



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
SERVICIO DE UROLOGIA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO**

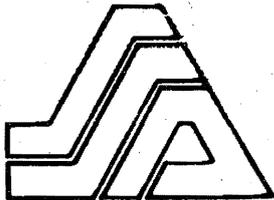
**CATETER URETERAL DE DERIVACION INTERNA.  
INDICACIONES Y COMPLICACIONES: EXPERIENCIA  
CON 137 PACIENTES.**



**TESIS DE POSTGRADO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LA ESPECIALIDAD EN UROLOGIA  
P R E S E N T A :  
DR. LAUREANO MARTINEZ PESCHARD**

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO



MEXICO D. F.

A 7 DE FEBRERO DE 1996

DIRECCION DE ENSEÑANZA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**CATETER URETERAL DE DERIVACION INTERNA. INDICACIONES Y  
COMPLICACIONES: EXPERIENCIA CON 137 PACIENTES.**

---

**DR. CARLOS GARCIA IRIGOYEN  
JEFE DEL SERVICIO DE UROLOGIA  
DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO  
DE POSTGRADO.**



---

**DR. LEOPOLDO GARDUÑO ARTEAGA  
MEDICO ADJUNTO AL SERVICIO DE UROLOGIA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
TUTOR DE TESIS**

**ESTA TESIS FUE REGISTRADA Y APROBADA POR:**

**UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA CLINICA  
DISEÑO Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION  
FACULTAD DE MEDICINA, UNAM  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO**

**A CARGO DE:**

---

**DR. WALTER GLENDER DÍAZ**

**CON CLAVE: DIC/96/105/03/032**

**Y CON TITULO:**

**CATETER URETERAL DE DERIVACION INTERNA. INDICACIONES Y  
COMPLICACIONES: EXPERIENCIA CON 137 PACIENTES.**

**AGRADECIMIENTOS.**

**A mi servicio y mis maestros:**

**Gracias a quienes conocí y empiezo a comprender la Urología.**

**Al Dr. Walter Glender Días:**

**por su apoyo y comprensión**

## **TABLA DE CONTENIDO.**

<b>Resumen</b>	
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>4</b>
<b>Justificación</b>	<b>6</b>
<b>Objetivos</b>	<b>7</b>
<b>Material y Métodos</b>	<b>8</b>
<b>Resultados</b>	<b>10</b>
<b>Discusión</b>	<b>14</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>34</b>
<b>Anexos</b>	<b>35</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>36</b>

## **RESUMEN**

Los catéteres ureterales para derivación interna (CUDI) han revolucionado el manejo de la obstrucción del tracto urinario superior (OTUS) de diferentes causas habiéndose integrado hoy en día como parte indispensable del armamentario urológico contemporáneo. Las indicaciones para la colocación de un CUDI (CCUDI) se han ampliado con el tiempo y se agrupan actualmente en 3 grupos principales: 1) OTUS, 2) adyuvante a litotripsia extracorpórea con onda de choque (LEOCH) y 3) postoperatorias. El catéter ideal queda aún por diseñarse pero la investigación en torno al mejoramiento de la biodurabilidad y biocompatibilidad continúa. El empleo de un CUDI no está exento de complicaciones las cuales en la gran mayoría de los casos son prevenibles y generalmente de fácil identificación y tratamiento. En el presente estudio realizado de forma prospectiva en un período de 11 meses, se estudiaron 137 pacientes sometidos a la CCUDI por diferentes indicaciones (obstrucción 26%, adyuvante a LEOCH 24% y postoperatorias 50%). La tasa de éxito en la CCUDI fué del 97.5%. La vía de colocación retrograda endoscópica (VCRE), se utilizó en el 80% de los catéteres colocados y en 20%, se utilizó la vía de colocación anterograda (VCA) en cirugía abierta. La complicación principal como grupo fue de tipo mecánico representando el 50% del total de complicaciones. No se registró ninguna defunción relacionada con la CCUDI, permanencia o retiro. Se concluye que la CCUDI y su permanencia in vivo tienen una baja morbimortalidad y en ciertos pacientes puede obviar la necesidad de derivaciones supravescicales que implican mayores riesgos. La gran mayoría de las complicaciones son prevenibles y de presentarse podrán resolverse con modalidades terapéuticas poco riesgosas para el paciente.

## **PALABRAS CLAVE**

Catéter urinario de derivación interna; obstrucción del tracto urinario superior; vía de colocación; tiempo de permanencia; biodurabilidad y biocompatibilidad.

## INTRODUCCION

El CUDI, ya sea como catéter doble-jota o catéter doble cola de cochino es una parte indispensable del armamentario urológico contemporáneo (1). La CCUDI puede obviar la necesidad de derivaciones supravescicales (nefrostomía percutánea, nefrostomía por cirugía abierta o derivaciones uretero-intestinales). Desde su introducción en la práctica clínica, los CUDI han sido sometidos a múltiples revisiones y modificaciones tanto en su forma, tamaño y materiales con el objeto de minimizar la morbilidad y complicaciones relacionadas con su uso. La baja morbilidad asociada con la CCUDI también ha sido facilitada por el desarrollo de mejores endoscopios, fuentes de luz y guías metálicas.

En 1967 Zimskind et al (2), reportaron el empleo de tubos de silicón de extremo abierto como catéteres a permanencia para el tratamiento de la OTUS o fístulas vésico-vaginales. Estos catéteres proveían de buen drenaje por 19 meses, pero algunos eran expulsados ya que no estaban adaptados para prevenir la migración del catéter. En 1970, Marmar (3) cerró el extremo proximal de un catéter de silicón para facilitar su colocación y McCullough fue el primero en describir el uso de un catéter suspendido del riñón utilizando un material con memoria en cola de cochino (polietileno) en 1974. En este mismo año, Gibbons (4), modificó el segmento distal del catéter de silicón a través de un realce con cemento de silicón a 2 cm. del extremo para evitar la migración. Este mismo autor (5) en 1976, modificó nuevamente el catéter proveyéndolo de una especie de barbas puntiagudas con angulación distal y un reborde o ceja justo en el extremo distal del catéter diseñados para evitar la migración descendente o expulsión, pero este catéter

mostró dificultades para su pasaje ya que las barbas aumentaban el calibre nominal 7 F a un 11 F real. En 1976, Hepperlen y Mardis por dificultades encontradas con el empleo del catéter de Gibbons, adaptaron un catéter arterial con cola de cochino proximal para mantenerlo en posición. Posteriormente en 1978 estos mismos autores (6), reportaron el uso de este catéter con cola de cochino proximal y con reborde en el extremo distal, con descripción de la técnica de colocación endoscópica y su experiencia con 25 pacientes con OTUS benigna y maligna.

En estos últimos reportes, los CUDI estaban hechos de polietileno rígido con un reborde en el extremo distal. Todos estos catéteres tenían una característica en común: estaban diseñados para ser colocados por vía endoscópica retrograda y no por cirugía abierta. En 1978, Finney (7) diseñó el catéter ureteral doble-jota reportando su uso en 51 pacientes con diferentes indicaciones (adyuvante en cirugía abierta, OTUS benigna y maligna y en derivaciones uretero-intestinales) y comentó las ventajas que ofrecía este nuevo diseño facilitando su empleo inclusive para la colocación anterograda en cirugía abierta. En 1982, Mardis et al (8), agregaron múltiples agujeros en los extremos del catéter con el objeto de disipar diferencias de presiones dentro del tracto urinario.

Las características del CUDI ideal son las siguientes: 1) colocación fácil por vía anterograda, retrograda y en cirugía abierta, 2) completamente interno, 3) configuración que prevenga la migración ascendente (MA) o descendente, 4) retiro o recambio endoscópico, 5) radiopaco, 6) biológicamente inerte, 7) químicamente estable en el tracto urinario, 8) resistente a la incrustación, 9) características de flujo excelentes y 10) costo razonable (9). El "catéter ideal" queda aún por diseñarse ya que aunque en la actualidad se cuenta con catéteres significativamente

perfeccionados, continúan habiendo reportes concernientes a la sintomatología y complicaciones relacionadas con su uso (8). Como lo ha hecho notar Mardis, "la absoluta biocompatibilidad es un estado utópico aún no alcanzado". La investigación en torno al perfeccionamiento en la configuración, biodurabilidad y biocompatibilidad de los CUDI continúa. En fecha reciente, Yamaguchi et al (10); reportaron la producción experimental de un catéter ureteral con ciertas características en el extremo distal capaces de evitar el reflujo vésico-ureteral (RVU), uno de los efectos colaterales inevitables asociado al empleo de un CUDI y relacionado con manifestaciones clínicas en el paciente como lo es el dolor en flanco durante la micción.

Las indicaciones para la CCUDI son múltiples y se han ampliado con el tiempo lo que habla de la gran versatilidad de estos catéteres tanto para prevenir como para tratar diversas patologías del tracto urinario superior (TUS). El empleo de un CUDI no está exento de complicaciones las cuales son el la gran mayoría de los casos prevenibles y generalmente de fácil identificación y tratamiento.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El empleo de un CUDI, es actualmente considerado como rutinario en la práctica urológica contemporánea, siendo las principales indicaciones para su uso, las estenosis benignas y malignas del TUS, la obstrucción urinaria por litiasis del TUS, lesiones ureterales, profilaxis después de litotripsia extracorpórea con onda de choque (LEOCH) o cirugía y la hidronefrosis "fisiológica" del embarazo.

A pesar de que su empleo es considerado como seguro y generalmente inocuo, la permanencia del catéter "in situ", provocará en muchos pacientes sintomatología adversa como ya antes se comentó. Así mismo, el empleo de un CUDI no está exento de complicaciones, las cuales son generalmente prevenibles y de fácil identificación y tratamiento.

En el Servicio de Urología del Hospital General de México (SUHGM), el empleo de un CUDI inició, de forma aislada a partir de 1985 extendiéndose paulatinamente su uso hasta generalizarse desde 1990. Las indicaciones para su empleo y complicaciones son similares a lo reportado en la literatura mundial, aunque se carece de cifras confiables en cuanto a sus frecuencias relativas tanto en el SUHGM como en el país. Debido al aumento en el uso de estos catéteres, se comenzaron a detectar complicaciones con mayor frecuencia, algunas de ellas asociadas a una falta de seguimiento estrecho del enfermo. Por lo tanto, se decidió que una forma adecuada de abordar el problema, sería el realizar un seguimiento prospectivo, no sólo de los enfermos que presentasen complicaciones, sino de todos aquellos sometidos a la colocación de un catéter irrespectivamente de la causa para lo cual se colocó.

En la revisión de la literatura, se encontraron únicamente tres series en las cuales se reporta la experiencia de una sola institución con el uso de un CUDI por indicaciones múltiples con tasas de complicaciones variables. Importante también es recalcar que en el SUHGM, las OTUS malignas se manejan como norma, no con la utilización de una derivación interna, sino a través de nefrostomía percutánea como parte de un protocolo independiente.

## **JUSTIFICACION.**

Se decidió realizar el presente trabajo con el objeto de conocer la incidencia de complicaciones en relación al uso de un CUDI. Debido al uso generalizado de un CUDI en el SUHGM, se identificaron variaciones en cuanto a las indicaciones precisas para su empleo y el tiempo de permanencia (TP) del mismo. De igual forma, se identificaron variaciones en el manejo médico del enfermo con un CUDI "in situ" de acuerdo a la sala del servicio, y por ende, a la indicación para la cuál se colocó el catéter. Con lo anteriormente citado como fundamento, se consideró importante "protocolizar" a todos los pacientes sometidos a la CCUDI para obtener estadísticas confiables en nuestro medio, para unificar criterios de manejo y seguimiento y para verificar la existencia de una correlación entre las diferentes complicaciones detectadas con las indicaciones y las vías de colocación.

## **OBJETIVOS.**

### **PRIMARIOS.**

1. Demostrar que el empleo de un CUDI es un método seguro para prevenir y tratar diversas patologías del TUS y asociado con una baja morbi-mortalidad.
2. Establecer la incidencia de complicaciones y las frecuencias relativas del empleo de un CUDI de acuerdo a diversos grupos de enfermos formados en base a las indicaciones y las vías para la colocación.

### **SECUNDARIOS.**

1. Establecer una correlación entre los grupos de pacientes establecidos y la incidencia de complicaciones.
2. Asegurar un seguimiento adecuado y por ende un mejoramiento en la atención médica de los pacientes sometidos a la CCUDI.
3. Fundamentar estudios a futuro más específicos.

## **MATERIAL Y METODOS.**

Se registraron 137 pacientes de forma prospectiva a través de una hoja de captura de datos manejando 10 variables de interés a los cuales se les colocó un total de 159 CUDI en el SUHGM en un período de 11 meses (octubre 1993 a septiembre de 1994). Para facilitar el manejo de la información, se clasificaron a los pacientes en 3 subgrupos: 1) procedimiento endoscópico, 2) cirugía abierta, 3) LEOCH (Tabla I). El CUDI fué colocado ya sea por vía de colocación retrógrada endoscópica (VCRE) o vía de colocación anterógrada durante cirugía abierta o percutánea (VCA), (Tabla VIII).

La adecuada colocación del CUDI se verificó en todos los pacientes pre-LEOCH por medio de fluoroscopia utilizada para la colocación del lito previo al tratamiento. En los pacientes restantes, se verificó la adecuada CCUDI por medio de una placa radiográfica simple de abdomen (PSA) inmediata en los pacientes del grupo I o a las 24 horas de la cirugía en los pacientes del grupo II.

En la presente serie predominó la utilización de un CUDI doble cola de cochino del polímero Sof-Flex, Cook Urological 6 F con longitud variable entre 24 a 30 cm. La longitud apropiada del CUDI se obtuvo a través de la medición del uréter en placas de urografía excretora (UE) o pielografía ascendente. A esta medición se le corrigió el factor de magnificación del 10% y se le añadió 1 cm. extra. La minoría de los CUDI fueron de silicón.

Se consideró como exitosa o adecuada la CCUDI, cuando el catéter se observó en la PSA o fluoroscopia con la jota o cola de

cochino proximal a nivel de la pelvis renal y con el extremo distal a nivel de la vejiga.

Se administraron antimicrobianos profilácticos de forma rutinaria en todos los pacientes, continuándolos hasta la fecha de retiro del CUDI (RCUDI). Posterior al RCUDI, se prescribieron antimicrobianos por espacio de 7 a 10 días más para minimizar el riesgo de bacteremia asociada al procedimiento endoscópico. A todos los pacientes se les aconsejó ingerir abundante agua durante el TP del CUDI para minimizar el riesgo de incrustación y en pacientes con litiasis del TUS, se restringió la ingesta de calcio.

El TP del CUDI dependió de acuerdo a la indicación para la colocación del mismo (Tabla X). Se registró un total de 64 RCUDI. El seguimiento de los pacientes se hizo a través de citas periódicas en la consulta externa y en la cita para el RCUDI. A todos los pacientes se les informó sobre la localización interna del catéter y la necesidad de retiro o recambio ulterior.

Las variables de interés fueron recolectadas en una hoja de captura de datos con una metodología longitudinal, descriptiva y prospectiva. El análisis de estas variables constituye la base de información del presente estudio. El análisis de la información se hizo en base al número de procedimientos, número de intentos de colocación de un CUDI (ICCUDI), y catéteres colocados como se definirá más adelante.

## RESULTADOS.

Se definió como procedimiento toda ocasión en la que el paciente fue llevado al quirófano o sala de estudios endoscópicos para la CCUDI ya sea como monoterapia, adyuvante a algún tipo de cirugía endoscópica o abierta, o pre-LEOCH. Se definió como ICCUDI toda ocasión en que se pretendió colocar un CUDI de forma anterograda (cirugía abierta) o retrograda (endoscópica), pudiendo ser este exitoso o fallido. Se registraron 163 ICCUDI en 137 pacientes con 159 catéteres colocados (4 intentos fallidos) lo que significa un 97.5% de éxito para la CCUDI (Tabla I). Todos los ICCUDI fallidos fueron por VCRE sin registrarse ninguno por VCA en cirugía abierta. Como se dijo anteriormente, con fines didácticos y para facilidad en el manejo de la información, los pacientes se clasificaron en 3 grupos (Tabla I). Un total de 114 pacientes fueron sometidos a 114 ICCUDI exitosos del mismo y 23 pacientes constituyeron el grupo de colocaciones múltiples con 45 CUDI colocados. En 5 procedimientos, hubo intento de colocación bilateral con 9 catéteres colocados (Tabla II). Se incluyeron 137 pacientes: 75 mujeres de 15 a 75 años (X: 40.4) y 62 hombres de 22 a 70 años (X: 40.9). Se registraron 75 ICCUDI izquierdos y 88 derechos para un total de 73 y 86 catéteres colocados respectivamente. Las indicaciones para el uso de un CUDI en estos 158 procedimientos se presenta en la tabla IV. La principal indicación fué como adyuvante en cirugía urológica (50%). El uso de un CUDI en cirugía endoscópica constituyó el 72% y en cirugía abierta el 38%.

En el grupo de cirugía urológica (n= 79)(Tabla VI), la principal indicación fué posterior a ureteroscopia (82%) (Tabla VII), y en el

grupo de cirugía abierta (n= 30), el 67% fué posterior a pielolitomía (40%) o plastía de la unión uretero-piélica (27%). La segunda indicación más común fué como monoterapia por OTUS (n= 41), que representó el 26% de los procedimientos realizados. La mayoría de los procedimientos en este último grupo fué por OTUS litiásica (70%) y el restante por OTUS secundaria a estenosis uretero-piélica, ureteral o infecciosa (tuberculosis), (Tabla V).

La vía de colocación del CUDI fué principalmente retrograda endoscópica con 128 CUDI (80%) colocados. A través de la VCRE, se colocaron 27 catéteres (99%) con una sola colocación retrograda por cirugía abierta (cecostomía). Se colocaron 31 catéteres por VCA (20%), con 30 de éstos CUDI colocados por cirugía abierta y uno por vía percutánea (endopielotomía), (Tabla VIII).

De los 158 procedimientos de colocación, en 66 no se utilizó ninguna forma de anestesia (42%) y en 92 (58%) sí se empleó ya sea como sedación, bloqueo peridural o anestesia general (Tabla IX). En la VCRE (n= 127), en 66 procedimientos (52%) no se utilizó anestesia y en 61 (48%), sí se utilizó predominantemente bajo la forma de bloqueo peridural (87%), aunque cabe recalcar que en 49 de éstos casos (80%) hubo un procedimiento quirúrgico asociado. En todos los casos de VCA en cirugía abierta, se utilizó anestesia general.

El retiro habitual de un CUDI en el SUHGM, se efectúa en la sala de estudios endoscópicos, sin el empleo de anestesia, con fórceps para cuerpos extraños Circon Acmi y con cistoscopio rígido. De los 159 catéteres colocados, se tiene disponible en 64 (40%) la fecha del RCUDI y por ende del TP de mismo (Tabla X). En 57 (89%) de estos retiros no se utilizó anestesia y en 7 (11%), se utilizó

anestesia regional con 5 de estos retiros (71.4%), requiriendo de ureteroscopia debido a MA del CUDI Tabla IX).

De los casos en los cuales se colocó un CUDI como monoterapia (n= 41), el TP promedio en OTUS litíásica (n=29) fué de 76 días. De este último grupo, en 12 casos, posterior al RCUDI, se ofreció un tratamiento definitivo para la litiasis del TUS (LEO CH, procedimiento endoscópico o cirugía abierta) y 7 se mantuvieron con recolocación del CUDI, con objeto de mejorar las condiciones generales. En los 3 pacientes con estenosis de la unión uretero-piélica, se colocó inicialmente un CUDI con tratamiento quirúrgico definitivo ulterior. El TP del CUDI en estos pacientes fue de 87 días. El TP promedio posterior a la realización de cirugía endourológica fué el siguiente: ureteroscopia 31 días, destechamiento de ureteroceles 24.5 días y endopielotomía 50 días. En cirugía abierta las cifras fueron las siguientes: pielolitomía 31.5 días, ureterolitomía 107 días y plastía de la unión uretero-piélica 25.7 días. En el grupo de pacientes pre-LEOCH, el TP promedio fué de 60 días (Tabla X).

Las complicaciones se clasificaron en 4 subgrupos (Tabla XI). Se tuvo un total de 30 complicaciones en 163 ICCUDI (18.4%). Las complicaciones más frecuentes como grupo fueron de tipo mecánico representando el 50% del total de complicaciones. Las complicaciones de tipo trans-colocación, clínicas e infecciosas representaron el 20, 23 y 7% respectivamente. El 77% de las complicaciones se presentaron en el grupo de procedimientos endourológicos con VCRE y el 23% con la VCA durante cirugía abierta. Considerando esta última vía de colocación, el 43% de las complicaciones fueron por MA del catéter. Analizando cada subgrupo de complicaciones con mayor detalle, la complicación

mecánica más frecuente fué la MA (40%). En segundo término figuraron con igual frecuencia (20%), la colocación inadecuada y la calcificación del CUDI. Las complicaciones de tipo trans-colocación, (halladas exclusivamente con la VCRE), se presentaron en el 4.5% del total de ICUDI con la VCRE. de este grupo de complicaciones, la falsa vía en el meato ureteral fué la más frecuente (83%) y 4 de estos ICCUDI se consignaron como fallidos. En un caso hubo avulsión parcial del meato ureteral que se trató exitosamente con la colocación de un cateter open-end 3 F por ureteroscopia. No se tuvo ninguna complicación trans-colocación por la VCA durante cirugía abierta. El síndrome urinario irritativo bajo severo (SUIBS) que ameritó el RCUDI, se presentó en 7 pacientes (4.4%) y representó la complicación más común considerada de forma individual. En 5 casos (71%), esta complicación clínica se asoció a un extremo vesical redundante corroborado por cistoscopia y radiología. Por último, se registraron 2 casos de pielonefritis aguda en los que también se realizó ureteroscopia como procedimiento asociado a las CCUDI, presentándose uno a los 7 días del procedimiento y el otro a los 12 días. Ambos casos se manejaron con internamiento hospitalario, manejo de antimicrobianos parenterales y sin la necesidad de RCUDI. Se registraron 3 casos de calcificación del CUDI, todos con litiasis del TUS. El TP varió entre 11 meses y 2 años y en los 3 casos el manejo de esta complicación fué exitosa sin morbilidad significativa. La tasa de complicaciones en la presente serie, concuerda con la reportada en diferentes estudios similares (Tabla XII). No se registró ningún caso de perforación ureteral debido a la CCUDI; de igual forma no se registró ninguna defunción relacionada con la CCUDI, TP o RCUDI.

## DISCUSION.

El catéter ureteral para derivación interna (CUDI), está constituido por un biomaterial polimérico sintético y está diseñado para retener su posición dentro del uréter con objeto de garantizar el libre drenaje de la orina entre la pelvis renal y la vejiga. El sistema urinario presenta un ambiente químico inestable con supersaturación de uromucoides y cristaloides en la interfase entre el material del catéter y la orina. Son varios los factores que se deben de considerar para seleccionar el CUDI apropiado, como son, las características del paciente, las indicaciones y el TP deseado (11).

Existen CUDI de diferentes materiales poliméricos que pueden ser naturales o sintéticos. La evolución en la industria de los plásticos sintéticos, ha permitido la creación de nuevos tipos de materiales poliméricos que la naturaleza se negó a crear, siendo los más representativos el silicón, polietileno y el poliuretano (9).

El entendimiento de las propiedades físicas y químicas de los materiales de los CUDI es de importancia fundamental para el urólogo. Dentro de éstas figuran la memoria, fuerza tensil, capacidad de elongación, biodurabilidad, biocompatibilidad y el coeficiente de fricción (11). De estas propiedades, la biocompatibilidad reviste una especial importancia. La biocompatibilidad de un material en el tracto urinario puede ser evaluada de 3 formas: 1) efecto del biomaterial en el urotelio, 2) efecto de la orina en el biomaterial (desintegración) y 3) efecto del biomaterial en la orina (incrustación) (12). La mejor biocompatibilidad de los materiales sintéticos comparada con los polímeros naturales (ej: látex) radica en su superficie con textura más uniforme (11). En 1988, Marx y Bettmann (13), en un estudio

bien controlado realizado en perros, evaluaron los efectos de diferentes materiales en el urotelio del uréter y demostraron que los CUDI de poliuretano provocaron una mayor incidencia y severidad de ulceraciones epiteliales y erosiones. Esto podría estar relacionado tanto a la irregularidad en la superficie del material como a su naturaleza hidrofóbica. Así mismo, Ramsay et al (14), diseñaron un estudio para evaluar la reacción uretérica a la intubación con catéteres de silicón en 24 pacientes, 13 formadores de litos y 11 no formadores de litos con TP entre 5 días y 6 meses. El 50% de las biopsias mostraron metaplasia principalmente en pacientes formadores de litos y aunque el grado de incrustación aumentaba con el tiempo, los depósitos calcáreos podían detectarse después de 2 semanas de la CCUDI. Concluyeron que la metaplasia mucosa y el bloqueo del catéter ocurren principalmente en pacientes formadores de litos recomendando un menor intervalo de cateterización en éste grupo de pacientes.

Se han descrito varias alteraciones funcionales en la vía urinaria en pacientes con un CUDI. Algunos autores han relacionado estos efectos con ciertas manifestaciones clínicas adversas en el paciente. Ramsay et al (15), encontraron presiones intrarrenales de 30 a 40 cmH<sub>2</sub>O durante la perfusión cutánea a 10 ml/min en 4 pacientes con un CUDI, disminuyendo a 16 cmH<sub>2</sub>O después del drenaje vesical. Obtuvieron evidencia radiológica de dilatación ureteral en los 4 casos a la semana de la CCUDI con drenaje alrededor del catéter (con o sin perfusión anterograda). Aunque no pudieron establecer que el aumento de presión obstructiva fuese perjudicial a la función renal, su asociación con una combinación de dilatación ureteral, flujo alrededor del CUDI y reflujo vésico-ureteral (RVU), podría interferir con la cicatrización ureteral. Concluyeron que de utilizarse un CUDI después de cirugía

ureteral o trauma, el empleo de nefrostomía ipsilateral y drenaje vesical disminuirían las fluctuaciones de presión y limitarían la extravasación urinaria. Payne et al, (16), en 1988 demostraron en un estudio en cerdos que los CUDI proporcionan un drenaje subóptimo de la pelvis renal debido a una obstrucción piélica parcial, flujo urinario peri-protésico y RVU y, que el empleo de una sonda para drenaje vesical disminuiría el RVU por la consecuente disminución de la presión intrarrenal. El RVU asociado con el uso de un CUDI es un fenómeno inevitable debido a que el catéter está abierto en sus dos extremos y mantiene la unión uretero-vesical abierta (17).

Debido a la poca información concerniente a los efectos anatómicos y funcionales del uréter cateterizado, Culkin et al (18), realizaron un estudio en 20 perros con el propósito de evaluar los cambios hidrodinámicos, anatómicos y funcionales asociados con la CCUDI. Demostraron cambios anatómicos reproducibles en el uréter cateterizado que incluían dilatación luminal, edema submucoso, fibrosis e inflamación, así como engrosamiento de toda la pared ureteral. Por estudios radiológicos, demostraron también ureterectasia, caliectasia e interferencia con la peristalsis. Hubo RVU de baja presión 85% de los uréteres cateterizados. A pesar de todos los cambios demostrados, no hubo alteraciones en la tasa de filtración glomerular. Mosli et al (19), realizaron un estudio con el objeto de confirmar o descartar la ocurrencia de RVU, categorizar sus grados y estudiar radiológicamente la frecuencia de peristalsis en el uréter cateterizado. Concluyeron que la mayoría de los pacientes con un CUDI presentaban RVU de baja presión durante la fase de llenado vesical y de alta presión durante la micción. La frecuencia de peristalsis disminuyó y promedió 1-2 ondas/min. corroborando el efecto adverso que en esta función provoca un CUDI. Los efectos adversos de los CUDI en el TUS han sido

documentados por muchos autores. De estos destacan el RVU y el síndrome urinario irritativo bajo severo (SUIBS). La etiología de estos efectos no se ha dilucidado por completo, pero la presión transmitida a la pelvis renal durante la micción y la irritación trigonal del componente intravesical son factores implicados (20). En un estudio realizado en 20 pacientes, Pollard y MacFarlane (21), demostraron que el 90% de sus pacientes estudiados presentaron sintomatología del TUS (dolor en flanco) o de la vía urinaria inferior (disuria y frecuencia) en ausencia de infección. La urgencia se presentó en el 60% de los pacientes, nocturia en el 55% y el dolor en flanco en el 50%. La gran mayoría (96%) de estos problemas se resolvieron posterior al RCUDI. Por su parte, Bregg et al (22), evaluaron la tolerancia de un CUDI post-LEOCH en 50 pacientes. Reportaron hematuria macroscópica en 42%, fiebre o escalofríos en 20% y molestias persistentes o dolor en vejiga y/o flanco en el 26 a 38% de los pacientes. De los pacientes, el 24% manifestó dolor severo o intolerable que se resolvió con el RCUDI y 44% se aquejaron de dolor moderado mientras el CUDI permaneció *in situ*. Informaron que la mayor incidencia de SUIBS en su grupo de pacientes era debida en parte a su preferencia por utilizar catéteres de mayor longitud. En un intento por esclarecer si el material del CUDI tiene un papel determinante en la sintomatología, Pryor et al (1), realizaron un estudio en 74 pacientes con diferentes indicaciones para la CCUDI. No encontraron ninguna diferencia entre los 4 diferentes tipos de CUDI (silicón, poliuretano, elastómero de poliéster y C-Flex) en relación a la sintomatología estudiada (frecuencia, nocturia, hematuria, dolor suprapúbico, dolor en flanco, disuria o dolor al momento del RCUDI). Por lo anterior, es evidente que los efectos adversos de los CUDI son inevitables en la gran mayoría de los pacientes, por lo que su empleo debe de ser juicioso

y no indiscriminado valorando los riesgos y beneficios para cada caso en particular. A pesar de que en la mayoría de los casos la sintomatología urinaria podrá controlarse con anticolinérgicos y antiespasmódicos (8), en un subgrupo de pacientes, ésta sólo podrá resolverse con el RCUDI (22). En esta serie, no se pretendió evaluar la sintomatología urinaria relacionada al uso del CUDI, ya que esto se está llevando a cabo a través de otro estudio paralelo. Sin embargo, se registraron 7 pacientes con SUIBS (4.3%) que requirieron del RCUDI. En 5 de estos casos (71.4%), esta complicación se asoció a un extremo vesical redundante corroborado por cistoscopia y radiología.

El empleo de los CUDI ha aumentado enormemente debido al papel importante que la ureteropieloscopia, cirugía renal percutánea y LEOCH tienen en la práctica moderna de la urología (9). La razón de ser de los CUDI es para proveer de un drenaje efectivo de la orina del TUS a la vejiga (11). En un inicio, los CUDI se colocaban a menudo profilácticamente para prevenir la formación de una estenosis y extravasación de orina durante procedimientos quirúrgicos que involucraban los uréteres (23), pero debido a su gran versatilidad y baja incidencia de morbi-mortalidad y complicaciones, las indicaciones para su empleo se han ampliado con el tiempo. Estas indicaciones pueden ser entendidas de mejor forma en base a los propósitos fundamentales de un CUDI que son: 1) reestablecer o mejorar el drenaje del riñón a la vejiga, 2) proveer de una vía para el drenaje de orina a través de un segmento ureteral comprometido, 3) prevenir la fuga de orina hacia el espacio retroperitoneal, 4) proveer de una vía para el crecimiento del urotelio para puentear un defecto y 5) prevenir la formación de una estenosis ureteral apretada durante su fase de cicatrización (23). En relación a este último punto, es importante recalcar que la mucosa

ureteral cicatriza a las 3 semanas, el músculo liso a las 6 semanas y al cabo de 28 días podrá registrarse actividad eléctrica a través de una anastomosis. Para emplear un CUDI óptimamente, se deberá de anticipar la resolución de la enfermedad subyacente ya sea por cicatrización espontánea o tratamiento subsecuente (8). Los lineamientos exactos con respecto al momento apropiado para el uso de un CUDI permanecen como parte del juicio clínico que el urólogo adquirirá sólo con la experiencia (9). Las indicaciones específicas para el manejo de un CUDI son varias y comprenden: 1) obstrucción ureteral (litiásica, tumoral y estenótica), 2) adyuvante a LEOCH (profiláctica o terapéutica) y 3) postoperatoria (cirugía abierta o endoscópica), (9). En este reporte, las indicaciones principales para el empleo de un CUDI se agruparon en 3 rubros coincidentes con los propuestos por Saltzman (9), (Tabla I). La indicación principal fue como adyuvante a cirugía urológica, representando un 50% del total de catéteres colocados (72% post-cirugía endoscópica y 38% post-cirugía abierta). Revisando la literatura concerniente a las indicaciones para el empleo de un CUDI, se encontraron únicamente 3 series similares a la nuestra, reportando la experiencia de una institución con indicaciones múltiples para el empleo de un CUDI. En 2 de estas series (5, 24), la principal indicación en más del 65% fue por OTUS y en la tercera representó el 20% del total (25), (Tabla XII). No se registró en este estudio ninguna colocación en caso de OTUS maligna debido a que estos casos se manejan con nefrostomía percutánea como parte de un protocolo independiente. No obstante, el uso de un CUDI es una alternativa obvia y atractiva a la nefrostomía percutánea, particularmente en los pacientes con hidronefrosis maligna como ya ha sido demostrado por diferentes autores (6, 24). En un estudio hecho por Hepperlen et al (26), emplearon un CUDI en 20 pacientes

con OTUS maligna. El 85% de los pacientes obtuvieron una calidad de vida satisfactoria. La sobrevida promedio de los pacientes con un CUDI fué de 227 días, comparado con 152 días para los pacientes con nefrostomía. De mayor importancia, sólo 8.4% de éste tiempo fué de internamiento hospitalario comparado con 63% del mismo tiempo para los pacientes con nefrostomía. Por su parte Andriole et al (24), concluyeron que el empleo de un CUDI reviste una especial importancia en pacientes cancerosos en los que una derivación quirúrgica sería demasiado riesgosa debido a la debilidad generalizada y pocas expectativas de sobrevida de los pacientes y en los cuales el manejo de un tubo de nefrostomía domiciliario sería dificultoso. Entre los 36 pacientes estudiados, ninguno estuvo hospitalizado por más de 4 días debido a la OTUS y todos los pacientes regresaron a sus hogares sin morbilidad significativa. La recomendación de un CUDI en pacientes con uremia por enfermedad maligna avanzada y no tratable debe de ser analizada para cada caso en particular. Se ha recomendado que el paciente debe de tener una expectativa de vida razonable de varios meses con una calidad de vida satisfactoria para que la cateterización sea justificable (8).

Es un hecho reconocido que el 90% de los litos del TUS menores de 5 mm podrán ser expulsados espontáneamente sin tratamiento auxiliar; el 50% de los litos entre 5 a 10 mm descenderán y los litos mayores a 10 mm se enclavarán provocando sintomatología en el paciente. En base a lo anterior, se le ha encontrado otra utilidad al CUDI en el SUHGM y es como monoterapia. Esto constituye el fundamento de otro estudio próximo a realizarse en este Servicio. En pacientes con litos del TUS menores de 10 mm, la CCUDI favorecerá en más del 80% de los casos la expulsión del lito durante el TP del CUDI o inmediatamente

posterior al retiro, evitando la implementación de un método terapéutico auxiliar.

En esta serie la CCUDI como monoterapia, representó el 26% del total de indicaciones para lo cual se colocó un catéter y se realizó principalmente en casos con patología obstructiva benigna del TUS. En 70% de los pacientes, la OTUS fué por litiasis y en el restante 30% fué por patología estenótica (estenosis de la unión uretero-piélica 18%, estenosis ureteral yatrogénica 7% o infecciosa 5%), (Tabla V). La colocación en casos de patología litiásica se realiza con el objeto de resolver una obstrucción aguda, dando tiempo para la estabilización del paciente para que se recurra posteriormente a una terapéutica definitiva (9). En algunos casos seleccionados, la CCUDI como monoterapia, podrá emplearse por tiempo indefinido o inclusive de forma permanente sobre todo en casos de OTUS maligna. Recientemente, Nishimura et al (27), reportaron la derivación urinaria interna con un CUDI por un período de más de 7 años en una paciente con hidronefrosis de etiología desconocida en la que la cateterización ureteral bilateral se empleó satisfactoriamente para remediar la hidronefrosis.

El edema ureteral post-ureteroscopia puede ser manejado con seguridad con un CUDI a permanencia por 24 horas. Si se llegara a reconocer un trauma mucoso significativo, falsa vía submucosa o perforación ureteral franca, se deberá dejar a permanencia el CUDI por 6 semanas a 3 meses (9). En este estudio la CCUDI post-ureteroscopia, representó el 83% de las colocaciones post-cirugía endoscópica, (Tabla VI), principalmente por litiasis del uréter inferior (Tabla VII). Como norma, en el SUHGM, de no existir laceración ureteral, el CUDI se mantendrá 3 días a permanencia; de existir laceración mucosa 8 a 10 días y en el uréter perforado 3 semanas.

En el presente estudio, el 24% de las indicaciones para la CCUDI, fué como adyuvante a LEOCH (profiláctico) por lito mayor a 2 cm. en el 87% y por pacientes monorrenos en el 13% (Tabla IV). Los urólogos realizan la cateterización ureteral previa a LEOCH ya sea de forma terapéutica o profiláctica. Las indicaciones para la cateterización ureteral terapéutica inmediata son : 1) pielonefritis obstructiva secundaria a un lito piélico, ureteropiélico o ureteral, 2) cólico renal o dolor renal refractario a analgésicos e hidratación, 3) azotemia o insuficiencia renal secundaria a obstrucción renal bilateral o lito obstructivo en riñón único, 4) prevención de la migración distal de un lito ureteral y 5) reestablecimiento de un drenaje efectivo durante tratamiento con quimiolisis (28). En cada uno de estos casos, la cateterización se realiza días a semanas previos a la litotripsia permitiendo una estabilización del paciente para una programación electiva para LEOCH. La colocación profiláctica se realiza en aquellos pacientes con sintomatología mínima o manejable en los que el CUDI es utilizado para minimizar la morbilidad post-LEOCH durante el pasaje de fragmentos de litos (28). En años recientes, gran parte de la bibliografía concerniente al empleo de un CUDI, ha girado en torno a su uso apropiado como adyuvante a LEOCH básicamente por dos motivos: 1) la morbilidad relacionada a la CCUDI no es nada despreciable y 2) los beneficios de la cateterización en relación al tamaño preciso del lito no han quedado bien establecidos por la variabilidad reportada en diferentes estudios. En su artículo clásico, Libby et al (29), en un estudio que comprendió 283 riñones con masa calcúlosa mayor de 25 mm., la CCUDI profiláctica, redujo las complicaciones de 26% a 7% y los procedimientos auxiliares de 15% a 6%. Concluyeron que la CCUDI en casos de grandes masas calcúlosas (más de 25 mm.), protegerían al riñón de las complicaciones post-LEOCH. Igualmente

Shabsigh et al (30), en un estudio retrospectivo de 820 pacientes consecutivos, demostraron que la masa calculosa total debería de ser el principal determinante para la cateterización. Subdividieron a los pacientes en 2 grupos: 269 pacientes cateterizados y 551 sin cateterización y demostraron que la incidencia de complicaciones fué menor en el grupo cateterizado independientemente del tamaño del lito o de su número, aunque los pacientes con litos mayores (más de 30 mm.), tuvieron una tasa de complicaciones mayor que aquellos con litos menores (15 a 29 mm.). El empleo de un CUDI en el grupo de pacientes con litos mayores a 3 cm., evitó en mayor medida las complicaciones comparado con el grupo de pacientes cateterizados con litos de 15 a 29 mm. Por lo anterior, no existe duda de que en pacientes con un lito o masa calculosa mayor de 30 mm., el empleo de un CUDI está justificado para la minimización de las complicaciones post-LEOCH. La controversia persiste en pacientes con masa calculosa intermedia. En tres estudios recientes (1, 31, 32), se encontró que los CUDI no son de beneficio en litos menores de 2.5 a 3 cm. Preminger et al (31), reportaron a 302 pacientes con litos menores de 3 cm. de los cuales 167 tuvieron catéteres ureterales y 135 no, con un seguimiento de 6 semanas en 70 pacientes (42%) con un CUDI y 56 (42%) no cateterizados. Encontraron que en el grupo de pacientes cateterizados hubo mayores niveles de poder (golpes x voltaje) y una mayor incidencia de retratamientos con LEOCH; aún así la tasa libre de litos no difirió de la de los pacientes tratados sin un CUDI. Además, el CUDI hizo el tratamiento más incómodo para los pacientes. Pryor et al (1), reportaron un estudio prospectivo y aleatorio de 50 pacientes (25 con CUDI y 25 sin CUDI) con un seguimiento de 1 mes en 19 pacientes con un CUDI y 21 pacientes sin él. Todos los pacientes en el grupo cateterizado refirieron frecuencia urinaria,

urgencia, dolor vesical, hematuria y dolor en el flanco durante la micción. De los 25 pacientes con CUDI, 7 requirieron del RCUDI prematuro debido a SUIBS, migración distal temprana o retiro accidental. La tasa libre de litos fué de 81% sin CUDI y de 63% con CUDI. Cass (32) realizó un estudio de 3096 pacientes con lito renal mayor de 3 cm. Los 2595 pacientes con un CUDI requirieron de menor poder total (golpes x voltaje) y una tasa de procedimientos secundarios menor, pero una tasa de retratamiento mayor que los 501 pacientes sin CUDI. La tasa libre de litos durante el seguimiento fué mayor en los pacientes cateterizados con litos únicos pero menor en los pacientes cateterizados con litos múltiples. Los CUDI tienen ventajas teóricas para los pacientes post-LEOCH y éstas han sido reseñadas por algunos autores (28, 30). Un CUDI permitirá el pasaje continuo de orina a través y alrededor de su lumen, permitiendo además el pasaje continuo de partículas (algunas más de 5 mm. de diámetro). El uréter responde inicialmente a la inserción de un CUDI con constricción alrededor del cuerpo extraño pero posteriormente se fatiga rápidamente y se dilata. Por lo tanto, días a semanas posterior al RCUDI, partículas de mayor diámetro podrán descender sin impedimento a través de una unión uretero-vesical relajada. Cuando se coloca un CUDI antes de tratamiento, se deja a permanencia por 5 a 7 días permitiendo una descompresión del TUS y dilatación de la unión uretero-vesical. Los pacientes con fragmentos piélicos mayores de 10 mm. deberán de ser tratados nuevamente antes de que se retire el CUDI (22). Se ha reportado además que los litos del uréter medio y superior que sean manipulados hacia la pelvis renal durante la CCUDI podrán ser tratados posteriormente con LEOCH y tendrán una tasa de éxito libre de litos significativamente mayor (9).

Un importante adyuvante a la cirugía urológica del TUS es el empleo correcto de un CUDI. La pieloplastía desmembrada, ureterocalicostomía, uretero-ureterostomía, ureteroneocistostomía y las derivaciones uretero-entéricas, todas dependen de la colocación precisa de un CUDI para proteger y defender la anastomosis de compromiso vascular, fuga urinaria con la subsecuente fibrosis periureteral, infección y acodamientos (9). Además, el empleo de un CUDI podrá disminuir la estancia intrahospitalaria favoreciendo el más rápido retorno del paciente a sus actividades. McMullin et al (33), demostraron que el empleo de un CUDI fué ventajoso en la pieloplastía pediátrica al disminuir considerablemente la longitud de la estancia hospitalaria. Narasimham et al (34), en un interesante reporte, estudiaron en un período de 5 años a 21 pacientes consecutivos con fugas urinarias (no malignas) yatrogénicas o traumáticas del TUS. Una lesión yatrogénica fué la causa de la fuga urinaria en todos los pacientes salvo en uno en el que por traumatismo contuso del abdomen resultó una ruptura caliceal. En 11 pacientes hubo fuga urinaria a través de la incisión y en 9 hubo evidencia de fuga interna evidenciada por estudios de gabinete. En 16 casos, la CCUDI fué vía anterógrada y en 4 retrógrada. El intervalo entre la lesión y la CCUDI varió entre 5 a 21 días con una media de 8 días. La fuga urinaria cesó en 4 días en 19 de los 20 pacientes estudiados y la hospitalización promedio fue de 6 días. Todos los pacientes tuvieron evidencia clínica y por urografía excretora de cicatrización completa y subsecuentemente el CUDI se retiró a las 2 a 7 semanas post-inserción (media de 4 sem.). Durante el seguimiento, ningún paciente tuvo evidencia de estenosis o deterioro de la función renal. En el SUHGM, la decisión de emplear un CUDI como adyuvante a cirugía urológica se basa fundamentalmente en el juicio transoperatorio con respecto al grado

de complejidad de la cirugía, inflamación y fibrosis de los tejidos circunvecinos y el estado final de la anastomosis. En cirugías complejas donde la posibilidad de fuga anastomótica es alta, se prefiere la CCUDI antes de que se detecte una complicación. Se tiene una muy baja incidencia de fístulas cutáneas o formación de urinomas posterior a cirugía del TUS por lo que no se registró ningún caso de empleo de CUDI por fístula yatrogénica en el intervalo comprendido del presente estudio. En pacientes sometidos a pielolitomía o pieloplastía complicadas, si al cabo de 3 días el gasto a través del drenaje retroperitoneal no ha disminuido, permanece estacionario o aumenta, se acostumbra colocar una sonda para drenaje vesical. Lo anterior apoyado por los fundamentos fisiológicos hechos por Ramsay (15). Esta misma conducta ha sido apoyada y demostrada por otros autores (19, 34).

Saltzman (9), ha hecho notar que el CUDI más popular es doble-jota. Aunque el término "doble-jota" se ha convertido en un término genérico en urología, esto ha conducido a mucha confusión. El concepto "doble-jota" se refiere a una configuración de gancho abierto en cada extremo del CUDI. Por otra parte el catéter doble cola de cochino tiene extremos con tendencia a la configuración en espiral. Específicamente, todos los CUDI Cook Urological son doble cola de cochino, mientras que los CUDI doble-jota fueron manufacturados inicialmente por Surgitek Medical Engineering Corp. (9). De los 159 CUDI colocados en esta serie, 155 fueron CUDI cola de cochino de poliuretano Cook Urological 6 F de longitudes variables entre 24 a 30 cm.

El empleo de un CUDI no está exento de complicaciones las cuales podrán variar en gravedad y tiempo de aparición. Las complicaciones menores están en relación con la sintomatología provocada por el CUDI (vide supra) y que en la mayoría de los

casos son prevenibles y de fácil manejo como ya antes se comentó. Las complicaciones mayores aunque raras, representan un riesgo potencial y se han descrito varias. La incidencia de complicaciones reportadas por diferentes series oscila entre 18% a 70% (Tabla XII). En esta serie, la incidencia de complicaciones fué del 18.4% y se clasificaron en 4 rubros (Tabla XI). Estas a su vez podrían también clasificarse de acuerdo al tiempo de aparición posterior a la CCUDI. Clasificadas de esta forma, las de tipo translocación serían inmediatas, las clínicas e infecciosas mediatas y las mecánicas tardías o ultratardías. Las complicaciones más frecuentes que se tuvieron como grupo fueron de tipo mecánico representando el 9.2% del total de ICCUDI o el 50% del total de complicaciones. De forma individual, las complicaciones más comunes fueron la MA del catéter y el SUIBS representando ambas el 43.3% del total de complicaciones. El tiempo promedio de aparición o detección de las complicaciones en el presente estudio fué el siguiente: MA 63 días, migración descendente 53 días, calcificación 26 meses, SUIBS 3 días, pielonefritis 10 días y colocación inadecuada 10 horas.

La calcificación de un CUDI representa el extremo de un proceso que se inicia con la incrustación del catéter y termina generalmente con la formación de un lito usualmente en los extremos del mismo. Después de permanecer in situ por varios meses, podrá ser visible en el catéter una delgada capa de material cristalóide. La obstrucción del CUDI con mucoides y cristaloides urinarios ocurrirá eventualmente y no siempre se acompañará de manifestaciones clínicas. Por lo tanto, la importancia de un seguimiento clínico y radiológico es evidente recomendándose para ello realizar dentro del protocolo de seguimiento un examen general de orina, urocultivo, urografía excretora y/o gammagrama renal (8). Ramsay et al (14), demostraron que la incrustación del CUDI ocurre

principalmente en pacientes formadores de litos y aunque el grado de incrustación aumenta con el tiempo, depósitos calcáreos podrán ser demostrados después de 2 semanas de la CCUDI. Concluyeron además, que en la orina de pacientes con predisposición a la litiasis, la disolución de polímeros es posible, por lo que el intervalo de cateterizaciones deberá de ser corto. La bacteriuria ha sido considerada como un factor contribuyente para el inicio o aceleración de este proceso que culmina con la calcificación del CUDI, aunque se han reportado incrustaciones en orinas estériles, por lo que otros factores contribuyentes parecen participar (35). Es práctica común incluir en el seguimiento de los pacientes un examen general de orina y urocultivo mensualmente (8) y tratamiento antimicrobiano agresivo para la infección asociada (36). Debido a la asociación entre orina infectada e incrustación, se recomienda mantener a los pacientes con un CUDI con dosis supresivas de antimicrobianos (35). Cuando la formación de litiasis ocurre sólo en el extremo distal del CUDI, el manejo del paciente se limitará al recambio del CUDI. Sin embargo, cuando ocurre formación de un lito en el extremo proximal y de forma extensa, se requerirá de procedimientos quirúrgicos adicionales para remover el CUDI y los litos asociados exitosamente. En 1985 de forma independiente Spirmak (36) y Schulze (35), hicieron los primeros reportes de la calcificación de un CUDI. Los 7 pacientes reportados en ambas series tuvieron una historia litogénica. Interesante resulta recalcar que en 5 de los 7 pacientes hubo discontinuidad en su seguimiento y la detección de la calcificación se hizo al cabo de un período de 14 meses. En los 2 pacientes restantes, la calcificación del CUDI se detectó en menos de 6 semanas de la CCUDI y a través de la evaluación metabólica de ambos casos, se detectó hipercalciuria idiopática con litos de fosfato de calcio. En este

estudio, se registraron 3 casos de calcificación del CUDI y uno de ellos con ruptura post-manipulación. En los 3 casos hubo el antecedente de litiasis del TUS, el tiempo promedio de permanencia del CUDI fué de 26 meses y en los 3 hubo discontinuidad en su seguimiento. En el SUHGM en 1991 se documentó un caso de calcificación extensa del CUDI que requirió de nefroureterectomía para su retiro. Debido a lo anterior y aunque parezca trivial, hacer énfasis en el paciente sobre la necesidad de RCUDI o recambio ulterior con apeamiento estricto a las citas de seguimiento (especialmente en pacientes con tendencia a la formación de litos), podrá ayudar a prevenir esta complicación. Varios autores recomiendan que los CUDI deben de ser empleados con cuidado en cualquier paciente con historia de formación de litos (1, 14). Pacientes con enfermedad litíásica metabólica activa o con factores de riesgo asociados con la formación de un lito que requieran de derivación urinaria crónica interna con un CUDI, deberán ser sometidos a un seguimiento más riguroso con recambios cada 3 meses o al momento de que se detecte por primera vez la formación de un lito. Algunos autores recomiendan que este intervalo de recambio sea aún menor (6 a 8 semanas), (14, 25). En presencia de infecciones crónicas o recurrentes, además del empleo de antimicrobianos profilácticos, el uso de ácido acetohidroxámico será de beneficio. Se deberán realizar esfuerzos por limitar y controlar la hipercalciuria e hiperuricosuria aunado a una hidratación rigurosa mientras el CUDI permanezca 'in situ'. El uso de acidificantes urinarios y/o hidrocortiazida proporcionarán de beneficios adicionales en el paciente con enfermedad activa con litos de calcio (36).

La infección del tracto urinario no es una consecuencia natural de la colocación o permanencia de un CUDI. Algunos autores han

concluido que existe una diferencia importante entre colonización e infección cuando un CUDI está presente (9). Se detectará infección sólo cuando exista obstrucción del CUDI. Si el CUDI está permeable, sólo habrá colonización. Esta distinción sirve para enfatizar una importante diferencia en el tratamiento. No es usual esterilizar un sistema con un cuerpo extraño (catéter o lito), aunque se podrán elegir gérmenes resistentes. Se tiene que considerar que la colonización acelerará el proceso de incrustación en un CUDI. Existe controversia en este aspecto y algunos autores recomiendan profilaxis con antimicrobianos a bajas dosis a pesar de cultivos negativos (35, 37) y ácido acetohidroixámico si existen cultivos positivos (36), (vide supra). Si se demuestra infección sistémica, la posibilidad de un CUDI ocluído es alta, debiéndose retirar o recambiar inmediatamente (9). La microhematuria y piuria estéril son fenómenos frecuentes y representan la abrasión inevitable pero aceptable del urotelio superficial (8). La incidencia de complicaciones infecciosas en la presente serie fué muy baja (1.2%) considerando como tales, los casos de pielonefritis asociados a la CCUDI. Los 2 casos registrados en esta serie se presentaron con dolor lumbar ipsilateral, fiebre y urocultivos positivos al cabo de un tiempo promedio de 10 días. Ambos casos se resolvieron satisfactoriamente con el empleo de antimicrobianos sistémicos y sin recurrir al RCUDI; igualmente en ambos se descartó la posibilidad de lesión ureteral con formación de urinoma.

Se ha demostrado que la composición del catéter influye en el fenómeno de migración. Los catéteres de polietileno tienen la mejor memoria y la menor tendencia a la migración, mientras que los catéteres de silicón tienen la mayor incidencia de migración (9). En el presente estudio, a pesar de que la mayoría de los CUDI empleados fueron de poliuretano, la incidencia de migración fué

considerable. La migración del catéter puede ser de forma ascendente o descendente. En la serie de Andriole (24), la migración descendente fue la más común, mientras que en la de Pocock (25), la MA predominó. Se registró en este estudio que la MA fué la más común y se relacionó a la CCUDI en TUS hidronefróticos. Se ha emitido la hipótesis en el SUHGM que al momento de resolverse la obstrucción del TUS, podría operar un 'efecto de succión' generando un gradiente de presión (presión negativa proximal) capaz de ascender el catéter. Así mismo, este ascenso podría deberse a que en el momento de la CCUDI en casos de hidronefrosis, el extremo proximal al anclarse en un cáliz superior, ascendería y rectificaría el CUDI al resolverse la dilatación. Oswalt et al (38), recomiendan que para evitar la MA, el extremo proximal del CUDI deberá de yacer en la pelvis renal y no en un cáliz superior y que a la estimación habitual de la longitud del CUDI (medido de cáliz superior al meato ureteral) se deberán de añadir 1 a 2 cm. Es importante resaltar este detalle técnico ya que como se demostró en esta serie, en más del 90% de los casos de MA del CUDI, se requerirá de ureteroscopia para su retiro.

Con respecto a la perforación ureteral asociada con la CCUDI, vale la pena hacer énfasis ya que a diferencia de la serie reportada por Pocock (25), no se registró en este estudio ningún caso de esta complicación. En la serie de Pocock (25), la perforación ureteral representó el 8% de las complicaciones. En un paciente que presente dolor lumbar y fiebre posterior a la CCUDI, se deberá descartar la posibilidad de una perforación con formación de urinoma y no conformarse simplemente con el diagnóstico de pielonefritis.

Recapitulando, el seguimiento de los pacientes con un CUDI, deberá incluir lo siguiente: examen general de orina y urocultivo

mensualmente, PSA mensual y urografía excretora y/o gammagrama renal trimestralmente. El seguimiento tendrá que ser más cauteloso en pacientes con litiasis para evitar la calcificación del CUDI. El corroborar la permeabilidad del CUDI será de la mayor importancia para evitar complicaciones infecciosas o de deterioro de la función renal (vide supra). Algunos autores han recomendado realizar urografía excretora o estudios con radioisótopos cada 3 meses para determinar la adecuada permeabilidad del CUDI (8, 17). Recientemente Fox et al (39), concluyeron en un estudio prospectivo que el gammagrama con diurético es el estudio más sensible para determinar la permeabilidad del catéter recomendando además que para evitar falsos positivos, se realice descompresión vesical durante el estudio. Demostraron además que el 45% de los pacientes cateterizados por más de 3 meses desarrollaron obstrucción silenciosa. Hubner et al (40), han sugerido que la detección de RVU por cistografía miccional podría ser utilizado como un indicador confiable de una adecuada permeabilidad y funcionamiento del CUDI.

El RCUDI podrá generalmente llevarse a cabo de forma ambulatoria y con anestesia local (8). El retiro habitual se realiza con una pinza de cuerpos extraños y a través del cistoscopio rígido (7). A partir de la descripción original hecha por Blandy y Fowler en 1986, la remoción de un CUDI por cistoscopia de fibra óptica y con anestesia local, se ha establecido como una técnica reconocida (41). Una variedad de accesorios han sido propuestos para el retiro de un CUDI: asa de nylon (42), canastilla de Dormia (43) y un "cayado de pastor" (41). El uso de una sutura unida al CUDI para facilitar su retiro está actualmente en voga (1). Se han introducido al mercado CUDI como el Multi-Flo, Silitek con una sutura de 38 cm. de nylon monofilamento para evitar un retiro cistoscópico (9).

Problemas técnicos relacionados con la tracción de la sutura pueden precipitar el RCUDI prematuramente (22). Algunos autores evitan estas suturas ureterales en obesos y han encontrado que la sujeción de la sutura a la sínfisis pubiana en pacientes femeninas es de mayor efectividad (22). En este estudio, el RCUDI se efectuó con el paciente ambulatorio, sin anestesia y con fórceps para cuerpos extraños Circon Acmi montado a un cistoscopio rígido. En el 90% de los retiros, no se utilizó anestesia y en los casos en donde si se requirió, el 70% fueron por MA del CUDI teniendo que recurrir a la ureteroscopia para su retiro (Tabla IX).

## **CONCLUSIONES.**

1. El CUDI proporciona una alternativa eficaz para evitar o resolver diversas patologías del TUS.
2. La CCUDI y su permanencia "in vivo", tienen una baja morbilidad y la tasa de complicaciones en el presente estudio, resultó ser igual o menor a la reportada en diferentes series.
3. La gran mayoría de las complicaciones se podrán resolver con modalidades terapéuticas poco riesgosas para el enfermo.
4. El seguimiento de los enfermos deberá hacerse de forma periódica con citas mensuales incluyendo como mínimo PSA y urocultivo; urografía excretora y gammagrama renal de forma trimestral.
5. El presente estudio tuvo como objetivos principales conocer la incidencia de complicaciones y el "protocolizar" a todos los pacientes del SUHGM sometidos a la CCUDI. A pesar de que se apreciaron observaciones interesantes a lo largo del estudio, hasta corroborarlas con un estudio de casos y controles, permanecieron como solo especulaciones. En este aspecto, también se considera que el presente cumplió el objetivo de aportar fundamentos para estudios a futuro más específicos y "controlados".

# ANEXOS

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S.  
SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA

CARACTERISTICAS GENERALES / CLASIFICACION						
VARIABLE	N	I	II	III	TOTAL	
		ENDOSCOPICO	CIRUGIA ABIERTA	LEOCH		
1. NUMERO DE PACIENTES	137	69	30	38	137	
2. SEXO						
* FEMENINO		37	15	23	75	
* MASCULINO		32	15	15	62	
3. EDAD (MEDIA)						
* FEMENINO		38	34	48	40	
* MASCULINO		41	45	37	41	
4. NUMERO DE PROCEDIMIENTOS	158	89	31	38		
5. NUMERO DE INTENTOS DE COLOCACION	163					
* IZQUIERDO		42	13	20	75	
* DERECHO		52	18	18	88	
6. NUMERO DE CATETERES COLOCADOS	159					
* IZQUIERDO		40	13	20	73	
* DERECHO		50	18	18	86	
7. COLOCACIONES FALLIDAS	4					
* IZQUIERDO		2	0	0	2	
* DERECHO		2	0	0	2	
8. PORCENTAJE DE EXITO EN COLOCACION		95.70%	100.00%	100.00%	97.50%	

TABLA I

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S.  
SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA

CASOS COLOCACION MULTIPLE

NUMERO PROCEDIMIENTOS	NUMERO INTENTOS	NUMERO PACIENTES	NUMERO CATETERES	NUMERO COLOCACIONES
			COLOCADOS	FALLIDAS
1	2	4	7	1
2	2	16	29	3
3	3	2	6	0
2	3	1	3	0
		23	45	4
1	1	114	114	0
	TOTAL	137	159	4

TABLA II

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S.  
SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA

CASOS COLOCACION MULTIPLE

	SEXO	EDAD	DIAGNOSTICO	NUMERO PROCED.	NUMERO INTENTOS	NUMERO CATETERES COLOCADOS	LADO
1	F	43	ESTENOSIS U.P. IZQ.	2	2	2	IZQ / IZQ
2	F	23	ESTENOSIS U.P. DER.	2	2	2	DER / DER
3	F	47	LIT. PIELICA IZQ/MONORRENO	2	2	2	IZQ / IZQ
4	F	64	LIT. RENAL DER.	2	2	2	DER / DER
5	M	34	ESTENOSIS URETERAL IZQ/MONORRENO	3	3	3	IZQ / IZQ / IZQ
6	F	22	ESTENOSIS U.P. DER.	2	2	2	DER / DER
7	M	29	LIT. URETERAL BILATERAL	2	2	2	DER / IZQ
8	M	22	ESTENOSIS U.P. IZQ.	2	2	2	IZQ / IZQ
9	M	40	LIT. URETERAL IZQ.	2	2	1	IZQ
10	F	62	LIT. RENAL DER.	2	2	2	DER / DER
11	M	41	LIT. URETERAL DER.	2	2	1	DER
12	F	44	LIT. RENAL DER.	2	2	2	DER / DER
13	F	58	LIT. URETERAL IZQ.	2	2	2	IZQ / IZQ
14	F	33	ESTENOSIS U.P. DER.	2	2	2	DER / DER
15	F	35	ESTENOSIS U.P. DER/URETEROCELE DER	2	2	2	DER / DER
16	F	18	ESTENOSIS U.P. IZQ.	2	2	2	IZQ / IZQ
17	M	45	LIT. URETERAL BILATERAL	3	3	3	IZQ / IZQ / DER
18	M	39	LIT. RENAL BILATERAL	2	2	1	DER / IZQ

TABLA III

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S. SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA			
INDICACIONES (NO. DE PROCEDIMIENTOS) (N=158)			
		% POR GRUPO	% TOTAL
I. OBSTRUCCION VIA URINARIA (N=41)			25.95%
A) LITIASICA	29	70.73%	
B) ESTENOSIS U.P.	7	17.07%	
C) TUBERCULOSIS RENAL	2	4.88%	
D) ESTENOSIS URETERAL	3	7.32%	
II. ADYUVANTE A CIRUGIA UROLOGICA (N=79)			50.00%
A) PROCED. ENDOSCOPICOS	49	62.03%	
B) CIRUGIA ABIERTA	30	37.97%	
III. ADYUVANTE A LEOCH (N=38)			24.05%
A) LITO MAYOR 2 CMS.	33	86.84%	
B) MONORRENO	5	13.16%	

TABLA IV

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S. SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA	
COLOCACION DE CATETER DOBLE J (MONOTERAPIA) N=41	
LITIASIS RENAL	23
LITIASIS URETERAL	6
ESTENOSIS U.P.	7
ESTENOSIS URETERAL	3
TUBERCULOSIS RENAL	2
ANESTESIA	
NO	29
SEDACION	8
REGIONAL	3
GENERAL	1

TABLA V

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S. SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA	
INDICACIONES CIRUGIA UROLOGICA (N=79)	
A) CIRUGIA ENDOSCOPICA (N=49)	
URETEROSCOPIA	40
DILATACION CON BALON	5
DESTECHAMIENTO URETEROCELE	3
ENDOPIELOTOMIA	1
B) CIRUGIA ABIERTA (N=30)	
PIELOLITOTOMIA	12
PLASTIA U.P.	8
URETEROLITOTOMIA	5
REPARACION DE LESION URETERAL	2
NEFROLITOTOMIA	2
CALICO-URETEROANASTOMOSIS	1

TABLA VI

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S. SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA			
URETEROSCOPIAS (N=40)			
A) LITIASIS	34		
B) DIAGNOSTICAS	6		
		ESTENOSIS URETERAL	3
		CANCER CAVIDAD RENAL	1
		MEGAURETER	1
		HIDRONEFROSIS	1

TABLA VII

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S. SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA			
VIA DE COLOCACION DEL CATETER DOBLE JOTA			
VIA	PROCEDIMIENTO (#)	INTENTO (#)	CATETERES COLOCADOS (#)
1. ENDOSCOPICO (N=132)			
A. RETROGRADO	126	131	127
B. ANTEROGRADO	1	1	1
2. CIRUGIA ABIERTA (N=31)			
A. ANTEROGRADO			
* PIELOTOMIA	20	20	20
* URETEROTOMIA	8	8	8
* NEFROTOMIA	2	2	2
B. RETROGRADO			
* CECOTOMIA	1	1	1
TOTAL	158	163	159

TABLA VIII

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S. SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA					
ANESTESIA EN LA COLOCACION Y RETIRO DEL CUDJ					
	NO	SEDACION	REGIONAL	GENERAL	TOTAL
I. COLOCACION (N=158)					
* MONOTERAPIA	66	8	4	0	78
* PROCEDIMIENTO ENDOSCOPICO	0	0	49	0	49
* CIRUGIA ABIERTA	0	0	0	31	31
TOTAL	66	8	53	31	158
II. RETIRO (N=64)					
* ENDOSCOPICO	57	0	7	0	64

TABLA IX

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S. SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA			
TIEMPO DE PERMANENCIA (N=64)			
	NUMERO	DIAS	
		RANGO	PROMEDIO
1. OBSTRUCCION (N=17)			
A) LITIASICA	12	(1-257)	76.2
B) E.U.P.	3	(70-104)	87
2. ADYUVANTE CIRUGIA (N=41)			
A) ENDOSCOPICA			
* URETEROSCOPIA	25	(6-119)	31.04
* DESTECHAMIENTO	2	(21-28)	24.5
* ENDOPIELOTOMIA	1		50
B) ABIERTA			
* PIELOLITOTOMIA	6	(6-88)	31.5
* URETEROLITOTOMIA	1		107
* PLASTIA U.P.	4	(10-39)	25.75
3. LEOCH (N=6)	6	(16-150)	59.1

TABLA X

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S. SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA					
COMPLICACIONES / INTENTOS DE COLOCACION (N=163)					
TIPO	VIA DE COLOCACION		PARCIAL	TOTAL	%
	RETROGRADA	ANTEROGRAA			
I. TRANS-COLOCACION				6	3.68%
* FALSA VIA MEATO URETERAL	5	0	5		
* AVULSION PARCIAL DE MEATO	1	0	1		
II. MECANICAS				15	9.20%
* MIGRACION ASCENDENTE	3	3	6		
* MIGRACION DESCENDENTE	2	0	2		
* INADECUADA COLOCACION	2	1	3		
* CALCIFICACION	2	1	3		
* RUPTURA	1	0	1		
III. CLINICAS				7	4.29%
* SINDROME URINARIO IRRITATIVO BAJO SEVERO	5	2	7		
IV. INFECCIOSAS				2	1.23%
* PIELONEFRITIS AGUDA	2	0	2		
TOTAL	23	7	30	30	18.40%

TABLA XI

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S.S. SERVICIO DE UROLOGIA Y NEFROLOGIA						
COMPLICACIONES CUDI / ANALISIS COMPARATIVO (N=346)						
SERIE	PACIENTES (N)	INCIDENCIA (%)	COMPLIC.(=) SERIE 4 (%)	COMPLICACION MAS FRECUENTE (%)	INDICACION OTUSM (%)	MORT.
1. GIBBONS Y COLS.(1976)	22	41	44	INCRUST.+ INF. 89	77	0
2. ANDRIOLE Y COLS.(1984)	87	18	38	OBSTRUCCION 54	66	0
3. POCOCK Y COLS.(1986)	100	38	71	MIGRACION 24	17	0
4. GARDUÑO Y COLS.(1994)	137	18	( . )	MIGRACION + SUIBS 27	0	0
TOTAL	346	29	51	38	40	0

TABLA XII

## **BIBLIOGRAFIA.**

1. Pryor JL, Langley MJ and Jenkins AD: Comparison of symptom characteristics of indwelling ureteral catheters. J Urol 1991; 145: 719-22.
2. Zimskind PD, Fetter TR and Wilkerson JL: Clinical use of long-term indwelling silicone rubber ureteral splints inserted cystoscopically. J Urol 1967; 97: 840-4.
3. Marmar JL: The management of ureteral obstruction with silicone rubber splint catheters. J Urol 1970; 104: 386-9.
4. Gibbons RP, Mason JT and Correa Jr RJ: Experience with indwelling silicone rubber ureteral catheters. J Urol 1974; 111: 594'9.
5. Gibbons RP, Correa Jr RJ, Cummings KB and Mason JT: Experience with indwelling ureteral stent catheters. J Urol 1976; 115: 22-6.
6. Hepperlen TW, Mardis HK and Kammandel H: Self-retained internal ureteral stents: a new approach. J Urol 1978; 119: 731-4.
7. Finney RP: Experience with new Double-J ureteral catheter stent. J Urol 1978; 120: 678-81.
8. Mardis HK, Kroeger RM, Hepperlen TW, Mazer MJ and Kammandel H: Polyethylene double-pigtail ureteral stents. Urol Clin N Amer 1982; 9: 95-101.
9. Saltzman B: Ureteral stents. Indications, variations, and complications. Urol Clin N Amer 1988; 15: 481-91.
10. Yamaguchi O, Yoshimura Y, Irisawa C, Shiraiwa Y: Prototype of a reflux-preventing ureteral stent and its clinical use. Urology 1992; 40: 326-9.

11. Mardis HK and Droege RM: Ureteral stents. Materials. Urol Clin N Amer 1988; 15: 471-9.
12. Ramsay JWA, Miller RA, Crocker PR, Ringrose BJ, Jones S, Levison DA, Whitfield HN and Wickman JEA: An experimental study of hydrophilic plastics for urological use. Br J Urol 1986; 58: 70-4.
13. Marx M, Bettmann MA, Bridge S, Brodsky G, Boxt LM and Richie JP: Side effects of various indwelling ureteral catheter materials on the normal canine ureter. J Urol 1988; 139: 180-5.
14. Ramsay JWA, Crocker RP, Ball AJ, Jones S, Payne SR, Levison DA and Whitfield HN: Urothelial reaction to ureteric intubation: a clinical study. Br J Urol 1987; 60: 504-5.
15. Ramsay JWA, Payne SR, Gosling PT, Whitfield HN, Wickham JEA and Levinson DA: The effects of double-J stenting on unobstructed ureters. An experimental and clinical study. Br J Urol 1985; 57: 630-4.
16. Payne SR and Ramsay JWA: The effects of double-J stents on renal pelvic dynamics in the pig. J Urol 1988; 140: 637-41.
17. Greenstein A, Chen J, Matzkin H, Baron J and Braf Z: Potential pitfalls in the obstructive renal scan in patients with double-pigtail ureteral catheters. J Urol 1989; 141: 283-4.
18. Culkun DJ, Zitman R, Bundrick WS, Goel Y, Price VH, Leadbetter S, Mata JA and Venable DD: Anatomic, functional, and pathologic changes from internal ureteral stent placement. Urology 1992; 40: 385-90.
19. Mosli HA, Farsi HMA, Al-Zimaity MF, Saleh TR and Al-Zamzami MM: Vesicoureteral reflux in patients with double pigtail stents. J Urol 1991; 146: 966-9.
20. Pryor JL and Jenkins AD: Use of double-pigtail stents in extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1990; 143: 475-8.

21. Pollard SG and MacFarlane R: Symptoms arising from double-J ureteral stents. *J Urol* 1988; 139: 37-8.
22. Bregg K and Riehle Jr RA: Morbidity associated with indwelling internal ureteral stents after shock wave lithotripsy. *J Urol* 1989; 141: 510-2.
23. Lang EK: Antegrade ureteral stenting for dehiscence, strictures, and fistulae. *AJR* 1984; 143: 795-802.
24. Andriole GL, Bettmann MA, Garnick MB and Richie JP: Indwelling double-J ureteral stents for temporary and permanent urinary drainage: experience with 87 patients. *J Urol* 1984; 131: 239-41.
25. Pocock RD, Stower MJ, Ferro MA, Smith PJB and Gingell JC: Double-J stents. A review of 100 patients. *Br J Urol* 1986; 58: 629-33.
26. Hepperlen TW, Mardis HK and Kammandel H: The pigtail ureteral stent in the cancer patient. *J Urol* 1979; 121: 17-8.
27. Nishimura T, Terashima Y, Kondo Y, Ohba W, Yoshida K and Akimoto M: Long-term indwelling bilateral ureteral stents for bilateral hydronephrosis of unknown etiology. *J Urol* 1993; 149: 96-9.
28. Riehle R: Selective use of ureteral stents for ESWL therapy. *Urol Clin N Amer* 1988; 15: 499-506.
29. Libby JM, Meachan RB and Griffith DP: The role of silicone ureteral stents in extracorporeal shock wave lithotripsy of large renal calculi. *J Urol* 1988; 139: 15-7.
30. Shabsigh R, Leeson MY and Griffith DP: The benefits of stenting on a more-or-less routine basis prior to extracorporeal shock wave lithotripsy. *Urol Clin N Amer* 1988; 15: 493-7.
31. Preminger GM, Kettelhut MC, Elkins SL, Seger J and Fetner CD: Ureteral stenting during extracorporeal shock wave lithotripsy: help or hindrance? *J Urol* 1989; 142: 32-6.

32. Cass AS: Ureteral stenting with extracorporeal shock-wave lithotripsy. *Urology* 1992; 39: 446-8.
33. McMullin N, Khor T and King P: Internal ureteric stenting following pyeloplasty reduces length of hospital stay in children. *Br J Urol* 1993; 72: 370-2.
34. Narasimham DL, Jacobsson B, Nyman U and Vijayan P: Primary double pigtail stenting as a treatment of upper urinary tract leaks. *J Urol* 1990; 143: 234-6.
35. Schulze KA, Wettlaufer JN and Oldani G: Encrustation and stone formation: complication of indwelling ureteral stents. *Urology* 1985; 25: 616-9.
36. Spirnak JP and Resnick MI: Stone formation as a complication of indwelling ureteral stents: a report of 5 cases. *J Urol* 1985; 134: 349-51.
37. Finney RP: Double-J and diversion stents. *Urol Clin N Amer* 1982; 9: 89-94.
38. Oswalt Jr GC, Bueschen AJ and Lloyd LD: Upward migration of indwelling ureteral stents. *J Urol* 1979; 122: 249-50.
39. Fox Jr CW, Vaccaro JA, Kiesling Jr VJ, Brown SL and Belville WD: Determination of indwelling ureteral stent patency: comparison of standard contrast and nuclear cystography, and lasix renography. *Urology* 1994; 43: 442-5.
40. Hubner WA, Plas EG and Stoller ML: The double-J ureteral stent: in vivo and in vitro flow studies. *J Urol* 1992; 148: 278-80.
41. Murray K: Ureteric stent retrieval. "A better mousetrap". *Br J Urol* 1993; 72: 127-8.
42. Fowler CG: Removal of ureteric stents with a flexible cystoscope. *Br J Urol* 1987; 60: 280.
43. Upsdell SM: Removal of ureteric stents under local anaesthesia. *Br J Urol* 1988; 62: 280.