la mayoría de las estenosis ureterales.

Por lo tanto, podemos englobar las indicaciones en dos grandes grupos:

1. procedimientos diagnósticos
  - a. hematuria en estudio
  - b. citología positiva
  - c. control de tumor de vía excretora
2. procedimientos terapéuticos
  - a. litotricia ureteral endoscopica
  - b. resección de tumores
  - c. tratamiento de estenosis ureterales (ureterales, ureteropielicas, uretero vesicales, ureteropouch)
  - d. extracción de cuerpo extraño

## INSTRUMENTAL

Los ureteroscopios pueden ser: flexibles, semirrígidos o rígidos.

## Ureteroscopios Flexible

Los Ureteroscopios flexibles están constituidos por un *ramillete de fibras ópticas*, y se caracterizan por permitir movimientos. Los mismos pueden ser de tipo *pasivo*, es decir no comandados directamente por el operador, o de carácter *activo*, los que son dirigidos por el operador a través de un sistema de control manual situado en el extremo proximal del ureteroscopio.

Generalmente, el movimiento activo del extremo distal del instrumento permite una deflexión activa de 160 a 180° en una dirección y 90° o más en la dirección opuesta.

El canal de **trabajo/irrigación** es esencial para el pasaje de la solución de irrigación, necesaria para una buena visualización del tracto urinario y el instrumental a utilizar, siendo en general de 3.6 F para la mayoría de los ureteroscopios.

La gran desventaja de este tipo de equipos es su alto costo y la escasa vida útil que presentan, por lo tanto en países como el nuestro su utilización se ve restringida y de difícil acceso en la practica privada.

En el siguiente cuadro se describen las características de los principales ureteroscopios flexibles disponibles.

## Ureteroscopios Semirrígidos

Otro grupo de ureteroscopios lo constituyen los semirrígidos, al igual que los anteriores también están armados con un ramillete de fibras ópticas, con la diferencia que la vaina que los envuelve en este caso es metálica.

La principal ventaja que presentan este grupo de ureteroscopios es la posibilidad de incorporar un lumen mayor en relación a un diámetro externo relativamente pequeño. Los semirrígidos poseen una rigidez casi similar al de un ureteroscopio rígido pero a diferencia de estos últimos presentan mayor flexibilidad ya que pueden angularse sin modificar el campo visual. Esta característica positiva puede en determinadas circunstancias tornarse una desventaja debido a que el campo visual puede permanecer intacto cuando el ureteroscopio es angulado al extremo del punto de quiebre.

## Ureteroscopios rígidos

Fueron los primeros ureteroscopios en aparecer, su constitución es semejante a la de la mayoría de los cistoscopios rígidos existentes en el mercado, su sistema óptico esta constituido por un conjunto de lentes forrados por una vaina metálica, su diámetro varia de 12 a 9 F y en general este es mayor en su base que en su extremo distal, la mayoría de ellos posee un canal de trabajo de 4 a 5 F. Esta situación los hace accesibles a elementos de trabajo de mayor tamaño y por lo tanto menos frágiles, pero sus desventajas (rigidez, mayor diámetro, dificultad de poder progresar al uréter medio y superior, etc) y la aparición de los ureteroscopios flexibles y semirrígidos, ha hecho que sean poco utilizados en la actualidad.

## Instrumental de trabajo

Como ya hemos mencionado la mayoría de los ureteroscopios presentan un canal de trabajo a través del cual se pueden introducir instrumentos diversos, diseñados especialmente para cumplir diferentes funciones. Estos elementos de trabajo presentan en general un diámetro de 3 F. o menos, de esta manera pueden ser utilizados en cualquier canal de trabajo tanto en ureteroscopios rígidos como en los semirrígidos y flexibles.

Los instrumentos disponibles actualmente incluyen canastillas, grasers, electrodos, fibras ópticas, cepillos, pinzas de biopsias, etc.

Cuando los mismos son introducidos a través de un ureteroscopia flexible, pueden limitar el movimiento de deflexión de la punta, dificultando así su movilidad en la pelvis renal y sobre todo el ingreso a los cálculos inferiores.

### Litotricia Ureteral Endoscópica – Tipos de Energía Utilizada

**Energía Electro hidráulica.** Este tipo de energía se basa en la generación de un chispazo eléctrico a partir de un electrodo. Este chispazo ocasiona en un medio líquido de conducción pobre, una onda de choque capaz de lograr la fragmentación de un cálculo.

Para generar una adecuada onda de choque, el electrodo debe situarse a un par de milímetros de distancia del cálculo, a la vez que es indispensable tenerlo suficientemente alejada (> 1cm) de la lente del instrumental, ya que la misma onda choque podría ocasionar el daño de la óptica.

Ventajas:

El electrodo es flexible.

Produce muy buena y rápida fragmentación.

Desventajas:

En espacios reducidos como el uréter puede producir lesiones en la pared del mismo.

Su poderosa onda de choque puede romper el sistema óptico del instrumental.

**Energía Ultrasónica.** Se basa en la generación de una oscilación acústica de alta velocidad capaz de agujerear un cálculo y ocasionar su fragmentación.

La energía es producida en la base por un dispositivo de cerámica y es conducido por un transductor metálico (varilla hueca) a su extremo distal. El cálculo debe estar en contacto con este extremo y para ello el aparato dispone de un sistema de succión que lo mantiene adherido al transductor. Esto no solo permite el enfriamiento del equipo sino que además posibilita la evacuación de partículas de cálculo a través del transductor.

Ventajas:

Es una energía segura, tanto para el organismo como para el instrumental.

Ideal para cálculos de pequeño tamaño, y para espacios reducidos.

Desventaja:

La rigidez del transductor impide su uso en instrumental flexible.

Es lenta para fragmentar.

**Energía Neumática (Swiss Lithoclast).** La ruptura directa del cálculo en este caso se produce por la acción de una varilla rígida en conexión directa con un martillo movilizad por la acción de un proyectil disparado por aire comprimido el cual está situado dentro del mango de trabajo.

Ventajas:

Rápida fragmentación.

Es segura.

Muy confiable.

Desventajas:

En el uréter puede producir "push back" del cálculo.

Es un tipo de energía rígida, no apta para ser usada en ureteroscopios flexibles.

**Laser Holmium.** La aplicación de la energía Holmium laser en la fragmentación de los cálculos es un área de estudio reciente. Este laser

emite energía (2140nm) en forma pulsátil pero con un mecanismo de acción diferente al laser Cumarina pulsado. En el Holmium la energía se transmite por una fibra de cuarzo flexible y su mecanismo de acción se basa en recalentamiento del agua, generando una burbuja microscópica que provoca vaporización en la punta de la fibra de cuarzo. Esta "burbuja" tiene suficiente poder como para desestabilizar o vaporizar cualquier tejido biológico que se ponga en contacto, cuanto más gruesa es la fibra más extensa es la burbuja vaporizadora, por lo que en litotricia endoscópica se utilizan en general las más finas (325µm y 200µm).

Dicho efecto térmico se produce en la punta de la fibra, absorbiéndose a 3mm de la fuente siempre y cuando se utilice una corriente de agua continua, siendo su penetración tisular limitada (0.4mm), minimizando así el trauma o daño de los tejidos vecinos. Las propiedades de este laser lo convierten en una de las mejores fuentes de energía ya que permite no solo la fragmentación litiásica sino que además puede ser utilizado para la resección de tejidos (tumores de vía excretora, próstata, etc.)

La fragmentación litiásica se produce por dos mecanismos, uno es por generación de una onda de choque, el otro es por efecto fototérmico.

Ventajas:

Puede romper cualquier composición litiásica.

Las fibras pueden ser reutilizadas.

Produce mínima propulsión del cálculo.

Bajo riesgo de lesión ureteral.

Puede ser usada con otros fines por su acción en tejidos.

Desventajas:

Si no se lo aleja lo suficiente puede dañar el instrumental (catéteres, guías, endoscopios)

Elevado costo de los equipos.

### URETEROSCOPIA FLEXIBLE

El ureteroscopia flexible debe estar estable cuando es introducido dentro del uréter, por lo tanto la introducción directa a través de la uretra y la vejiga representa una gran dificultad sobre todo a nivel del meato ureteral en donde su resistencia ocasiona generalmente el enrollamiento del aparato dentro de la vejiga al intentar avanzar el mismo.

Cuando se utiliza un ureteroscopia de más de 9 F, es necesario dilatar el meato ureteral hasta 2 F, más que el tamaño del instrumental a introducir. La dilatación se puede realizar con catéter doble lumen, catéter balón o con dilatadores progresivos de teflón, siempre sobre un alambre guía y bajo visión radioscópica. Posteriormente el ureteroscopia debe ser introducido a través del meato ureteral preferentemente bajo alambre guía.

El uréter inferior puede constituir una dificultad para la progresión del ureteroscopia flexible, esto puede evitarse si tras haber dilatado correctamente el meato, se coloca una camisa o vaina introductoria que actúa como canal de trabajo y nos permite introducir el ureteroscopia a través de ella hasta el uréter medio directamente desde el exterior.

Cuando el ureteroscopia flexible introducido en sentido retrogrado es utilizado en el uréter intramural o inferior presenta cierta inestabilidad, produciendo esto una visión pobre y escasa capacidad de trabajo, por lo que el **instrumental flexible no es aconsejable en la instrumentación del uréter inferior.**

### Técnica quirúrgica

- 1) Colocación de alambre guía cistoscópicamente (dos alambres si se va a llevar a cabo un procedimiento terapéutico)
- 2) Dilatación del meato ureteral
- 3) Colocación de un alambre guía dentro del canal de trabajo del ureteroscopia flexible
- 4) El ayudante mantiene firme el alambre guía y sostiene el ureteroscopia
- 5) El cirujano avanza el ureteroscopia bajo visión radioscópica
- 6) Se orienta la punta en el lumen ureteral

- 7) El curso del ureteroscopia es seguido endoscopia y radioscopia

#### Indicaciones

- Diagnóstica
  - Hematuria
  - Defectos de relleno
  - Obstrucción
  - Citología positiva
- Terapéutica
  - Cálculos
  - Tumores
  - Obstrucción piel ureteral
  - Estenosis

#### URETEROSCOPIA RÍGIDA O SEMIRÍGIDA

La ureteroscopia llevada a cabo con ureteroscopios rígidos o semirrigidos debe quedar reservada preferentemente para procedimientos en el uréter inferior y eventualmente el uréter medio. En la actualidad como ya se ha mencionado de preferencia se utilizan los ureteroscopios semirrigidos, dado su menor diámetro y a que la imagen no se altera a pesar de ser ligeramente angulados, pudiendo llegar con ellos ocasionalmente al uréter superior y a la pelvis, sobretodo cuando aquel se encuentra dilatado.

Los procedimientos en el uréter pueden ser clasificados en diagnósticos o terapéuticos.

#### Técnica

- 1) Colocación de un catéter ureteral simple y realización de pielografía ascendente
- 2) Pasaje de alambre guía 0.038"
- 3) Colocación de catéter balón de alta presión (20 AAM)
- 4) Extracción del cistoscopio y del catéter balón
- 5) Introducción del ureteroscopia con o sin introducción del alambre guía por dentro del canal de trabajo. Si se emplea el alambre guía por dentro deberá introducirse en el paso previo un segundo alambre para que uno quede por fuera.

#### Complicaciones

El uréter es una delicada estructura que a diferencia de la uretra no esta rodeada de tejidos que la soporten, y se encuentra esencialmente libre en el retroperitoneo. Por lo tanto este puede ser potencialmente dañado con facilidad. Las complicaciones más significativas son la perforación, la avulsión y la formación de un túnel submucoso. Además, todo procedimiento ureteroscópico puede producir algún grado de edema, extravasación piélica y molestia postoperatoria en el flanco afectado.

Los puntos más importantes en donde se producen la mayor parte de las complicaciones y en donde el cirujano debe poner mas atención son: La unión ureterovesical, el entrecruzamiento con los vasos iliacos y la unión piel ureteral.

El aspecto más importante a tener en cuenta para llevar a cabo una ureteroscopia de manera exitosa es sin dudas lograr una adecuada dilatación del meato ureteral. La misma debería realizarse idealmente con un balón dilatador pasado sobre un alambre guía. Posteriormente a la dilatación realizada con el balón o con bujías dilatadoras, el pasaje cuidadoso del ureteroscopia a lo largo del uréter terminara de dilatar el meato y uréter intramural.

De ser posible, el uso del ureteroscopia rígido por encima de los vasos iliacos debería evitarse ya que a ese nivel el procedimiento tiene mayor riesgo de lesión ureteral.

La posibilidad de ocasionar una lesión ureteral seria, se ve incrementada cuando es necesario realizar una maniobra instrumental como por ejemplo el canasteo de fragmentos litiasicos.

La búsqueda y extracción de cálculos por encima de los vasos iliacos con canastilla es un procedimiento que implica cierto riesgo, el que está con relación al tamaño del cálculo, la probabilidad de daño y hasta de avulsión ureteral se incrementa en relación con lo expuesto y sobre todo si se intenta su extracción sin fragmentación previa.

En una serie de trabajos importantes, la incidencia de perforación ureteral alcanza el 10% en plena curva de aprendizaje, lográndose bajar la misma a la mitad finalizada esta.

De advertir durante el procedimiento la presencia de una perforación ureteral de consideración, la conducta apropiada es la interrupción del mismo y la colocación de un doble "J" ureteral.

#### CONCLUSIONES

##### Ureteroscopia Rígida o semirrigida

- Ventajas
  - Fácil de introducir
  - Mejor imagen
  - Mayor control
  - Permite trabajar con instrumental rígido y más grande
- Desventajas
  - Limitado uso por encima de los vasos iliacos
  - Imposible la visualización del sistema calicial

##### Ureteroscopia Flexible

- Ventajas
  - Mejora la movilidad por encima de los vasos iliacos
  - Puede alcanzar casi todo el sistema excretor
  - Se acomoda a la tortuosidad del uréter
- Desventajas
  - Poca utilidad en el uréter distal
  - Difícil de introducir en el meato ureteral
  - Debe introducirse a través de una guía

##### Rígido-Semirrigido o Flexible

- Rígido
  - Por debajo de los vasos iliacos
- Flexible
  - Por encima de los vasos iliacos

## BIBLIOGRAFIA

1. Smith's Textbook of Endourology. Edited by Arthur Smith et al. 1996.
  2. Clayman R., McMurtry JM. Complications of Ureteroscopic lithotripsy. Prevention and Management. *Probl Urol* 1:593-603, 1987.
  3. Denstedt JD, Razvi HA, Sales JL, Eberwein PM. Preliminary experience with holmium:YAG laser lithotripsy. *J Endourology* 9: 255-257, 1995.
  4. Mulvaney WD. Attempted disintegration of calculi by ultrasonic vibrations. *J Urol* 70:704-707, 1953.
  5. Lange PH. Diagnostic and therapeutic urologic instrumentation. In Walsh PC, Gittes RF, Perlmutter AD, et al., eds. *Campbell's Urology*, ed 5. Philadelphia: wb Saunders, 1986, pp 510-540.
  6. Perez Castro E, Martinez Piñero JA. La ureterorenoscopia transuretral. Un actual proceder urológico. *Arq Esp Urol* 33: 445-460, 1980.
  7. Bagley DH, Huffman JL, Lyon ES. Flexible ureteropyeloscopy: Diagnosis and treatment in the upper urinary tract. *J Urol* 138: 280-285, 1987.
  - 8. Grasso M, Bagley DH. A 7.5/8.2 F actively deflectable, flexible ureteroscope: A new device for both diagnostic and therapeutic upper urinary tract endoscopy. *Urology* 43:435-441, 1994.
-



### Preguntas de Evaluación

El siguiente cuestionario de preguntas corresponde al Módulo 4, 2002: ENDOUROLOGIA Y LAPAROSCOPIA. Fascículo 1: Endourología.

Deberá registrar en él las respuestas elegidas y remitir la hoja por correo o fax al Comité de Educación Médica Continua, Sociedad Argentina de Urología, Pasaje de la Cárcova 3526, (1172) Buenos Aires. Tel./fax: 4963-8521/4336/4337.

El requisito para aprobar el módulo consistirá en contestar correctamente por lo menos el 75% del total de las preguntas del módulo, para ello tendrá un máximo de 90 días a partir del momento en que recibió el fascículo. Antes de finalizar el corriente año lectivo se publicarán las respuestas correctas, de esta manera el médico podrá realizar su autoevaluación y comprobará los resultados de su aprendizaje.

Cualquier consulta y/o aclaración en relación con las preguntas, dirigirse a la dirección indicada previamente.

Se ruega solicitar en Secretaría el N° de inscripción e incorporarlo con sus datos personales en este cuestionario.

**Importante:** A fin de controlar la recepción de los cuestionarios se ha incorporado a la página web correspondiente al Comité de Educación Médica Continua, el listado de las respuestas recibidas de cada uno de los inscriptos. Por favor **verifique que se hayan recibido todos los envíos que realizó**. La dirección es la siguiente: <http://www.sau-net.org/comites/educacion>

### NEFROLITOTRICIA PERCUTÁNEA

- 1.- Una de las complicaciones mas severas de la Nefrolitotricia Percutánea es la hemorragia. Siguiendo los estudios anatómicos de Sampaio, ¿cuál de las siguientes punciones renales tiene mayor riesgo de lesión arterial?
  - a) .....punción a través del fornix del cáliz superior
  - b) .....punción a través del infundíbulo del cáliz superior
  - c) .....punción a través del fornix del cáliz inferior
  - d) .....punción a través del infundíbulo del cáliz inferior
- 2.- De acuerdo a su localización anatómica y relación con órganos vecinos, el acceso percutáneo más seguro al riñón es a través de la cara:
  - a) .....posteroinferior
  - b) .....anterior
  - c) .....posterior
  - d) .....posterosuperior
- 3.- Considerando la composición fisicoquímica y cristalográfica de los cálculos, ¿cuál de las mismas se resuelve preferentemente mediante Nefrolitotricia Percutánea?
  - a) .....fosfato-amónico-magnésico
  - b) .....cistina**
  - c) .....oxalato de calcio
  - d) .....ácido úrico
- 4.- La punción renal puede realizarse bajo control ecográfico como radioscópico. En caso de elegir esta segunda opción, se procede inicialmente a colocar un catéter ureteral homolateral. ¿Qué función **no** cumple este catéter?
  - a) .....permitir la inyección de contraste para opacificar la vía excretora
  - b) .....evitar la migración de fragmentos litiasicos por el uréter
  - c) .....favorecer la hemostasia en caso de punción de un vaso intrarrenal
  - d) .....constituir un referente intraluminal facilitando la nefroscopía

Apellido y Nombre: ..... N°. inscripto:.....

Dirección: ..... Código:.....

Ciudad: ..... Provincia: .....

Tel. ó fax:..... E-mail:.....



## URETEROSCOPIA

1.- Señale cual de las siguientes afirmaciones es la correcta:

- 1) .....El riesgo de lesión ureteral es mayor a nivel del uréter inferior.
- 2) .....La fragmentación litiásica previa a la manipulación del calculo incrementa el riesgo de lesión ureteral.
- 3) .....La ureteroscopia flexible es ideal para cualquier porción del uréter.
- 4) .....Ninguna es correcta.

2.- Señale cuál de las siguientes fuentes de energías pueden utilizarse en ureteroscopia flexible:

- a) .....Energía Neumática.
- b) .....Energía Ultrasónica.
- c) .....Holmium laser.
- d) .....Energía Electrohidráulica.
- e) .....c y d son correctas.

3.- En la realización de una litotricia ureteral endoscópica. Cuál de las siguientes secuencias tiene un orden correcto:

- a) .....Pielografía ascendente, colocación de guía, dilatación meatal, introducción del ureteroscopio, fragmentación litiásica y manipulación de los fragmentos.
- b) .....Manipulación de los fragmentos, colocación de guía, introducción del ureteroscopio, dilatación meatal.
- c) .....Pielografía ascendente, introducción del ureteroscopio, fragmentación litiasica y manipulación de los fragmentos.
- d) .....Dilatación, pielografía ascendente, colocación de guía, introducción del ureteroscopio, fragmentación litiásica y manipulación de los fragmentos.

Apellido y Nombre: ..... N° inscripto:.....  
Dirección: ..... Código:.....  
Ciudad: ..... Provincia: .....  
Tel. ó fax:..... E-mail:.....