



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
FACULTAD DE MEDICINA**

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO.
CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE
ISSSTE.

EXPERIENCIA EN NEFROLITOTOMIA
PERCUTANEA EN EL CENTRO MEDICO
NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE.

TESIS DE POSTGRADO.

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA
EN:

UROLOGIA

PRESENTA:
DRA. GLORIA ALEJANDRA RAMIREZ
GALLARDO.

DIRECTOR DE TESIS:
DR. ALBERTO VELARDE CARRILLO.
JEFE DE SERVICIO DE UROLOGIA DEL CMN 20 DE NOVIEMBRE
ISSSTE.



MEXICO, DF

JULIO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS.

En primer lugar a Dios, por darme la vida.

A Lety y Víctor por mantener unida la familia en épocas difíciles y a mis hermanas por su apoyo cuando más era necesario.

También debo agradecimiento a mis maestros con quienes estaré siempre en deuda.

A Alfredo, mi hijo, que con amor llegó a cambiar mi vida y a ser la fuerza que de cada día.

Y a mis compañeros por compartir un episodio de su vida en convivencia diaria.

A todos les agradezco el esfuerzo en ayudarme a hacer realidad mis sueños.

INDICE

I. INTRODUCCION	7
II. MARCO TEORICO	8
1. HISTORIA.....	8
2. LITIASIS URINARIA.....	9
2.1 TEORIAS SOBRE LA ETIOLOGIA.....	9
2.1.1 SATURACION.....	9
2.1.2.SOBRESATURACION	9
2.1.3 NUCLEACION DE UN CRISTAL.	10
2.1.4. CRECIMIENTO DE UN CRISTAL.....	10
2.1.5. AGREGACION DE UN CRISTAL.	10
2.1.6. EPITAXIS	10
2.1.7. MATRIZ	10
2.1.8. INHIBIDORES DE LA CRISTALIZACION.	11
3. ASPECTOS EPIDEMIOLOGIOS	11
3.1 HERENCIA	11
3.2 EDAD Y SEXO.....	11
3.3 GEOGRAFIA	11
3.4 INGESTA DE AGUA.....	11
3.5 OCUPACION.	11
4. CLASIFICACION DE LOS CÁLCULOS URINARIOS.	12
5. CLASIFICACION DE LOS CÁLCULOS URINARIOS DE ACUERDO A LOCALIZACION	13
6. IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA E INTRODUCCION DE LA ENDOUROLOGIA	13
7. CÁLCULOS RENALES	13
7.1 EVALUACION PREOPERATORIA	13
7.2 HISTORIA NATURAL DE LOS CÁLCULOS RENALES	19
7.2.1 CÁLCULOS CALICIALES	19
7.2.2 CÁLCULOS CORALIFORMES	19
7.3 FACTORES RELATIVOS A LOS CÁLCULOS	20
7.3.1 ELECCION DEL TRATAMIENTO SEGÚN LA CARGA DE LOS CÁLCULOS	20
7.3.2 ELECCION DEL TRATAMIENTO SEGÚN LA COMPOSICION DE LOS CÁLCULOS	22
7.3.3 ELECCION DE TRATAMIENTO EN CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES	23

8. NEFROLITOTOMIA PERCUTANEA.....	24
8.1 CONSIDERACIONES ANATOMICAS.....	24
8.2 POSICION DEL PACIENTE	27
8.3 OPACIFICACION DEL SISTEMA COLECTOR.....	28
8.3.1 LA NECESIDAD DE LA OPACIFICACION DEL SISTEMA COLECTOR	
8.3.2 ESCOGER EL MEDIO DE CONTRASTE.....	28
8.3.3 MEDIO DE CONTRASTE POSITIVO	28
8.3.4 MEDIO DE CONTRASTE NEGATIVO	29
8.3.5 OPACIFICACION RETROGRADA	30
8.4 OPACIFICACION POR REFLUJO	31
8.5 PUNCION DEL SISTEMA COLECTOR	32
8.5.1 AGUJA DE PUNCION.....	32
8.5.2 GUÍAS METÁLICAS	32
8.5.3 TECNICA DE PUNCION CALICIAL.....	33
DELIMITAR LA ZONA DE PENETRACIÓN CUTÁNEA	33
BÚSQUEDA DEL EJE DE PENETRACIÓN DE LA AGUJA.....	33
COLOCACIÓN DE LA GUÍA	34
CREACIÓN DEL TÚNEL CUTÁNEO-CALICIAL	34
COLOCACIÓN DEL NEFROSCOPIO RÍGIDO	36
9. EQUIPO ENDOSCOPICO.....	36
9.2 NEFROSCOPIO FLEXIBLE	37
9.3 ACCESORIOS ENDOSCOPICOS	37
10. DESINTEGRADORES	37
10.1 LITOTRIPSIA ULTRASONICA	37
10.2 LITOTRIPTOR ELECTROHIDRAHULICO	37
10.3 LITOTRIPTOR LASER	38

11. DRENAJE	38
III. METODO	40
1. JUSTIFICACION	41
2. OBJETIVOS	41
3. CRITERIOS DE INCLUSION	41
4. CRITERIOS DE EXCLUSION	41
5. MATERIAL Y METODOS	42
6. RESULTADOS	44
7. CONCLUSIONES	47
IV. BIBLIOGRAFIA	48
V. ANEXOS	50

RESUMEN.

La litiasis renal es una patología muy común en el ramo de la urología, la cual se ha descrito desde Hipócrates, tiene diferente etiopatogenia en la cual intervienen diferentes teorías.

El desarrollo de técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas para la resolución de la litiasis renal dependió en gran medida de los avances tecnológicos, con la aparición de las fibras ópticas, litotriptores, láser, etc. Dieron lugar al término endourología para incluir las técnicas anterógradas y retrógradas para la manipulación cerrada del tracto urinario.

Existen cuatro modalidades de tratamiento mínimamente invasivo para los cálculos renales, ellas son: litotripsia con onda de choque extracorpóreas, nefrolitotomía percutánea, cirugía intrarrenal ureteroscópica retrógrada y la cirugía laparoscópica.

El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar el porcentaje de liberación de cálculos de los pacientes que se sometieron a nefrolitotomía percutánea, complicaciones, factores de riesgo asociados falla en la resolución, etc.

Se encontraron 37 pacientes que se sometieron a nefrolitotomía percutánea del mes de Marzo del 2006 a Junio del 2007, sin embargo con un paciente el expediente físico o electrónico no se pudieron localizar, en tres pacientes de inicio se someterían nefrolitotomía percutánea pero por falla en la punción se sometieron a cirugía abierta, una perforación ureteral al introducir el balón ocluser obligaron a la realización de cirugía abierta. Quedando con un universo de trabajo 32 pacientes quienes se sometieron a nefrolitotomía percutánea contando con expedientes completos. El porcentaje de éxito de resolución total de la litiasis renal fue del 33%, el resto requirió de algún otro tipo de procedimiento endourológico y hasta en un 3 % requirieron de cirugía abierta. Las complicaciones posquirúrgicas reportadas estenosis en un 6.3%, exclusión renal en 3 pacientes (9.4%), sepsis en dos pacientes (6.3%), litiasis residual en 53.1 % que corresponde a 17 pacientes. El éxito del procedimiento según las tablas cruzada utilizando la chi cuadrada se va a presentar en mayor medida en pacientes femeninos, que no se hayan sometido a cirugía abierta previa, con litos entre uno y dos centímetros y después de que el tiempo quirúrgico se extiende mas de 2 horas la resolución disminuye.

I. INTRODUCCION:

En la historia antropológica se encuentran evidencias de la presencia de cálculos urinarios desde hace más de 7000 años. Hipócrates reconoció la existencia de la cirugía urológica como especialidad al establecer en su famoso juramento médico la frase: “ *No practicaré la operación del cálculo sino que dejare estos procedimientos para los especialistas en el arte*”

La primera extracción de cálculos urinarios reportada la realizó Cardan de Milán en 1550, la cual a evolucionado a través del tiempo con la utilización de diferentes técnicas como: nefrotomías simples, pielolitomías (descritas por Gil Vernet), nefrolitotomía anatómica y no fue hasta que Fernstroem y Johansson en 1976 reportaron la extracción percutánea de un lito y así comienza la nefrolitotomía percutánea.

Los procedimientos quirúrgicos no son alternativa única para el manejo de la litiasis renal ya que en 1854 aparece la litotripsia extracorpórea, aun utilizada para la litiasis de pequeñas dimensiones.

II.- Marco teórico.

1. HISTORIA.

La litiasis renal ha afectado a la humanidad desde años antes de Cristo, evidenciado por riñones de momias egipcias afectadas que datan de 4800 años A.C. Hipócrates describió los síntomas de la denominada “primera enfermedad de los riñones”. Cardan de Milán en 1550 abrió un absceso lumbar de una niña y extrajo 18 cálculos, siendo esta la primera cirugía renal reportada. Los siguientes 300 años la evolución se vió detenida por que la mayoría de los médicos creían que de abrir un riñón infectado “no cerraría la herida”, aun más fue el retraso cuando en 1757 Prudent Kevin, presentó un informe abarcativo y crítico sobre la nefrotomía a la Academia Real de Cirugía, quien concluyó que la operación debería realizarse en presencia de “hinchazón fluctuante en la ingle”. Fue necesario más de un siglo desde el informe de Kevin, para terminar con el estigma que envolvía a la cirugía renal, esto apoyado con el advenimiento de los rayos x y la anestesia. Algunos autores creen que la primera nefrolitotomía programada fué realizada por William Ingalls en el Hospital de la Ciudad de Boston el 8 de Octubre en 1872.

Max Brodel en 1902 describieron un plano avascular cerca de la línea media del borde convexo del riñón.

En 1983 Gil Vernet llegó a la conclusión que la pielolitomía debería preferirse en relación a las nefrolitotomías por ser menos traumática.

En 1967 en Estados Unidos se describió y popularizó la nefrolitotomía anatómica descrita por Smith y óbice.

Los porcentajes de estado libres de cálculos de la moderna cirugía fueron excelentes, pero la morbilidad fue importante y por eso se continuó la búsqueda de nuevas técnicas y tecnologías.

2. LITIASIS URINARIA.

2.1. TEORINA SOBRE LA ETIOLOGIA DE LA LITIASIS RENAL.

Existen cuatro teorías principales: a) Teoría de la sobresaturación/cristalización, b) Teoría de la nucleación de la matriz, c) Teoría de la ausencia de inhibidores , d) epistasis.

2.1.1 SATURACION.

Si se agregan cantidades creciente de sustancias cristalizables al agua pura a pH y temperatura determinados en cierto modo se alcanza una concentración suficientemente elevada como para que se formen cristales. Cuando comienzan a formarse los cristales la solución se ha saturado con la sustancia.

Cuando la concentración de una sustancia en orina alcanza un punto en el cual ocurre la saturación en agua, la cristalización no se produce como era de esperar ya que la orina tiene la capacidad de mantener en solución mucho mayor cantidad de soluto que el agua pura.

2.1.2. SOBRESATURACION.

Si se aumenta progresivamente la cantidad de calcio y oxalato en el mismo volumen de orina a pH y temperatura constantes, el calcio y el oxalato se mantendrán en solución aún cuando se exceda el producto de solubilidad. Al llevar a cabo lo anterior se está creando una sobresaturación.

2.1.3. NUCLEACION DE UN CRISTAL.

Se produce la nucleación de cristales cuando los iones y las moléculas activas de una solución ya no fluyen de forma aleatoria y totalmente disociada si no que se acumulan y forman la estructura cristalina primaria que no se disuelve.

2.1.4. CRECIMIENTO DE UN CRISTAL.

Una vez ocurrida la nucleación en la compleja solución conocida como orina, algunos núcleos pueden continuar su crecimiento si la orina permanece sobresaturada y así como los cálculos crecen sobre otros núcleos ya preformados.

2.1.5. AGREGACION DE UN CRISTAL.

Si se forman múltiples núcleos y cristales de manera espontánea y flotan libremente estos núcleos adquieren actividad cinética y rebotan en la orina. Si se mantienen pequeños, libres e independientes dentro de la solución puede pasar por el tracto urinario en cierto tiempo y ser eliminados con la micción. Sin embargo en determinadas condiciones estos núcleos pueden crecer y acercarse entre si hasta ligarse por distintas fuerzas químicas, por lo tanto pueden agregarse los núcleos o los cristales en crecimiento más grandes y formar grandes masas cristalinas.

2.1.6. EPISTAXIS.

Si un cristal tiene un esquema u organización de iones regular y predecible, esta estructura se denomina red. La red superficial se asemeja mucho a un segundo tipo diferente de cristal. De acuerdo con la semejanza, el segundo tipo de cristal puede crecer o no sobre la superficie del primero. Este proceso requiere el sobrecrecimiento orientado de un cristal sobre del otro.

2.1.7 MATRIZ.

En 1684 Anton Von Heded describió por primera vez una matriz no cristalina similar a una proteína de un cálculo urinario. El contenido de la matriz de los cálculos en cuestión varía, pero se calculado alrededor de un 3 % del peso. El análisis químico de la matriz del cálculo revela que esta formado por 65% de hexosamina y un 10% de agua ligada.

2.1.8. INHIBIDORES DE LA CRISTALIZACION.

Los inhibidores pueden clasificarse como predominantemente orgánicos o inorgánicos, dentro de estos se encuentran en péptido inhibidor, la nefrocalcina, el uromucoide, aminoácidos como la alanita, citrato, el magnesio es otro importante inhibidor que múltiples investigadores se han confirmado que su disminución aumenta la tendencia a la formación de cálculos de calcio.

3. ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS.

Andersen en 1973 desarrolla una teoría multifacético sobre la epidemiología de los cálculos urinarios dividiendo en dos: factores intrínsecos y extrínsecos. Factores intrínsecos como las características bioquímicas, anatómicas del individuo, raza, familiares, etc. Factores extrínsecos, que también pueden denominarse factores ambientales como: clima, el agua que se bebe, patrones dietéticos, ocupacionales, etc.

3.1 HERENCIA.

Se ha determinado que la urolitiasis requiere un efecto poligenético (con más de un gen comprometido), con penetrancia parcial, por lo que la severidad del trastorno puede diferir de una generación a otra.

Enfermedades como la acidosis tubular renal y la cistinuria son buenos ejemplos de transmisión familiar que predispone altamente a la litiasis urinaria.

3.2 EDAD Y SEXO.

El grupo etario afectado va de 30 a 50 años, con afección de 3 hombres por cada mujer en edad adulta, en niños se encuentra igualdad de sexo.

3.3 DEMOGRAFIA.

Aumento en frecuencia en habitantes de zonas desérticas o montañosas.

3.4 INGESTA DE AGUA.

Se concluye que la diuresis reduce el tiempo promedio de permanencia de las partículas libres de cristal en la orina y diluye todos los componentes de orina capaces de cristalizar.

3.5. OCUPACION.

Se relaciona con ambientes de trabajo calurosos.

4. CLASIFICACION DE LOS CALCULOS URINARIOS DE ACUERDO A SU COMPOSICION.

Es indispensable conocer el componente mayoritario de un cálculo, ya que refleja el entorno urinario y por lo tanto la patología o anomalías del mecanismo litogénico, incluso si otros factores, a veces transitorios han influido en la formación del cálculo. Existen diversas técnicas para el análisis de los cálculos dentro de la que destacan la difracción de rayos x y la espectrofotometría, siendo esta última mucho más sensible.

Cuadro 1. Componentes principales de cálculos urinarios.

COMPONENTE PRINCIPAL	FRECUENCIA
OXALATOS CALCICOS	69.4
Whewelita, wedelita	
FOSFATOS CALCICOS	13.9
Carbonato apatita, Brucita, Fosfato octocálcico, Whitlockita. Fosfato cálcico amorfo y Hidroxiapatita	
FOSFATOS MAGNESICOS	2.4

Estruvita, Fosfato trimagnésico pentahidratado	
ACIDOS URICOS	9.4
Ácido úrico Anhídrido, Ácido Úrico Dididratado	
URATOS	0.5
Urato amónico, Urato sódico.	
CISTINA	1.1

5. CLASIFICACION DE LOS CALCULOS URINARIOS DE ACUERDO A SU LOCALIZACION.

La localización de los cálculos urinarios orienta hacia las potenciales hacia las potenciales técnicas y procedimientos.

Los cálculos renales se dividen en: caliciales, piélicos y coraliformes. Anteriormente los cálculos coraliformes se subdividían en: parciales, siendo estos los que ocupaban la pélvis renal con extensión a por lo menos dos grupos caliciales y los coraliformes completos que son aquellos que ocupaban mas de 80% del sistema colector.

Además de la localización es importante conocer la anatomía renal así como el tamaño del lito.

6. IMPACTO DE LA TECNOLOGIA E INTRODUCCION DE LA ENDOUROLOGIA.

El término endourología fue acuñado para abarcar las técnicas anterógradas y retrógradas para la manipulación cerrada del tracto urinario. Y su desarrollo ha dependido de los avances tecnológicos en diversas áreas.

En 1941 Rupel y Brown en Indianápolis eliminaron un cálculo a través de un tracto de nefrostomía establecido quirúrgicamente con anterioridad.

En 1948 Trotter utilizó un cistoscopio para examinar el sistema colector en cirugía abierta.

La colocación percutánea de un tubo de nefrostomía se reporto por primera vez en 1955 por Goodwin.

Fue de 1980 en adelante cuando los avances endoscópicos en los equipos de imágenes fluoroscópicas y otros instrumentos, como las ondas de litotripsia por ultrasonido, neumática ó láser permitieron a los urólogos y radiólogos refinar la técnica.

7. CALCULOS RENALES

7.1 EVALUCION PREOPERATORIA.

El objetivo del manejo quirúrgico de los cálculos es lograr la máxima eliminación de los cálculos con mínima morbimorbilidad.

Existen cuatro modalidades de tratamiento mínimamente invasivas para los cálculos renales que son: la litotripsia con onda de choque extracorpóreas, nefrolitotomía percutánea, cirugía intrarrenal ureteroscópica retrógrada y la cirugía laparoscópica. La litotripsia con ondas de choque extracorpóreas se utiliza también en combinación con la nefrolitotomía percutánea (técnica sándwich) con la litotripsia ureteroscópica

La evaluación del paciente con urolitiasis en la era de la nefrolitotomía percutánea y de la litotripsia con ondas de choque extracorpóreas no ha cambiado sustancialmente con respecto a la época previa de la cirugía abierta de cálculos. Se requieren de urografías de buena calidad y estudios de contraste adecuados para documentar la extensión de los cálculos dentro del tracto urinario superior así como la función y anatomía de la unidad renal afectada. Además es necesario una evaluación bacteriológica de la orina a lo que se suma un análisis de la composición de los cálculos eliminados, ya que de acuerdo a su composición se puede determinar el manejo.

7.2 HISTORIA NATURAL DE LOS CÁLCULOS RENALES.

7.2.1 CALCULOS CALICIALES.

Antes de la existencia de las técnicas mínimamente invasivas, los urólogos eran reacios a eliminar cálculos asintomáticos o con mínima sintomatología encontrados incidentalmente en los cálices renales debido a la alta morbilidad asociada con la cirugía abierta de cálculos.

La historia natural de los cálculos caliciales durante el periodo de incubación se observa un 45% de los cálculos aumentan de tamaño, 69% de los pacientes tuvieron síntomas de infección y 51% de los pacientes tuvieron dolor. Así, la mayor parte de los cálculos caliciales, si se dejan evolucionar naturalmente, es probable que aumenten de tamaño y que provoquen dolor y/o infección. Se ha comprobado que se logra un excelente alivio del dolor luego de la eliminación de cálculos caliciales pequeños con litotripsia extracorpórea, nefrolitotomía percutánea o ureteroscopia. Por lo tanto, un cálculo calicial que se sospecha sintomático debe ser tratado. Sin embargo, el tratamiento de este grupo aún no se ha estandarizado y hay quienes recomiendan que litos asintomáticos de hasta 15mm no reciban tratamiento.⁴

7.2.2 CÁLCULOS CORALIFORMES.

Hasta comienzos de la década de 1970, algunos médicos creían que era mejor no tratar los cálculos coraliformes. La mortalidad en 10 años en un grupo de pacientes no tratados fue de 28% según Blandy en contraposición con la mortalidad de 7.2% en aquellos que fueron tratados con cirugía. Por lo tanto, si los pacientes no son tratados, los cálculos coraliformes de estruvita finalmente destruyen el riñón y representan un gran riesgo para la vida.

7.3.1 ELECCION DEL TRATAMIENTO SEGÚN LA CARGA DE LOS CALCULOS.

La carga de los cálculos es tal vez el factor individual más importante en la determinación de la modalidad de tratamiento adecuada para un paciente con cálculos renales. Para fines de tratamiento los cálculos se dividen convenientemente en coraliformes y no coraliformes.

CÁLCULOS NO CORALIFORMES.

Al referirnos a la eficacia de la litotripsia con ondas de choque en el tratamiento de cálculos renales, el principal problema limitante no es la desintegración del cálculo sino la eliminación de los restos del mismo, por lo que la falta de eliminación de los fragmentos lleva un alto porcentaje de re tratamiento y a la utilización de un mayor de procedimientos auxiliares.

La incidencia de cálculos menores de 10mm de diámetro es de aproximadamente 50 a 60% del total de cálculos únicos. Los resultados del tratamiento con litotripsia extracorpórea para este grupo de pacientes son satisfactorios y en general son independientes de la ubicación o composición del cálculo. Se pueden lograr mejores resultados con nefrolitotomía percutánea o ureteroscopia para los cálculos de hasta 10mm pero estos procedimientos son más invasivos, se asocian a mayor morbilidad y se indican únicamente en circunstancias especiales.

Los cálculos entre 10 y 20mm muchas veces son tratados con litotripsia extracorpórea como primera opción. Sin embargo, en este rango de tamaño la composición y la ubicación del cálculo influyen en los resultados de la litotripsia y deben de ser tomados en cuenta.

Por ejemplo, el porcentaje de éxito para este grupo de cálculos en el polo inferior es del 55% menor que para los ubicados en los polos medio y superior que es del 71 y 76% respectivamente. El porcentaje de efectividad de la nefrolitotomía percutánea es del 73% contra el 57% para la litotripsia.

El manejo de los cálculos renales de entre 20 y 30mm es controvertido. El porcentaje de liberación de cálculos con litotripsia extracorpórea es solo del 35% en comparación con el 90% de los tratados con nefrolitotomía percutánea. El porcentaje general de éxito de ureteroscopia fue de 91% sin embargo, a los 6 meses de seguimiento, solo el 60% de los pacientes estaban libres de cálculos y el 24% presenta litiasis en el polo inferior. Sobre la base de los altos porcentajes de re tratamiento y la necesidad de procedimientos auxiliares, se ha recomendado que el tratamiento inicial de los pacientes con cálculos mayores de 2 cm. infectados o no, sea con nefrolitotomía percutánea seguida de litotripsia extracorpórea en caso necesario.

Para cálculos renales de más de 30mm el tratamiento de elección es la nefrolitotomía percutánea independientemente del tamaño, ubicación o la composición del cálculo debido a la alta tasa de re tratamiento, el bajo porcentaje de pacientes libres de cálculo de las otras opciones.

CÁLCULOS CORALIFORMES.

Los cálculos coraliformes siguen siendo un desafío para los urólogos. El manejo ideal es triple, en primer lugar es esencial la extirpación quirúrgica completa de toda la carga de cálculos. Si no se elimina todo el material infectado, puede persistir una bacteriuria con bacterias reductoras de urea que puede llevar a una nueva aparición de cálculos. En segundo lugar, se deben identificar y tratar adecuadamente las anomalías metabólicas. Y por último se deben de tomar las anomalías anatómicas que puedan contribuir a la estasis del tracto urinario.

El manejo quirúrgico de la litiasis coraliforme hasta 1970 era conservador, hasta que Smith y Boyce popularizaron la nefrolitotomía anatómica en 1968, esta técnica favoreció la extracción y remoción completa del líito, sin embargo desde mediados de 1980 nuevas técnicas poco invasivas han venido incrementando su prevalencia.

En Latinoamérica el tratamiento de litiasis coraliforme sigue siendo predominantemente abierto como lo reporta la experiencia del Hospital Universitario de los Andes, quienes concluyen que el abordaje es para todos los casos cirugía abierta por nefrolitotomía anatómica o por nefrectomía. Sin embargo en otros centros hospitalarios de Latinoamérica se concluye que el método más rápido, menos mórbido para la resolución quirúrgica del paciente son los procedimientos percutáneos, aun cuando solo se realizan en un tercio de los pacientes.

La nefrolitotomía anatómica aún sigue siendo una opción en países que disponen de las tecnologías más actuales como lo reporta Morey, en la Universidad de California en su reporte de la modificación de la nefrolitotomía anatómica, en donde los pacientes no tienen cambios significativos de la función renal, siendo eficaz, segura y simple. 5

Las otras opciones como la litotripsia extracorpórea, ureterorenoscopia se pueden realizar pero su porcentaje de efectividad, así como porcentaje libre de cálculo son muy bajos y es siempre necesario el re tratamiento, por lo que es necesario comprobar la efectividad del estándar de oro como la nefrolitotomía percutánea tal como lo reporta entre otros Al-Kohlany, en Egipto, en donde la percutánea fué superior en complicaciones trans y posquirúrgicas (septicemia, hemorragia, fístula), menor tiempo quirúrgico, menor estancia intrahospitalaria y menor tiempo en el regreso a actividades laborales. Sin embargo tiene la desventaja de obtener mayores tasas de retención de cálculos como lo describe en 1980 Snyder, aunque estos se han acortando con la mayor experiencia y manejo de la técnica percutánea.^{8 9}

Liou en un interesante estudio comparativo entre litotripsia extracorpórea, nefrolitotomía percutánea y la combinación de ambas demostró que ninguna de estas tres modalidades de tratamiento resulta en el deterioro de la función renal por lo que cualquiera de éstas, es una buena opción de tratamiento siempre y cuando se sigan los lineamientos de tamaño, carga y composición del lito entre otros.

7.3.2 ELECCION DEL TRATAMIENTO SEGÚN LA COMPOSICION DE LOS CÁLCULOS.

El concepto de fragilidad del cálculo fue introducido por primera vez por Dretler (1988). La facilidad con la cual puede fragmentarse con litotripsia extracorpórea un cálculo varía según la composición del mismo, más aún los cálculos de igual composición pueden fragmentarse de manera diferente.

Luego, en orden descendente, están los cálculos de hidroxapatita, estruvita, oxalato, cistina y brushita son los más resistentes a la litotripsia con ondas de choque extracorpóreas, seguidos de los cálculos de oxalato de calcio monohidratado, calcio dihidratado y ácido úrico. Los cálculos que se fragmentan con dificultad (como los de brushita, cistina, oxalato de calcio monohidratado) deben tratarse con litotripsia extracorpórea solo cuando sean menores de 1.5cm. Para tratar los de mayor tamaño es preferible utilizar la nefrolitotomía percutánea o la ureteroscopia retrógrada.

La ureteroscopia intrarrenal es una alternativa a la nefrolitotomía percutánea en los pacientes con cistinuria con cálculos entre 1.5 a 3 cm. debido al riesgo de por vida de recurrencia de los cálculos la ureteroscopia es una de las mejores opciones.

7.3.3 ELECCION DE TRATAMIENTO EN CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES.

Los cálculos caliciales asintomáticos cuyo tamaño no excede los 5 mm son de extracción más compleja: no siempre se les puede localizar con precisión, lo cual lleva a exponer al parénquima a ondas de choque inútiles, la fragmentación es aleatoria y el tratamiento es más doloroso cuanto más alta sea la posición del cálculo. Se desaconseja el empecinamiento de multiplicar las sesiones de litotripsia como monoterapia.

8. NEFROLITOTOMIA PERCUTANEA.

La primera nefrostomía percutánea efectuada con el propósito específico de extirpar un cálculo renal fue realizada por Fernstroem y Johansson en 1976. Algunos años después Smith y Cols. (1979), en la Universidad de Minesota, comenzaron a extirpar cálculos seleccionados de la pelvis renal y del uréter a través de nefrostomías percutáneas. En 1981 Alken y col., en Alemania Occidental, y en 1983 Wickham y col., en Reino Unido, extirparon cálculos a través de trayectos percutáneos madurados. A principios de la década de 1980 era evidente que era posible extraer cálculos renales de manera segura y confiable a través de trayectos percutáneos de dilatación rápida (segura y col. 1983). La internación hospitalaria pudo ser acortada y la litotricia percutánea se convirtió en otra técnica para la eliminación de cálculos quirúrgicos.

8.1 CONSIDERACIONES ANATOMICAS.

Al considerar la anatomía intrarrenal, la punción debe tomar el curso que implique el menor riesgo de lesión vascular. El estudio clásico de Brödel en 1901 describió un área relativamente avascular en la parte posterolateral del riñón entre las divisiones anterior y posterior de la arteria renal que sería ideal para un sitio de punción en una nefrolitotomía percutánea. Los cálices posteriores por lo general están orientados de modo que el eje longitudinal apunta hacia el área avascular, por lo tanto, es de esperar que una punción posterolateral dirigida hacia el cáliz posterior atravesase la zona avascular. Un cáliz posterior ofrecerá también el camino más corto y más directo hacia el sistema colector. Sin embargo, por lo común solo en la zona central del riñón los cálices están dispuestos en dos filas (anterior y posterior). Por lo tanto, la determinación de la orientación calicial y la elección del cáliz más favorable para puncionar se obtienen mejor con el paciente en decúbito ventral utilizando el fluoroscopio biplano con brazo en C. La vía de acceso percutáneo subcostal ideal comienza dentro de la línea axilar posterior y atraviesa el parénquima renal en la parte posterolateral del riñón.

La punción a través del infundíbulo de los polos superior, medio e inferior se asoció con daño vascular en 67.6%, 38.4% y 68.2% de los casos, respectivamente. La punción a través del infundíbulo del polo superior es la más peligrosa pues la arteria segmentaria posterior atraviesa la superficie posterior del infundíbulo en el 57% de los casos. La punción directa de la pelvis produjo lesión en los vasos retropiélicos grandes en un tercio de los casos. Por lo tanto, el punto de entrada de preferencia dentro del sistema colector es a lo largo del eje del cáliz, a través de la papila.

Al planificar una punción de nefrolitotomía percutánea se debe tomar en cuenta los detalles anatómicos extrarrenales importantes, como la ubicación retroperitoneal del riñón, su relación con el diafragma y la pleura, el hígado, el bazo, el colon así como el sitio de entrada en la piel. Cuando sea posible, se debe abordar el riñón por detrás de la doceava costilla para reducir el riesgo de

complicaciones pleurales. El sitio de entrada en la piel suele ser apenas inferior y algunos centímetros medial al extremo de la doceava costilla. Una punción demasiado cerca de la costilla puede lesionar los vasos y nervios intercostales, exacerbando el dolor en el postoperatorio. Una vía en ubicación más medial es molesta para el paciente y además puede atravesar el parénquima renal en una zona demasiado medial, aumentando el riesgo de sangrado. Una punción demasiado lateral puede lesionar al colon. Durante el acceso percutáneo puede existir riesgo de lesionar el hígado y el bazo, y la lesión de estos órganos es extremadamente rara en ausencia de hepatoesplenomegalia.

El principal riesgo de una punción supracostal es la lesión del pulmón y la pleura.

Los cálices anteriores son irregularmente ordenados cerca de 70 ° en el plano frontal del riñón. Los cálices posteriores son más regulares en posición descansan cerca de 20 ° posterior a su plano frontal. Es necesario tener precaución porque hay una gran variabilidad en la posición de los cálices y ocasionalmente ocurre lo opuesto. Es por eso necesario antes de puncionar el cáliz utilizar el fluoroscopio en vista lateral u oblicua del pielograma intravenoso o retrogrado para determinar cual cáliz o cálices son posteriores o anteriores.

8.2 POSICION DEL PACIENTE.

Los brazos se colocan por encima de la cabeza para accesibilidad de la línea intravenosa y para mantener el brazo ipsilateral fuera del campo quirúrgico. La cabeza se voltea hacia un lado para no obstruir la vía respiratoria.

Para la punción el cuerpo es colocado en posición prona oblicua con el lado involucrado elevado 30 a 40 grados usando una pared de almohadas. Esto permite la posición vertical de la aguja en la punción del cáliz. Si se utiliza un arco en C, el fluoroscopio puede ser angulado en lugar del paciente. Durante la remoción de la piedra el paciente es colocado completamente en prono para un acceso más fácil al tracto y para la colección de fluido irritante.

Las piernas se posicionan a modo que permitan mayor accesibilidad a la sonda Foley y la uretra. El catéter uretral debe ser conectado al medio de contraste antes de drenar. El catéter retenido en la vejiga se conecta a un drenaje independiente a un lado de la mesa y debe ser vaciado periódicamente. Si se utiliza anestesia general, se colocarán rollos en el pecho para facilitar la respiración.

Colocar protección bajo los codos, rodillas y pies previenen la parálisis de los nervios por decúbito e isquemia de los puntos de presión.

8.3 OPACIFICACION DEL SISTEMA COLECTOR

8.3.1 LA NECESIDAD DE LA OPACIFICACION DEL SISTEMA COLECTOR.

Es necesario opacificar el sistema colector antes de la punción de nefrostomía por que es sólo después de la introducción del material de contraste que el sistema pielocaliceal es visible con el monitor del fluoroscopio. La nefrostomía percutánea debería ser realizada bajo control fluoroscópico ya que nos da una imagen en tiempo real de las relaciones entre el sistema colector y las agujas, guías y catéteres utilizados durante la nefrostomía.

La presencia de cálculos usualmente del tipo de cuerno solitario, en el cáliz o infundíbulo señalan hacia donde se dirige la punción tomando el papel del medio de contraste. La inyección de medio de contraste puede identificar áreas sin cálculos y distender el sistema colector facilitando la punción.

8.3.2 ESCOGER EL MEDIO DE CONTRASTE

8.3.3 MEDIO DE CONTRASTE POSITIVO.

El Contraste iodado convencional es el más utilizado como medio para opacificar el sistema colector. La composición química del agente contrastante es de poca consecuencia cuando se utiliza en el tracto urinario. Se trata de soluciones iónicas y las concentraciones usuales del 60%, son también hiperosmolares e hiperbáricos comparados con la orina.

VENTAJAS:

Utilizar medio de contraste positivo proporciona un alto grado de contraste, el cual es fácil de ver en el monitor del fluoroscopio.

La vía intravenosa provee opacificación satisfactoria en muchas situaciones sin causar trauma al riñón.

DESVENTAJAS:

Al ser hiperbárico, la densidad del contraste radiográfico convencional es mayor que la de la orina, el cual resulta en la separación en capas del medio de contraste en las pociones dependientes del sistema colector. Esto es un problema mayor en sistemas dilatados, en los cuales los cálices posteriores pueden ser imposibles de visualizar.

La administración intravenosa del contraste acarrea las potenciales reacciones alérgicas y nefrotoxicidad. Si el material de contraste positivo se extravasa del sistema colector, tiene una vida media relativamente larga y puede oscurecer los detalles del sistema colector y comprometer el procedimiento.

Los cálculos radiopacos particularmente cuando son pequeños se podrían oscurecer con concentraciones relativamente bajas del medio de contraste positivo.

8.3.4 MEDIO DE CONTRASTE NEGATIVO.

Los medios de contraste negativos incluyen el dióxido de carbono (CO₂) y óxido nítrico (N₂O), ambos gases solubles con un alto margen de seguridad documentado, aun cuando inadvertidamente se inyecta al sistema endovenoso. El gas es introducido en el sistema colector a través de un catéter retrógrado ureteral o por punción con aguja fina en el riñón.

VENTAJAS:

La densidad de el agente de contraste negativo es menor que la de la orina; esto permite el llenado inicial de porciones independientes del sistema colector, las cuales, en el paciente en prono son los cálices posteriores.

La presencia del gas en el sistema colector resulta en la visibilidad mejorada del cálculo.

Cuando se extravasa, el gas tiene una vida media muy corta, y se clarifica rápidamente.

No se han documentado reacciones tóxicas o alérgicas.

DESVENTAJAS:

La vía intravenosa no debe ser utilizada.

El grado de contraste que produce un medio negativo es menor que un agente positivo; es por eso que los detalles de todo el sistema colector es difícil de ver.

El gas intestinal adyacente puede confundirse con el sistema calicial.

8.3.5. OPACIFICACION RETROGRADA

INDICACIONES

Esta es una técnica de elección para la opacificación del sistema colector para nefrostomía previa al procedimiento complejo endourológico.

VENTAJAS

El grado de distensión del sistema colector es controlable. La distensión facilita la punción inicial.

El grado de opacificación puede ser variado. El contraste puede ser introducido o

removido a fin de determinar la posición de un cálculo pequeño. Se pueden utilizar ambos medios de contraste.

La extravasación no ocurre previa a la punción de nefrostomía definitiva, entonces el objetivo es claramente visible.

Durante la remoción percutánea de la piedra, la presencia del catéter retrógrado uretral inhibe el paso de la piedra por debajo del catéter.

En raras situaciones es desventajoso pasar una guía por el catéter uretral y traerla fuera del tracto de nefrostomía para facilitar la dilatación y asegurar la localización intraluminal del catéter de nefrostomía.

TECNICA

Se pasa una guía angiográfica hacia el uréter y por encima de éste un catéter uretral, de 5 a 8 Fr con un solo orificio final, se inserta a modo que descansa en la unión ureteropelvica. Esta se conecta a una bolsa de infusión a presión con medio contraste iodado diluido al 60% con solución salina, una parte de contraste por dos partes de solución. La velocidad de infusión se ajusta a la opacificación suficiente y a la distensión para la punción. El contraste negativo puede ser fácilmente inyectado a través de una parte del puerto en el tubo de infusión. Es recomendado que la infusión se termine antes de la punción, debido al potencial problema de extravasación de contraste, pudiendo ser la punción insatisfactoria.

8.4. OPACIFICACION POR REFLUJO

INDICACIONES

El sistema pielocalicial puede ser opacificado por reflujo retrógrado hacia el uréter en pacientes con conductos unitarios ileales o colónicos sin obstrucción del tracto urinario superior. Esta es una buena técnica cuando el uso de contraste intravenoso está contraindicado o produce opacificación inadecuada.

VENTAJAS

Es simple y atraumática.

DESVENTAJAS

Existe mayor riesgo de sepsis debido a la mayor incidencia de orina infectada en los conductos.

El grado de opacificación y distensión de los sistemas colectores es impredecible.

8.5 PUNCION DEL SISTEMA COLECTOR

8.5.1. AGUJA DE NEFROSTOMÍA.

La aguja de nefrostomía de uso general comprende un estilete de punta de diamante y una cánula desmontable. El centro de ensamblado es radio lúcido, la punta de diamante asegura un curso recto de la aguja, sin embargo un bisel tendería a desviar la punta de la aguja hacia un lado del bisel, como con una aguja delgada. La cánula desmontable requiere la presencia del estilete en su interior, apropiadamente situado a fin de ser avanzado. Las agujas de nefrostomías están disponibles en diferentes tamaños, una aguja de nefrostomía estándar es de 18 gauge; esta es una aguja rígida que es fácil de redirigir y corre en sentido recto. Esto permite un paso directo de una

guía angiografía de 0.038 inch, la cual es la guía estándar de trabajo para procedimientos intervencionistas del tracto urinario superior.

8.5.2. – 8.5.3. TECNICA DE PUNCION CALICIAL.

Esta etapa es primordial y el resto de la operación depende del éxito o fracaso de esta punción, que se realiza en los primeros minutos del acto operatorio. Después de un estudio detenido de la urografía y de la posición de los cálculos, se debe escoger el cáliz de entrada. Hay que determinar con precisión la puerta de entrada ideal para acceder al cálculo, sabiendo que la posición del riñón y su configuración obligan, a veces, a entrar en el riñón por un cáliz que no es teóricamente el mejor situado.

Delimitar la zona de penetración cutánea. Ésta zona es muy lateral y se proyecta sobre la línea axilar posterior, entre la duodécima costilla y la cresta iliaca. Excepcionalmente, en caso de entrada por un cáliz superior, es posible pasar entre la undécima y la duodécima costilla. Por último, en algunos casos particulares, sobre todo en riñón en herradura, el punto de penetración es más posterior, cercano a la columna vertebral.

Búsqueda del eje de penetración de la aguja. Se puede realizar con un doble control, ecográfico y radiológico. La mejor aproximación calicial es aquella que se hace en una zona situada justo detrás de la convexidad renal.

No abordar un cáliz por una zona demasiado posterior, dado que si bien la punción es más fácil la tunelización será muy difícil debido a la gran angulación entre el trayecto parietal y el eje del cáliz. Se introduce la aguja ya sea bajo control ecográfico o radiológico después de haber escogido el cáliz se avanza la aguja y bajo control fluoroscópico la deformidad del fondo del cáliz es muy útil para corroborar una punción adecuada. Una entrada calicial por la papila o justo a un lado de la papila puede considerarse excelente. Este tipo de acceso confiere al túnel una muy buena trayectoria parequimo-calico-piélica, disminuye al mínimo el riesgo hemorrágico y limita las fugas de líquido de irrigación.

En un estudio comparativo que realiza Rodrigues en Brazil para determinar la tasa de liberación de litos, de sangrado, el tiempo quirúrgico, etc, en pacientes que son portadores de litiasis coraliforme de acuerdo al cáliz de acceso (inferior/medio, superior y accesos múltiples); se encuentra con mayor liberación en el acceso por cáliz inferior/medio en un porcentaje de 87.5%, la mayor tasa de sangrado y de complicaciones fue para el grupo de accesos múltiples, seguido de el acceso superior, con un porcentaje de 28 y 25 % respectivamente.¹⁴

GUIAS.

La guía se coloca a través de la aguja de punción. Es preciso tomarse el tiempo necesario para colocarla correctamente, ya sea en el cáliz superior o en el uréter, e introducir una longitud suficiente de guía en el sistema colector, para evitar así que durante la dilatación accidentalmente se extraiga la guía.

Creación del túnel cutáneo-calicial.

Se realiza siguiendo la trayectoria de la guía. El calibre obtenido varia entre 24 y 30 Fr., según se utilice o no la técnica con camisa Amplatz. Debido a la necesidad de realizar nefrolitotomía percutánea en infantes se idearon la utilización instrumentos de menor calibre lo que ha obligado a el uso de los denominados "mini tractos", los cuales varían de calibre, como el que reporta en 1998 Jackman quien utiliza una camisa de acceso de trabajo vascular de 11 Fr., con el objetivo de reducir el trauma renal, menor pérdida de nefronas, disminución de morbilidad, etc. Sin embargo en un estudio realizado por Inmaculada en España se concluye que no existen diferencias entre un mini tracto y un tracto convencional en todos los sentidos, sin embargo el calibre del tracto percutáneo aun no esta definido y habrá que esperar mas estudios que nos ayuden a llegar al diámetro ideal.^{15 16}

Los dilatadores son de tres tipos: Tubos metálicos telescópicos, dilatadores de bujía (Amplatz), balones inflables.

La dilatación con tubos metálicos telescópicos es mucho más eficaz. No obstante, es necesario tener cuidado de no perforar la pared pélvica opuesta, sobre todo con el primer tubo de dilatación, que es relativamente fino.

La dilatación con bujías no lleva este riesgo, pero no presenta la ventaja del sistema telescópico que mantiene permanentemente un eje de dilatación.

La dilatación mediante balón se realiza con balones resistentes que pueden inflarse a 17 atmósferas. Es progresiva y relativamente suave, y puede vencer ciertas esclerosis cicatriciales perirrenales. Su principal inconveniente es su precio; su ventaja teórica sería la disminución del riesgo hemorrágico. Existen en el mercado variaciones del balón dilatador que tiene como objetivo disminuir el trauma renal así como el tiempo quirúrgico como lo demuestra el estudio comparativo con la técnica habitual con Amplatz.¹⁷ Una pequeña incisión lumbar mínima, a lo largo de la guía, facilita la tunelización, sobre todo si la pared lumbar está atrapada en una esclerosis cicatricial. Posteriormente, la incisión de los tejidos lumbares facilita la extracción en bloque de un gran cálculo.

9. EQUIPO ENDOSCOPICO

9.1. NEFROSCOPIO RIGIDO

Existen tres instrumentos especialmente diseñados para nefroscopía. El nefroscopio Storz es de 26 Fr. con 0 grados de objetivo angular. El nefroscopio Wolf es de 24 Fr. con objetivo de 5 grados. Ambos nefroscopios están disponibles en 90 o 30 grados con un sistema de visión side-arm. El nefroscopio ACMI ARN-19 es de 24 Fr. con lente de 30 grados y con un sistema de visión de 30 grados side-arm. Los tres nefroscopios tienen un puerto para el elemento de trabajo de 12 Fr. Y capacidad para un flujo continuo.

9.2. NEFROSCOPIO FLEXIBLE

Los instrumentos fibro-ópticos flexibles fueron inicialmente utilizados para el conducto biliar común pero son compatibles para utilizarlos en el sistema colector renal. Están disponibles una variedad de coledocofroscopios (Olympus, ACMI y Pentax). Todos de 5 a 6 mm de diámetro y de 33 a 37 cm de largo, con un puerto de irrigación de 2mm. El mango proximal es semirígido con una punta flexible de 2 a 3 cm. Una sistema de poleas intercaladas permite una deflexión de la punta de 220 a 290 grados máximo en un plano con 110 a 160 grados en una dirección como máximo.

9.3. ACCESORIOS ENDOSCOPICOS

Los accesorios endoscopicos consisten en canastas (asas, canastillas sin punta para piedras, y canastillas con punta filiforme). Pinzas (flexibles, caimán, para piedras, de biopsia, con tres dientes), otros accesorios.....

10.0 DESINTEGRADORES.

10.1 LITOTRIPTOR ULTRASONICO.

En litotripsia ultrasónica la energía eléctrica es transformada en energía ultrasónica, la cual cuando se aplica a un cálculo, lo desintegra. La energía ultrasónica se produce por la actividad eléctrica de una pieza de cerámica en el transductor. La resonancia acoacústica en el transductor transmite vibraciones longitudinales (aproximadamente de 23,000 a 27,000 ciclos/segundo, lo que corresponde de 23 a 27 kHz) a lo largo de una sonda de metal, la punta vibratoria se aplica al cálculo lo que causa la fragmentación. Estos fragmentos son succionados simultáneamente a través de la parte hueca de la sonda y el transductor a una cámara colectora.

10.2 LITOTRIPTOR ELECTROHIDRAULICO.

En litotripsia electro hidráulica, la energía eléctrica es transformada en un medio fluido para las ondas hidráulicas de choque suficiente para desintegrar el cálculo.

Una descarga eléctrica transmitida a través de una sonda coaxial aislada crea una chispa de alto voltaje en la punta de la sonda e inicia ondas de choque hidráulicas, con la fuerza suficiente para romper el cálculo. Cabe señalar que el litotriptor electro-hidráulico ya casi no se utiliza, en razón de los riesgos de traumatismo de las paredes piélicas y caliciales.

10.3. LITOTRIPTOR LASER.

Ciertos tipos de láser pueden fragmentar cálculos. El interés principal es que la fibra láser es blanda. Por lo tanto su utilización puede ser particularmente adecuada con los nefroscopios flexibles. El láser Holmium YAG es efectivo para la mayoría de los litos renales, sin embargo es importante reconocer que para litos de gran tamaño el tiempo que se consume para desintegrarlos es muy prolongado por lo que se recomienda bien a sea el uso de litotriptor neumático o la combinación de ambos. 17

11. DRENAJE

Después de la remoción de la piedra, se dejan catéteres en el paciente que tienen tres funciones: la primera drenar el sistema colector, la segunda es servir de tapón en el tracto y la tercera es preservar el acceso al riñón en caso de que sea necesario complementar el procedimiento o complicaciones, especialmente si aparece sangrado. Se han descrito diversas técnicas para disminuir el sangrado posquirúrgico después de la nefrolitotomía percutánea como la descrita por Jou, quien con un electrodo especial electro-coagula los puntos de sangrado mas importantes y reporta una disminución del sangrado sin aumentar la morbilidad. Otras técnicas se reportan en forma inicial como para reducir la presencia de sangrado como es el uso de matriz de gelatina que es sellador hemostático, al igual que el Fibrin Glue o sellador de Fibrina que utiliza y reporta Soller y cols., para poder realizar la denominada "tubules", con disminución de la pérdida urinaria, de sangrado, etc. 18, 19, 20

La mayoría de los pacientes en la Universidad de Minnessota tienen creación de tractos y remoción de piedras realizadas en un solo tiempo. En estos largos (de 24 a 34 Fr.) tractos dilatados, se prefiere utilizar catéteres largos como tampón (18 a 24 Fr.) del tracto y disminuir las complicaciones por sangrado. El ancho del catéter depende de la cantidad del sangrado. Si el procedimiento fue fácil con sangrado mínimo, se utiliza catéter pequeño de 16 a 18 Fr., aún cuando el diámetro externo del orificio de trabajo es grande de 28 a 34 Fr.

La punta de la sonda se coloca en la pelvis renal. Aunque en algunos casos esto significaría que una parte muy corta quedaría dentro del riñón. A fin de tener más seguridad en el tracto en estos casos y prevenir que los orificios laterales quedaran fuera del sistema colector, la punta del catéter se colocará en el cáliz más distal. Un nefrostomograma debe realizarse para asegurar que los orificios laterales drenan el sistema colector y que el catéter por si mismo no causa obstrucción alguna.

Las sondas de balón tienen escasas desventajas. Y el riesgo es sobre distender y aun romper la porción del sistema colector.

Si el trauma ureteral es severo, el uréter es ferulado por dos a tres semanas. Un catéter de 8 a 10 Fr. se coloca a través de la región traumatizada cuando el drenaje Amplatz se retira.

Después de que cualquier catéter de drenaje haya sido colocado, es necesario realizar nefrostomograma para asegurarse de que la punta del catéter y los orificios laterales están en el sistema colector y observar si existe extravasación. Especialmente durante la remoción de un cálculo múltiple, largo o coraliforme, la perforación del sistema colector no es rara.

Debido a la experiencia que otros autores han adquirido en esta técnica percutánea se ha desarrollado una variante que se nombra " tubules" que consiste en no dejar sonda alguna de drenaje en el tracto percútanlo, siempre y cuando la morbilidad del evento quirúrgico sea baja y las condiciones posquirúrgicos del paciente como sangrado, permeabilidad ureteral lo permitan, obteniendo ventajas de menor dolor, disminución de analgésico, menor estancia hospitalaria y por lo consiguiente menor costo del procedimiento. Existen reportes donde esta técnica se ha utilizado en forma bilateral sin cambiar los buenos resultados encontrados, y en búsqueda de una morbilidad disminuida se le puede sumar la electrocoagulación de los puntos sangrantes, obteniéndose, adecuada hemostasia y ausencia de sonda de nefrostomía. 22, 23, 24

3. Criterios de Inclusión.

Pacientes que se sometieron a nefrolitotomía percutánea en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre".

4. Criterios de Exclusión.

Pacientes que no se cuente con el expediente.

4.1 Criterios de eliminación.

La ausencia de expediente y datos suficientes en el mismo. Conversión a cirugía abierta.

5.- Diseño

5.1 Tipo de investigación.

Estudio longitudinal, retrospectivo, descriptivo, abierto.

5.2 Grupo de estudio.

Pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" en el periodo comprendido del mes de Marzo del 2006 a Junio del 2007.

5.3 Descripción general del estudio.

Se valoraron los expedientes de los pacientes que se sometieron a nefrolitotomía percutánea en el periodo comprendido de Marzo del 2006 a Junio del 2007.

6.- Material y métodos.

Se encontraron 37 pacientes que se sometieron a nefrolitotomía percutánea del mes de Marzo del 2006 a Junio del 2007, sin embargo un paciente el expediente físico o electrónico no se pudieron localizar, en tres pacientes de inicio se someterían nefrolitotomía percutánea pero por falla en la punción se sometieron a cirugía abierta, una perforación ureteral al introducir el balón ocluser obligaron a la realización de cirugía abierta. Quedando con un universo de trabajo 32 pacientes quienes se sometieron a nefrolitotomía percutánea contando con expedientes completos.

Como protocolo prequirúrgico a todos los pacientes se les realizó urografía excretora y en quienes esta última no fue de adecuada calidad para evaluar la anatomía lobar y caliceal se le realizó pielografía retrograda.

Una vez programados se internaron un día previo y se inicio con antibiótico profiláctico una noche previa al procedimiento, con 1 gr. de ceftriaxona.

En quirófano a todos los pacientes se les manejo con anestesia general balanceada y se dio inicio al protocolo prequirúrgico para nefrolitotomía percutánea.

Primer paso y en posición de litotomía se realizó cistoscopia diagnóstica y se procedió a colocar un catéter ureteral ocluser en la unión ureteropielica.

El segundo paso consiste en realizar bajo fluoroscopia una pielografía retrograda y colocar en situación adecuada el catéter ocluser e iniciando la oclusión del sistema colector.

En tercer lugar y en decúbito prono con elevación de 30 ° del lado afectado se realiza la colocación del sistema de drenaje, la asepsia y antisepsia de la región y colocación de los campos estériles.

Bajo Fluoroscopia el cuarto paso consiste en la punción del cáliz de elección, seguido del paso de la guía de Bentson hacia el uréter o en su caso solo en la pelvis renal.

Teniendo ya una guía en el sistema colector se continua con uno de los pasos primordiales en la nefrolitotomía percutánea que es la formación del túnel cutáneo-calicial, dilatando en forma progresiva iniciando con dilatadores de 6 Fr, y dependiendo de la complejidad del caso se elige el diámetro final de la vaina de trabajo que puede ser de 24 fr hasta 30 Fr, siendo este el quinto paso.

El paso siguiente consiste en la realización de nefroscopia y de la fragmentación y extracción del lito por medio de litotripsia Neumática.

Al término del procedimiento y después de realizar la extracción máxima de los litos se procede a la colocación de una sonda de nefrostomía, consistente en una sonda de Foley del número 20 Fr. Y por ultimo se corrobora la permeabilidad del sistema con la realización de una nefrostografía, terminando así la nefrolitotomía percutánea.

En el postoperatorio inmediato se mantiene a derivación la sonda de nefrostomía evaluando así el sangrado posquirúrgico y la necesidad de solicitar exámenes de laboratorio de control, los subsecuentes días se evalúan parámetros como: sangrado, dolor, necesidad de analgésico intravenoso, posibilidad de retiro de sonda de nefrostomía, complicaciones, etc.

6.1- Estadística. Se aplicaron medias de tendencia central y pruebas estadísticas como Chi cuadrada, Tablas de cruzadas, Tablas de frecuencia y riesgo estimado.

1.- Justificación.

De confirmarse la resolución de la litiasis renal, con una baja morbimortalidad, estaríamos ante un procedimiento mínimamente invasivo de gran utilidad en litiasis renal que anteriormente se ofrecería cirugía abierta.

2. Objetivos.

2.1 Objetivo general.

Evaluar la evolución y resultados de la totalidad de pacientes que se sometieron a nefrolitotomía percutánea.

2.2 Objetivos Específicos.

Evaluar los resultados de los pacientes que se sometieron a nefrolitotomía percutánea en nuestra unidad su evolución, estado actual así como complicaciones de tal forma que se permita depurar la selección y técnica.

7. Resultados.

Se incluyeron en el estudio 32 pacientes con edad media de 51.2, máxima de 74, mínima de 28, de los cuales 18 fueron mujeres y 14 hombres (Tabla 1).

De los 32 pacientes, 12 tenían litiasis coraliforme (37.5%), 16 pacientes tuvieron litiasis piélica (50%), calicial inferior en 3 pacientes que correspondía al 9.4% y un paciente presentó litiásis del cáliz medio (3.1%). (Tabla 2)

De los 16 pacientes con litiasis piélica 8 se asociaron a litiasis media o inferior. (Tabla 4)

24 pacientes (75%) presentaron litiasis mayor de 2.5 cm., el resto 8 pacientes (25%) tenían litos menores de 2.5 cm. (Tabla 3).

De los 32 pacientes 12 (37.5%) no tenían enfermedades agregadas, 7 (21.9%) pacientes tenían el diagnóstico y manejo para hipertensión arterial sistémica, 1 paciente era diabético, 7 pacientes (21.6%) tenían diabetes e hipertensión controladas al momento de la cirugía, 15.5 % tenían otras enfermedades. (Tabla 6)

Más del 50% de los pacientes tenían manejo previo en el riñón intervenido solo 11 pacientes (34.4%) no se había manipulado, 7 pacientes (21.9%) se habían sometido a cirugía abierta, < 3 LEOCH como antecedente en 5 pacientes que corresponde al 15.6%, > de 3 LEOCH en 7 pacientes (21.9%), dos pacientes se habían sometido a ureteroscopia. (Tabla 7)

En cuanto al tiempo quirúrgico: 18 pacientes (56.3%) el procedimiento quirúrgico se llevó a cabo en un tiempo entre dos y tres horas, en 11 pacientes (34.4%) la cirugía duró entre una y dos horas y solo en 3 pacientes (9.4%) la cirugía se realizó en menos de una hora. (Tabla 5)

Durante el procedimiento quirúrgico 6 pacientes presentaron complicaciones transquirúrgicas 18.8%, dentro de las reportadas pérdida del tracto percutáneo después al término del procedimiento que no permitió la colocación de sonda Foley posterior, solo se colocó pen rose. Otro paciente más presentó hipotensión y baja de los valores de hemoglobina de 14 a 12 mg/dcl, que requirió transfusión de dos paquetas globulares. Un paciente más presentó desaturación en dos ocasiones a los 30 y 50 minutos por lo que se suspendió el procedimiento.

Otra complicación reportada fue la migración del lito hacia el caliz superior durante en procedimiento. Un paciente más requirió nefrectomía por sangrado. Dos pacientes más se tuvieron que someter a un segundo tiempo por que no se tuvo pinza de extracción. Resto sin complicaciones transquirúrgicas. (Tabla 8)

Uno de los parámetros más importantes es la estancia intrahospitalaria en donde encontramos una media de 3.4 días con un mínimo de dos días y un máximo de 7 días, siendo este último valor debido a la estancia del paciente en terapia intensiva por complicación por choque séptico.

Las complicaciones posquirúrgicas reportadas estenosis en un 6.3%, exclusión renal en 3 pacientes 9.4%, sepsis en dos pacientes 6.3%, litiasis residual en 53.1 % que corresponde a 17 pacientes. (Tabla 9)

En 6 pacientes fue necesario realizar un segundo tiempo quirúrgico de nefrolitotomía percutánea (18.8%). (Tabla 10)

De los 32 pacientes que se sometieron a nefrolitotomía percutánea se resolvió totalmente en un 33 % que corresponde a 10 y requirieron de algún otro procedimiento diferente a la percutánea en 66.7% que corresponde a 20 pacientes.(Tabla 11)

Del 66.7% que se sometieron a algún otro procedimiento 25% se sometieron a LEOCH 15%, cirugía abierta 3%. (Tabla 12)

El éxito del procedimiento según las tablas cruzada utilizando la chi cuadrada se va a presentar en mayor medida en pacientes femeninos, que no se hayan sometido a cirugía abierta previa, con litos entre uno y dos centímetros y después de que el tiempo quirúrgico se extiende mas de 2 horas la resolución disminuye.

Utilizando valores estadísticos obtenidos por tablas cruzadas se pudo observar que la resolución final fué menor en hombres que en mujeres, con valor significativo de Chi- cuadrada de .429. (Tabla 13)

Así mismo se pudo observar que la resolución de la de resolución de la litiasis fue menor en pacientes que tenían el antecedente de cirugía renal abierta.(Tabla 14)

Discusión.-

De esta manera podemos inferir de este estudio algunos puntos que podemos tener en consideración al momento de diagnosticar un cáncer de próstata y decidir un manejo quirúrgico de este.

La correlación de mostrada de una subestadificación importante en el gleason preoperatorio con el postoperatorio si bien porcentualmente quedo claro, estadísticamente quedo en el limite de validez y basándonos en la bibliografía se cuenta con un estudio recientemente publicado en Australia de Ooi y Samaly en donde se demuestra la discrepancia existente entre el gleason preoperatorio realizado con biopsia y el gleason de la pieza quirúrgica luego de la prostatectomía radical y donde ellos demuestran que la concordancia entre la biopsia y el resultado histopatológico fue de un 43%, en nuestro estudio esta cifra fue de un 22.8%, hubo una subestadificación de un 46%, mientras que en nuestro estudio fue de un 52% y la sobreestadificación ellos la reportaron en un 11% mientras que nosotros reportamos un porcentaje de 24%. Este estudio concluye que para mejorar la correlación entre el gleason preoperatorio y el postoperatorio se debe aumentar el numero de biopsias, siendo estadísticamente significativo.(27).

En nuestro estudio lo que no se pudo estandarizar fue que la interpretación histopatológica del gleason preoperatorio no fue realizada en todos los casos en este centro y la interpretación postoperatoria no fue realizada por el mismo patólogo, mas los resultados son muy semejantes a lo reportado en la bibliografía.

En lo concerniente a la relacion entre el antígeno preoperatorio y el gleason postoperatorio, se demostró que no existe correlación.

Mas en la relación existente entre el volumen prostático y el grado de gleason existe un estudio realizado en el MD Anderson de Houston Texas y en Québec canada, por Kassouf y Nakanishi en el que correlacionan el efecto del volumen prostático y el grado del tumor en pacientes sometidos a prostatectomía radical, publicado en julio de 2007, donde el proposito es investigar la influencia del volumen prostático con el gleason en la biopsia y en la pieza quirúrgica y que reporta en sus resultados una edad media de 61 años, en nuestro estudio es de 61.4 años, su media de antígeno es de 5.5ng/dl, mientras que en nuestro estudio es de 13.57ng/dl y un volumen prostático medio de 37cc, nosotros reportamos un volumen medio de 43.38, ellos demuestran que volúmenes prostáticos mayores de 50cc presentan un tumor mejor diferenciado, gleason 6 o menos y que a menor volumen el tumor fue menos diferenciado y que la sobreestadificación fue menor a medida que el volumen prostático fue mayor.(28).

En nuestro caso se hizo una correlacion además del volumen con la edad y demostramos que en pacientes mas jóvenes 60 años o menos, que mostraron un volumen promedio entre 40 y 60 gramos presentaron un tumor mas indiferenciado y con volúmenes mayores de 80 el tumor fue bien diferenciado. Y en pacientes mayores de 60 años se vio que con mayor volumen se encontró una diferenciación menor difiriendo un poco del estudio antes mencionado y

ANEXOS.
FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS.

NOMBRE: _____
EXPEDIENTE: _____
EDAD: _____
ENFERMEDADES
AGREGAGAS: _____

CIRUGIAS PREVIAS: _____

TAMAÑO DE LOS LITOS: _____

LOCALIZACION DE LOS LITOS: _____

SANGRADO: _____ fecha de cirugía. ____
1. _____
2. _____
RESOLUCION: _____

TIEMPO QUIRURGICO: _____
COMPLICACIONES
TRANSOPERATORIAS: _____

DIAS DE INTERNAMIENTO: _____

COMPLICACIONES INMEDIATAS: _____

COMPLICACIONES
TARDIAS: _____

CIRUGIAS
POSTERIORES: _____

GAMAGRAMA RENAL PREOPERATORIO:

GAMAGRAMA RENAL POSPERATORIO:

MORTALIDAD:

TABLA 1.

		RESOLUCION FINAL		TOTAL
		SI	NO	
SEXO	FEMENINO	7	11	18
	MASCULINO	3	11	14
TOTAL		10	22	32

TABLA 2. LOCALIZACIÓN DE LOS CALCULOS 1

		FREQUE NCY	PERCENT	VALID PERCENT
VALID	PIELICO	16	50.0	50.0
	CALICIAL INFERIOR	3	9.4	9.4
	CALICIAL MEDIO	1	3.1	3.1
	CORALIFOR ME	12	37.5	37.5
TOTAL		32	100.0	100.0

TAMAÑO. TABLA 3.

		FREQUEN CY	PERCE NT	VALID PERCENT	CUMULATIV E PERCENT
VALID	MAYOR DE 2.5 CENTIMETR OS	24	75.0	75.0	75.0
	MENOR DE 2.5 CENTIMETR OS	8	25.0	25.0	100.0
	TOTAL	32	100.0	100.0	

LOCALIZACION DE LOS CALCULOS 2**TABLA 4.**

		FREQUE NCY	PERCEN T
VALID	CALICIAL INFERIOR Ó LITIASIS PIELICA.	8	50%

TIEMPO QUIRÚRGICO PRIMERA CIRUGIA . TABLA 5

	FREQUE NCY	PERCEN T	VALID PERCENT	CUMULATIV E PERCENT
VALID 1HR > DE 1 HR	3	9.4	9.4	9.4
<DE 2HRS > 2 HRS	11	34.4	34.4	43.8
< 3HRS	18	56.3	56.3	100.0
TOTAL	32	100.0	100.0	

**ENFERMEDAD AGREGADA
TABLA 6.**

	FREQUE NCY	PERCEN T	VALID PERCENT	CUMULATIV E PERCENT
VALID NADA	12	37.5	37.5	37.5
HIPERT ENSION	7	21.9	21.9	59.4
DIABET ES	1	3.1	3.1	62.5
AMBAS	7	15.6	21.6	78.1
OTRAS	5	15.6	15.6	93.8
TOTAL	32	100.0	100.0	

CIRUGIA PREVIA 1 TABLA 7

		FREQUE NCY	PERCEN T	VALID PERCENT
VALID	NINGUNA	11	34.4	34.4
	RENAL	7	21.9	21.9
	ABIERTA			
	MENOS DE			
	TRES	5	15.6	15.6
	LEOCH			
	MAS DE			
	TRES	7	21.9	21.9
	LEOCH			
	URETERO			
	SCOPIA	2	6.3	6.3
	TOTAL	32	100.0	100.0

COMPLICACIONES TRANSQUIRURGICAS. TABLA 8.

		FREQUE NCY	PERCEN T	VALID PERCENT	CUMULATIV E PERCENT
VALI	NO	26	81.3	81.3	81.3
D	SI	6	18.8	18.8	100.0
	TOTA				
	L	32	100.0	100.0	

COMPLICACIONES POSTQUIRURGICAS. TABLA 9

		FREQUE NCY	PERCEN T	VALID PERCENT	CUMULATIV E PERCENT
VALID	0	8	25.0	25.0	25.0
	ESTENOS IS	2	6.3	6.3	31.3
	EXCLUSI ON	3	9.4	9.4	40.6
	RENAL				
	SEPSIS	2	6.3	6.3	46.9
	LITIASIS				
	RESIDUA L	17	53.1	53.1	100.0
	TOTAL	32	100.0	100.0	

NUMERO DE CIRUGIAS PERCUTANEAS. TABLA 10

		FREQUE NCY	PERCEN T	VALID PERCENT	CUMULATIV E PERCENT
VALI	1	26	81.3	81.3	81.3
D	2	6	18.8	18.8	100.0
	TOTA L	32	100.0	100.0	

RESOLUCION FINAL. TABLA 11.

		FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUMULATIVE PERCENT
VALID	SI	10	31.3	33.3	33.3
	NO	20	62.5	66.7	100.0
	TOTAL	30	93.8	100.0	
MISSING	SYSTEM	2	6.3		
TOTAL		32	100.0		

CIRUGIA POSTERIOR 1(TABLA 12)

		FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUMULATIVE PERCENT
VALID	NINGUNA	18	56.3	56.3	56.3
	URETER	8	25.0	25.0	81.3
	OSCOPIA	5	15.6	15.6	96.9
	LEOCH	5	15.6	15.6	96.9
	CIRUGIA	1	3.1	3.1	100.0
	ABIERTA	1	3.1	3.1	100.0
	TOTAL	32	100.0	100.0	

Tabla 13

		RESOLUCION FINAL		TOTAL
		SI	NO	
SEXO	FEMENINO	7	11	18
	MASCULINO	3	11	14
TOTAL		10	22	32

	VALUE	DF	ASYMP. SIG. (2-SIDED)	EXACT SIG. (2-SIDED)	EXACT SIG. (1-SIDED)
PEARSON CHI-SQUARE	.625(B)	1	.429		
CONTINUITY CORRECTION(A)	.156	1	.693		
LIKELIHOOD RATIO	.638	1	.424		
FISHER'S EXACT TEST				.694	.350
LINEAR-BY-LINEAR ASSOCIATION	.604	1	.437		
N OF VALID CASES	30				

Tabla 14

		RESOLUCION FINAL		TOTAL
		SI	NO	
CIRUGIA PREVIA 1	NINGUNA	4	5	9
	RENAL ABIERTA	1	6	7
	MENOS DE TRES LEOCH	2	3	5
	MAS DE TRES LEOCH	3	4	7
	URETEROS COPIA	0	2	2
TOTAL		10	20	30

BIBLIOGRAFIA

1. Walsh, P.C. Urologia de Campbell, Tomo 4, 8ª. Edicion, ed. Panamericana. 2004.
Pag. 3685-3789
2. Walsh, P.C. Urologia de Campbell, Tomo 3, 6ª. Edicion, ed. Panamericana. 1994.
Pag. 2067-2135.
3. Daudon M., Doré B. Encyclopédie Médico-Chirurgicale E-18-104-A25. 2002. ed. Scientifiqúés et Médicales Elseiver.
4. Diaz B J, Cataño C.J, Guías de manejo de litiasis renal basadas en la evidencia. 2004. Sociedad Colombiana de Urologia.
5. Morey A F, Nitahara K S, McAninch J W. Modified anatrophic Nephrolithotomy for management of staghorn calculi: is renal function preserved ? J Urol. 162; 670-673. 1999.
6. Rincón R F, Ortiz H S. Experiencia en el manejo quirúrgico de la litiasis coraliforme en el instituto autónomo hospital universitario de los andes. Rev Ven Urol 47. 19-24. 2001.
7. Jaime J C., Szemal R. Cols. Cálculo coraliforme: diagnóstico y manejo, experiencia de 10 años en el hospital Dr. Domingo Luciani. Rev Ven Urol. 60-65. 2002.
8. Al-Kohlany K M, Shokeir A A, Mosbah A. Treatment of complete staghorn stones A prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy. J Urol. 173; 469-473. 2005.
9. Snyder J A, Smith AD. Staghorn calculi: Percutaneous extraction versus anatrophic nephrolithotomy. J Urol. 136:351. 1980
10. Liou L S, Streem S B. Long-Term Renal Functional effects of shock wave lithotripsy, percutaneous nephrolithotomy and combination therapy: a comparative study of patients with solitary kidney. J Urol. 166:33-37. July 2001.
11. Meria P., Le Duc A., Estrategia terapéutica frente a los cálculos urinarios. Encyclopédie Médico-Chirurgicale E-41-090. 2002. ed. Scientifiqúés et Médicales Elseiver.
12. Amplatz K. Lange P. Atlas of Endourology. Edit. Year Book Medical Publisher, Inc. 2000. Pag 13-163
13. Le Duc A., Desgrandchamps F., Cortese A Cirugía percutánea de la litiasis renal. Encyclopédie Médico-Chirurgicale E-41-090-B. 2002. ed. Scientifiqúés et Médicales Elseiver.
14. Rodriguez N N.,Ikonomidis JJ., Ikari O. Comparative study of percutaneous access

for staghorn calculi. Urology 65:659-663 2005.

15. Jackman S V, Hedican S P, Peters C A. Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: experience with a new technique. Urology 52: 697-701.

1998.

16. Fernandez G I., Santos A D., LLanes G L. Técnica e indicaciones de la nefrolitotomía percutánea "Mini-Percutánea. Arch Esp Urol. 58: 55-60. 2005.

17. Jou Y., Sheen J H, Cheng M C. Percutaneous nephrolithotomy with holmium:

Yttrium-Aluminum-Garnet laser and fiber guider-report of cases. Urology 65: 454-

458. 2005.

18. Jou Y., Cheng M C, Sheen J H. Electrocauterización of bleeding points for percutaneous nephrolithotomy. Urology 64: 443-447. 2004.

19. Lee D I., Uribe C. Eichel L. Sealing percutaneous nephrolithotomy tracts with

gelatin matrix hemostatic sealant: initial clinical use. J Urol 171: 575-578. 2004.

20. Noller M W., Baughman S M., Morey A F. Fibrin Sealant enables tubeless percutaneous stone surgery. J Urol 172: 166-169. 2004

21. Sofer M. Greenstein A., Chen Juza. Immediate closure of nephrostomy tube wounds

using a tissue adhesive: A novel approach following percutaneous endourological

procedures. J Urol. 169: 2034-2036. 2003. }

22. Feng M I., Tamaddon K., Mikhal A. Prospective randomized study of various techniques of percutaneous nephrolithotomy. Urology 58: 345-350. 2001

23. Shah Hemendra, Kausik V B., Hegde S S. Safety and efficacy of bilateral simultaneous tubeless percutaneous nephrolithotomy. Urology 66: 500-504. 2005.

24. Jou Y., Cheng M C., Lin C T. Nephrostomy tube-free percutaneous nephrolithotomy for patients with large stones staghorn stones. Urology 67: 30-34.

2006.