

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

---

**HIDRONEFROSIS EN LA INFANCIA.**  
**Valoración de las técnicas de diagnóstico**  
**y de seguimiento**

**TESIS DOCTORAL**  
**ANDRES GOMEZ FRAILE**

**Madrid. Septiembre 1995**

**DON ENRIQUE CASADO DE FRIAS, CATEDRATICO  
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE DE MADRID**

**HACE CONSTAR:**

Que **D. ANDRES GOMEZ FRAILE** ha realizado el trabajo titulado "**HIDRONEFROSIS EN LA INFANCIA VALORACION DE LAS TECNICAS DE DIAGNOSTICO Y DE SEGUIMIENTO**", bajo la dirección del **PROFESOR ANGEL NOGALES ESPERT**, miembro de este departamento.

Dicho estudio se encuentra finalizado y puede ser defendido como **TESIS DOCTORAL**



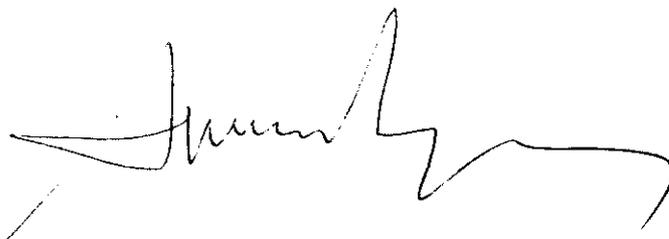
Madrid a 18 de Septiembre de 1995

**DON ANGEL NOGALES ESPERT, CATEDRATICO DE  
PEDIATRIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**HACE CONSTAR:**

Que D. ANDRES GOMEZ FRAILE ha realizado bajo su dirección el trabajo titulado " **HIDRONEFROSIS EN LA INFANCIA. VALORACION DE LAS TECNICAS DE DIAGNOSTICO Y DE SEGUIMIENTO** ", para ser defendido como **TESIS DOCTORAL**.

Dicho estudio se encuentra terminado y reúne, en efecto, las condiciones para ser presentado como **TESIS DOCTORAL**.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Angel Nogales Espert', with a long horizontal flourish extending to the right.

Madrid a 14 de Septiembre de 1995

*Escuchar y escoger entre los consejos,  
he aquí el primer paso del conocimiento.  
Ver y reflexionar sobre lo que se ha visto,  
he aquí el segundo paso del conocimiento.*

*Confucio*

*A mi mujer y a mis hijos*

*A mis padres*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Profesor Angel Nogales Espert, director del trabajo, por su ayuda científica, consejos , estímulo y calor humano, que han sido fundamentales para la culminación del presente estudio.

Al Dr. A Aransay Brantot por sus ideas y consejos científicos.

Al Dr.J. Matute de Cárdenas por su colaboración en el apartado de la informática que ha sido básico para este estudio.

Al Dr. A. Vilariño Mosquera por el entusiasmo contagiado.

A los Drs C. Serrano y M. Miralles por su colaboración en el apartado radiológico.

Al Dr Manrique por sus enseñanzas con el renograma.

A todos mis compañeros por su comprensión y en especial al Dr. F. López Vazquez.

Al servicio de epidemiología clínica pos su ayuda e información en el apartado de la estadística.

A las A.T.S. y auxiliares de la consulta por la búsqueda de historias clínicas, necesarias para obtener los datos de este trabajo

A Maria Teresa Delgado por el tiempo compartido en la corrección de este manuscrito y sus cálculos estadísticos.

# **INDICE**

	<u>Página</u>
<b>INTRODUCCION</b>	1
A - CONSIDERACIONES EMBRIOLOGICAS	2
B - HISTOLOGIA	3
C - FISIOPATOLOGIA	3
D - ETIOLOGIA	5
E - CLINICA	7
F - PRUEBAS DIAGNOSTICAS	8
1- ECOGRAFIA	8
2- RENOGRAMA ISOTOPICO DIURETICO	15
3- UROGRAFIA INTRAVENOSA	25
4- UROGRAFIA RETROGRADA	27
5- CISTOGRAFIA	28
6- TEST DE FLUJO PRESION	28
7- NAG - N ACETIL BETA GLUCOSAMINIDASA	29
G - DECISION DEL TIPO DE TRATAMIENTO	30
H - TRATAMIENTO	30
1- PRENATAL	30
2- QUIRURGICO	32
3- CONSERVADOR	35
I - COMPLICACIONES DE LA CIRUGIA	35
J - EVOLUCION	36
K - CASOS ESPECIALES	36

<b>OBJETIVOS</b>	39
<b>MATERIAL Y METODOS</b>	40
PRUEBAS DIAGNOSTICAS UTILIZADAS	41
1- ECOGRAFIA	41
2- UROGRAFIA INTRAVENOSA	42
3- CISTOGRAFIA MICCIONAL	43
4- RENOGRAMA ISOTOPICO DIURETICO	43
5- TEST DE FLUJO-PRESION	44
DECISION DEL TIPO DE TRATAMIENTO	44
TECNICA QUIRURGICA	45
CONTROL EVOLUTIVO	45
EVALUACION DEL RESULTADO FINAL	46
TRATAMIENTO ESTADISTICO	46
- COEFICIENTE CHI CUADRADO	47
<b>RESULTADOS</b>	48
A - DATOS GENERALES	49
B - GRUPO QUIRURGICO	51
C - GRUPO CONSERVADOR	69
<b>DISCUSION</b>	80
<b>CONCLUSIONES</b>	98
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	101

## ABREVIATURAS

CUMS	Cisto-uretrografía miccional
DTPA-Tc 99m.	Renograma isotópico que utiliza el ácido dietil-triaminopenta-acético marcado con tecnecio 99 metastable como radiofármaco.
DMSA-Tc 99m	Renograma isotópico que utiliza el ácido dimercaptosuccínico marcado con tecnecio 99 metastable como radiofármaco.
F - 15	Variedad de renograma en que se administra el diurético 15 minutos antes de comenzar el estudio con los isótopos.
FR	Función renal diferencial renográfica
I - 131	Renograma isotópico que utiliza el ortoyodo hipuran marcado con yodo 131 como radiofármaco
MAG-3 Tc 99m.	Renograma isotópico que utiliza con el ácido mercapto-acetil-triglicina marcado con tecnecio 99 metastable como radiofármaco.
T1/2	Tiempo medio de lavado del radiofármaco
UIV	Urografía intravenosa

# **INTRODUCCION**

Definimos la hidronefrosis como la dilatación congénita pielo-calicial producida por una posible alteración de la unión pielo-ureteral. Puede ser obstructiva o no obstructiva.

La denominación ha sufrido múltiples variaciones, designándose igualmente como: hidronefrosis congénita, dilatación pielo-calicial, estenosis de la unión pielo-ureteral o síndrome de la unión pielo-ureteral. El primer nombre utilizado fue el de hidronefrosis en 1841 (1) y es el más empleado.

La incidencia más aceptada es de 1/1500 nacidos vivos, predominando los varones (65%) sobre las hembras (35%) y el lado izquierdo sobre el derecho (60/40). En el 15-20% de los casos hay afectación bilateral (2). Las edades de diagnóstico más frecuentes son la época neonatal y la del lactante. Puede presentarse en riñones duplicados, ectópicos y en herradura.

Debido a la utilización rutinaria de la ecografía durante el embarazo ha aumentado la detección de las diferentes anomalías congénitas en la infancia. Dentro de éstas, las dilataciones del tracto urinario superior constituyen el grupo más numeroso, con la hidronefrosis como la más frecuente. En la actualidad la mayoría de estos enfermos cuentan con diagnóstico prenatal, encontrándose en el 14% de los fetos o en 1/100 a 1/800 embarazos (3,4,5,6), y representa el 50% de todas las anomalías descubiertas mediante la ecografía prenatal (7). La mayoría de los casos permanecen asintomáticos.

La presencia de dilatación no indica que exista obstrucción, por lo que a veces se considera como una variante de la normalidad. Es primordial determinar el carácter obstructivo o no, pues de ello dependerá la actitud terapéutica a seguir cuyo fin último debe ser la *preservación de la función renal*.

La obstrucción, de manera dinámica, consiste en la existencia de alguna restricción al flujo urinario de salida en la pelvis renal que, sin tratar, puede causar deterioro renal progresivo (7, 8). Whitaker la define como un estrechamiento de la unión pielo-ureteral que provoca un aumento de la presión intrapélvica, necesario para transmitir el flujo urinario usual a través del uréter (9,10).

## A- CONSIDERACIONES EMBRIOLÓGICAS

El desarrollo embrionario del tracto urinario superior depende de la interacción de la yema ureteral, derivada del conducto mesonéfrico o de Wolff, con el blastema metanéfrico, induciendo la formación de nefronas. La yema ureteral sufre episodios repetidos de división, formando el uréter, pelvis, infundíbulos, cálices y conductos colectores (11). La unión pielo-ureteral se forma durante la 5 semana.

A partir de la 8ª semana de gestación se detecta alguna función absortiva tubular (5) y durante la 10ª a 12ª semana comienza la formación de orina, pudiendo pasar ésta del glomérulo a la vejiga (10).

## **B - HISTOLOGIA**

La pelvis renal posee tres capas: Una mucosa formada por epitelio transicional y dos capas musculares interdigitadas, circular y longitudinal .

En los riñones hidronefróticos operados se han descrito anomalías micro-anatómicas de la unión pieloureteral:

- Lámina muscular más gruesa de lo normal.
- Presencia de fibras de colágena entre los fascículos musculares.
- Incremento de fibras de elastina en la lámina muscular y en la adventicia.
- Cambios en la orientación de los paquetes longitudinales de las fibras de músculo liso.

No existe relación directa entre duración de la dilatación y presencia de atrofia muscular con fibrosis (12). En estudios experimentales con animales se ha demostrado un aumento de la fibrosis intersticial y del colágeno, en respuesta a la obstrucción. Después de tres semanas de obstrucción parcial se produce la muerte de las células renales tubulares, lo que equivale a una obstrucción total y explica la aparición de riñones pequeños con función deficiente.(13).

## **C - FISIOPATOLOGIA**

La peristalsis del sistema pieloureteral posee un fundamento bioeléctrico, cuyo estímulo se origina en una zona de mayor sensibilidad o marcapasos, localizada en la porción más craneal de los cálices, donde se encuentran unas células de músculo liso con características peculiares. Esta actividad es independiente de la inervación, aunque acepta cierta modulación de ella. (14). Ante un flujo fisiológico de orina la pelvis se llena gradualmente y se origina un ascenso concomitante de la presión intrapélvica, hasta sobrepasar la presión del uréter, produciéndose el paso de orina con una contracción simultánea de los cálices y de la pelvis renal, de mayor frecuencia que la de aquél (15). Cuando hay grados altos de diuresis existe una correspondencia de uno a uno entre el marcapaso pélvico renal y las contracciones ureterales, cesando la conducción a nivel de la unión pieloureteral.

El sistema urinario superior funciona como un " *multiplicador manométrico* " (14), ya que una gota de orina depositada en la pelvis renal a una presión baja de 0'5 cm. de agua, se libera en la vejiga a una presión más elevada de 40-50 cm. de agua, justificando así la anatomía del sistema.

La propiedad más importante de las fibras del sistema pieloureteral es la "*distensibilidad ó compliance*", que se debe a las características visco-elásticas de las mismas. El sistema pielocalicial, ante una obstrucción crónica, se distiende sin provocar ningún aumento de presión, hasta alcanzar un "**volumen crítico**", a partir del cual una mínima variación del contenido provocará un cambio apreciable en la presión del sistema. Para medir la compliance se ha utilizado la "**pelvimetría**" (16), que es análoga a la cistomanometría: Gráficamente la oclusión temporal de la unión uretero-pélvica genera unas curvas que reflejan las propiedades visco-elásticas de la unión. Todas las pelvis se representan por curvas pelvimétricas similares hasta un punto, en que se sobrepasa el volumen crítico o su capacidad, coincidiendo con la sobredistensión de las fibras de elastina y tejido conectivo, lo que incrementa la presión rápidamente y origina una hidronefrosis progresiva. La pelvimetría permite explicar lo que ocurre en los riñones más pequeños o en aquellos que son muy susceptibles al daño renal.

Las grandes hidronefrosis requieren, proporcionalmente, mayores volúmenes urinarios para sobredistender la pelvis. En las pelvis muy distendidas las presiones intrarenales son mucho más bajas que las de los riñones con pelvis pequeñas (17).

La obstrucción produce un aumento de la presión que causa reducción progresiva de la perfusión renal y disminución del filtrado glomerular (6). Cuando persiste durante tiempo la presión alta, produce daño en las células de los tubulos renales que se recuperaran si se alivia tempranamente la obstrucción, siendo el daño irremediable si la presión no desciende (6,18).

La dilatación se considera como un mecanismo protector de las nefronas contra la presión intrapélvica alta, comportándose como un amortiguador denominado "*buffer o tampón*" (19).

Las pelvis humanas normales tienen movimientos peristálticos uniformes con una duración de 5 a 10 segundos y una presión de 1 a 4 mm. Hg. (20). En pacientes con dilataciones moderadas y función bien preservada, la amplitud de los movimientos de presión y su frecuencia varía mínimamente. Cuando la función es baja, la amplitud y la frecuencia pueden cambiar drásticamente. La presión basal de una pelvis normal dependerá del volumen de flujo urinario y oscila entre 5 a 25 cm de agua. Johnston ha demostrado que la mayoría de los riñones obstruidos mantienen una presión baja, usualmente en un valor normal.

La obstrucción de la unión pieloureteral puede ocurrir por anomalías anatómicas o por pobre conducción de la peristalsis. Hay dos tipos fisiológicos diferentes y reconocibles de estenosis de la unión pieloureteral con distintas formas de drenaje descritos por Koff (10):

- "Patrón de presión flujo dependiente". Aparece en las obstrucciones intrínsecas causadas por un estrechamiento o un segmento amuscular. Se caracteriza por un incremento de la presión intrapélvica con restricción del flujo de salida. Existe relación lineal entre presión y flujo, tal que cuando la presión intrapélvica aumenta se produce un flujo urinario que cruza la unión pieloureteral.

- "Patrón volumen flujo dependiente". Se da en obstrucciones extrínsecas. Inicialmente existe un incremento del flujo con la presión, seguido rápidamente por un abrupto descenso del mismo a causa de una mayor angulación a nivel de la unión uréteropélvica provocada por la expansión del volumen intrapélvico, lo que origina un aumento de la resistencia al flujo de salida y una obstrucción más severa.

## D - ETIOLOGIA

No es una enfermedad de etiología homogénea, habiéndose encontrado diferentes factores causales (21):

- Intrínsecos. Producen obstrucciones con patrón de presión dependiente del flujo. Se barajan distintas hipótesis para su explicación (22) :

- Fenómenos isquémicos a nivel de la unión pieloureteral durante la vida fetal.
- Cambio de posición de las fibras musculares circulares por longitudinales.
- Cambios de las fibras musculares por tejido fibroso.
- Fallo de recanalización en la fase sólida del desarrollo ureteral.

Macroscópicamente podemos encontrar:

- Válvulas o repliegues ureterales, muy raros (23).
- Pólipos de la unión (24).
- Tumores papilares (25).
- Estenosis o hipoplasia a nivel de la unión (Figura - 1 ).
- Idiopáticas, que son las más frecuentes (50%). Macroscópicamente no se observan anomalías y microscópicamente no hay lesión



Figura - 1

Vista operatoria en que se visualiza la unión pieloureteral estrecha, seccionada y traccionada con una pinza quirúrgica.

relevante. Existe una alteración dinámica con mala propagación de las contracciones o bien una alteración de los componentes de los tejidos.

- Extrínsecas. Causan obstrucciones con un patrón volumen dependiente del flujo. Se encuentran principalmente:

- Vasos polares en un 10 a 20% de los casos(10,26).
- Bandas fibrosas.
- Angulaciones y codos que explicarían el por qué algunas hidronefrosis mejoran con el tiempo. (2).
- Implantación alta ureteral. No se sabe si es causa directa o produce una alteración de la dinámica.

## **E - CLINICA**

Es variada y depende del tiempo de evolución de cada paciente.

Actualmente ha cambiado, debido principalmente al aumento de casos con diagnóstico prenatal, que representan el 80% (27) y son la mayoría asintomáticos.

La infección urinaria se puede apreciar en cualquier edad, presentándose en un 40 a 50% de los niños.

El dolor abdominal se ha referido en el 35% de los casos, prevaleciendo en los de mayor edad. Puede aparecer intermitentemente, siendo característico de los casos de obstrucción por pedículo polar.

El efecto de masa abdominal varía entre el 10% al 20%, apreciándose más en época neonatal con un 60 a 70% de los casos y el 30% restante en edades mayores

Otras manifestaciones menos frecuentes son: hematuria, hipertensión arterial, descubrimiento tras un traumatismo o coincidiendo con un tumor renal contralateral, enuresis, albuminuria, anemia, retraso pondo-estatural o extravasación urinaria. A veces semejan otros cuadros como la apendicitis, lo que ocurre en un 5%.

Puede asociarse a otras anomalías congénitas como el ano imperforado, cardiopatía congénita, síndrome de VATER y atresia de esófago, por lo que se recomienda ante la presencia de dichas anomalías la realización de una ecografía de control para descartar la hidronefrosis.

Un tercio de los pacientes presentan anomalías urológicas asociadas como reflujo vésico-ureteral ipsilateral (10%), megauréter, duplicidad renal, litiasis, riñones en herradura, ectopias renales y malrotaciones renales. En un 2% el riñón contralateral está ausente o malformado ( Riñón multiquístico o hipoplásico).

## F- PRUEBAS DIAGNOSTICAS

Existen diversas pruebas encaminadas a detectar la presencia o no de obstrucción, teniendo mayor valor unas que otras, por lo que algunas sólo se utilizan en circunstancias determinadas.

### 1- ECOGRAFIA

Constituye la primera prueba en realizarse y proporciona el diagnóstico cierto de dilatación pielocalicial. Aporta datos sobre el grado de dilatación, grosor del parénquima, diferenciación córtico medular y la presencia de dilatación ureteral, lo que provocaría la sospecha de reflujo vésico-ureteral y precisaría de una cistografía miccional para descartarlo. Tiene una sensibilidad del 88% y una especificidad del 95% para el diagnóstico de dilatación.(28), con una sensibilidad del 90% para visualizar uréteres dilatados (29) y del 100% para detectar dilataciones moderadas y graves (30). No depende de la función renal para dar una imagen (29).

Los riñones se visualizan intraútero a partir de la 14 semana, aunque de manera vaga, siendo ostensibles a partir de la 20 semana.(8). La vejiga se detecta a la 16 semana. Por lo tanto, podemos decir que el aparato urinario se ve claramente durante el segundo trimestre del embarazo. La medida del volumen de líquido amniótico constituye una valoración indirecta de la función renal fetal (3,11,22).

Las dilataciones pielocaliciales se aprecian entre la 28 a 35 semana, encontrando el 70% a partir de la 35 semana.(Figura - 2). Existen *dilataciones falsas*, que no se confirman durante el período neonatal; son frecuentes y se barajan distintos mecanismos para explicarlas :

- Grado de inmadurez de la fibras musculares.
- Estadíos de hiperdiuresis.
- Ambiente hormonal aumentado intraútero.
- Hiperhidratación materna (31).

Estas situaciones cesan después del nacimiento por lo que desaparecería la dilatación.

Después del nacimiento hay una etapa de oliguria fisiológica que dura 3 días (28), por lo que se aconseja realizar el control ecográfico postnatal a partir del 4º día del nacimiento y mejor después de la primera semana, lo que evitará falsos negativos que ocurren en un 2% (30). De esta norma hay que exceptuar los casos con grandes

dilataciones, que causan compromisos abdominales y/o torácicos, ya que precisan de una confirmación urgente para actuar de manera temporal o definitiva.

La imagen ecográfica típica consiste en una pelvis voluminosa rodeada de una corona de bolas líquidas (Figura - 3).

Hay que realizar diagnóstico diferencial con:

- Riñón multiquístico.
- Reflujo vésico-ureteral.
- Megacaliosis.
- Quiste renal simple.
- Dilataciones falsas.
- Atresia duodenal.

Existen diversas clasificaciones (29,30) siendo la mas aceptada actualmente la propuesta por la "*Sociedad de Urología Fetal*" (28):

- GRADO 0 : No hay dilatación
- GRADO 1 : Se visualiza pelvis renal.
- GRADO 2 : Hay unos pocos cálices dilatados, pero no todos, además de la pelvis renal.
- GRADO 3: Todos los cálices y la pelvis están dilatados.
- GRADO 4 : Lo mismo que el anterior, con parénquima adelgazado en comparación con el riñón normal contralateral.

Lo principal de esta clasificación es la dilatación de los cálices, no teniendo tanta importancia el diámetro de la pelvis renal, ya que la dilatación de esta última puede ser una variante de la normalidad, pero no la dilatación calicial. Los grados altos 3 y 4 se suelen asociar a obstrucción (32).

Una definición estándar de la hidronefrosis obstructiva, desde el punto de vista ecográfico, es la dilatación de la pelvis y cálices renales con atrofia del parénquima (32).

Desde hace unos años se está intentando definir la obstrucción por la medida del diámetro antero-posterior de la pelvis renal a nivel del hilio, donde diámetros mayores de 15 mm indicarían una FR alterada y aquellos con un diámetro de 5 mm tendrían una función renal normal (1, 13).

La medición del riñón opuesto normal en la hidronefrosis unilateral, refleja los cambios compensatorios que pueden ocurrir en el crecimiento y se utiliza como test diagnóstico para definir o excluir la obstrucción.

Existen dos tipos de crecimiento renal (33):

1º- Normal, que es predeterminado y refleja el desarrollo normal del órgano. No es reversible y no está influenciado por una demanda funcional baja.

2º- Compensatorio, que es adaptativo, reversible y responde a una demanda funcional..

La reducción del tamaño renal, en situaciones patológicas, se debe a una regulación compleja, temporal y reversible del crecimiento renal, que no afecta al tamaño último del riñón, ya que con el tiempo retorna a lo normal. Aquellos riñones que sufren hipertrofia compensadora no se sabe bien qué ocurre, si después de la cirugía disminuyen de tamaño o permanecen igual.

Existe una respuesta de autoregulación y contrabalance entre los dos riñones. Estos signos reflejan la habilidad del riñón neonatal para cambiar rápidamente su crecimiento en respuesta a los cambios funcionales del riñón opuesto. Las diferencias en la velocidad de crecimiento dependen primariamente de que la obstrucción cause suficiente deterioro en la FR. Si la FR disminuye en el riñón hidronefrótico, el normal puede incrementar su función y su crecimiento. Cuando el riñón afecto no se asocia a una obstrucción, el descenso inicial de la FR incrementa rápidamente, disminuyendo el tamaño del riñón normal.(33).

Una variante de la técnica que estamos comentando es la llamada "ecografía doppler diurética" , que calcula el índice de resistencia renal mediante la medición de los diámetros arteriales en el parénquima renal, antes y después del diurético (Figura - 4). El primero en describirlo fue Arima en 1979 (34). El índice se obtiene según la siguiente fórmula (35):

$$IR = 100 * \frac{\text{Velocidad pico sistólico} - \text{Velocidad al final de diástole}}{\text{Velocidad pico sistólico.}}$$

Refleja el grado de resistencia dentro de las arterias intrarenales y constituye una medida indirecta de la presión que existe dentro de la pelvis renal (34). La medición se realiza a nivel de las arterias arcuatas e interlobares, que es donde se

producen alteraciones más marcadas de la resistencia bajo condiciones patológicas. Los resultados falsos negativos aparecen en el 26% (34).

El límite de la normalidad se considera en torno al 70-75% (0'70 - 0'75) (36), aunque incrementa durante el primer año de vida. Varía con la edad y se puede ver alterado en otros procesos patológicos, como las enfermedades túbulo intersticiales ( necrosis tubular, nefritis aguda ), vasculopatías, rechazo de riñones transplantados, síndrome hemolítico urémico, compresión por masas adyacentes y por excesivo peso del transductor ecográfico.

El índice debe permanecer sin cambios o disminuir después de administrar el diurético, con una elevación transitoria a los 30 minutos, que luego cede a causa del descenso en la resistencia vascular. En los obstruidos se incrementa, por término medio, un 15%. La primera medición se efectúa a los 10 minutos del diurético. Entre el riñón normal y el obstruido existe una diferencia del 10% en la cifra del índice, a favor del obstruido.(34,37).

El estudio se debe realizar bajo condiciones de hidratación marcada con fluidos intravenosos, que potenciarán al diurético (38). La furosemida se considera el diurético estándar y su efecto dura 2 horas. No se puede aplicar a niños muy pequeños, en riñones únicos y en casos bilaterales.(34).

Se ha comprobado asociación entre el índice de resistencia y la presión del sistema colector urinario, como mencionamos anteriormente. Se considera el valor de 14 cm de agua como el umbral de la presión intrapiélica normal, que coincide con un índice del 82%, por lo que valores superiores se corresponderán con presiones intrapélvicas mayores de 14 cm de agua. La técnica es capaz de diferenciar de forma dinámica una obstrucción de la simple dilatación .

La prueba tiene una sensibilidad, en el diagnóstico de obstrucción, del 77% y una especificidad, para descartar la obstrucción, del 81% (34).

La falta de respuesta o variación del índice de resistencia después de la furosemida puede estar causada por un descenso marcado del flujo sanguíneo renal absoluto. Esto ocurre en las obstrucciones crónicas con grandes dilataciones, en que disminuye la presión de filtración producida por una corteza renal mínima funcionante o por una compliance elevada del sistema colector dilatado (34).

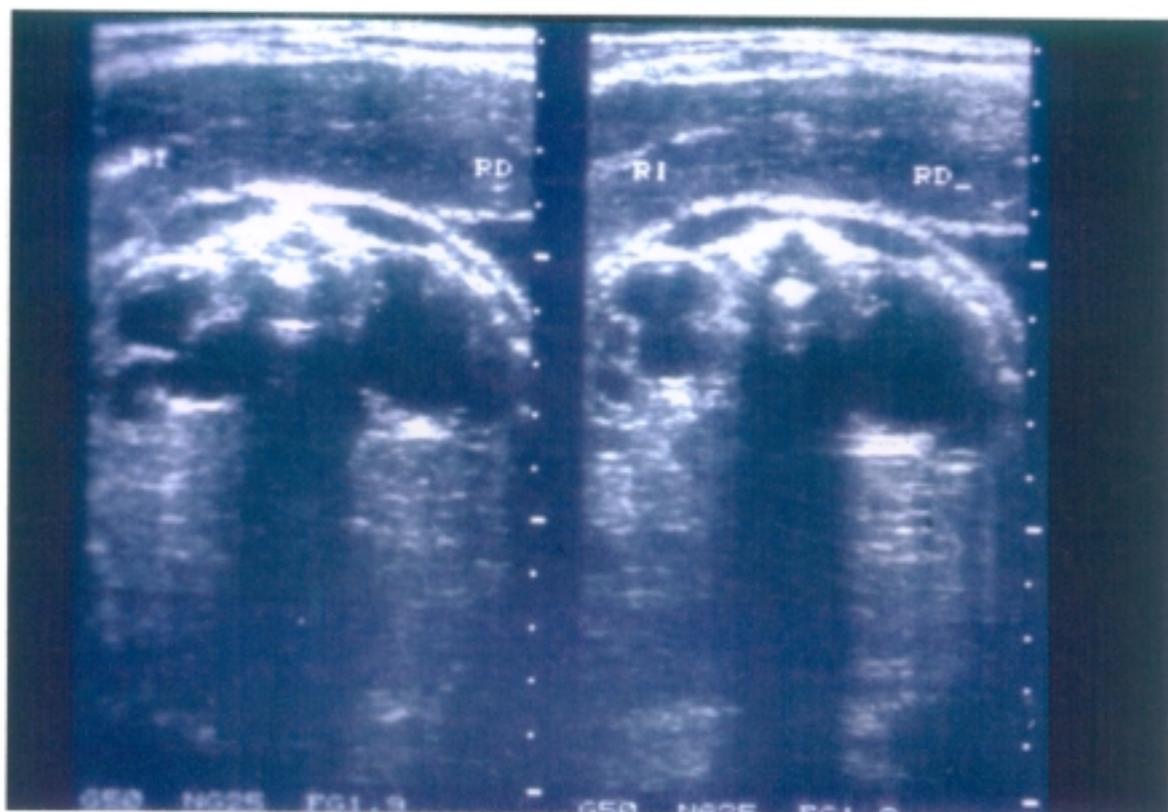


Figura - 2

Ecografía prenatal a la 38 semanas de gestación, en una caso de la serie, que muestra una dilatación pielo-calicial renal bilateral.



Figura - 3

Ecografía , de uno de nuestros casos, a los 15 días de vida mostrando una dilatación pielo-calicial del riñón izquierdo grado III

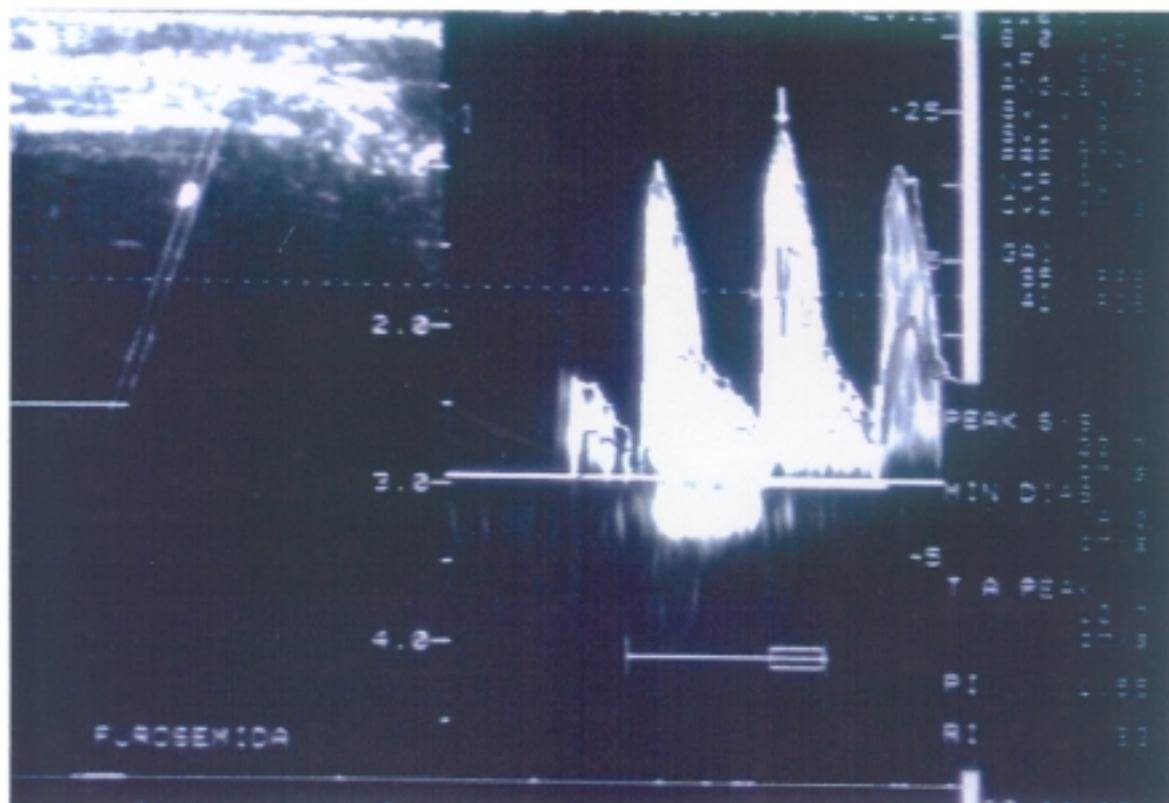


Figura - 4

Ecografía doppler diurética, de un niño del estudio, en que se visualiza una dilatación pielocalicial obstructiva izquierda. En el lado izquierdo muestra la marca donde se efectúa la medición de los diámetros arteriales y en lado derecho se aprecia el flujo en la arteria arcuata.

## 2 - RENOGRAMA ISOTOPICO DIURETICO

Es un estudio funcional y dinámico. Constituye actualmente la prueba básica para diferenciar si hay obstrucción o no (39), por lo que se considera imprescindible para poder adoptar una actitud correcta. Fue introducido por O'Reilly en 1978 (40,41,42,43).

Existen diversos factores que han contribuido al rápido desarrollo de la prueba, y son (29):

- Introducción de mejores radiofármacos que no tienen efecto sistémico y no causan ninguna reacción alérgica, ofreciendo información funcional cuantitativa, que no se obtiene por ninguna otra modalidad de imagen.
- Utilización de los parámetros funcionales del sistema genito-urinario en el análisis computorizado.
- Mejora en las imágenes de la gammacámara.
- Introducción de gammacámaras móviles, pudiendo efectuar los estudios en unidades de cuidados intensivos, quirófano y en pacientes inmovilizados.
- Son estudios no invasivos que no requieren ninguna preparación intestinal, ni precisan anestesia, ni sedación, por lo que no requieren hospitalización.
- Las dosis de radiación absorbida no reviste ningún peligro y son más bajas que los test radiológicos comparables.

- **Radiofármacos.** En la infancia se han utilizado principalmente tres, que son:

a - Ortoyodo hipuran I - 131 (I-131). Ha sido el primero, aunque es poco utilizado en la edad pediátrica (39). El 80% se aclara desde el torrente circulatorio en cada recirculación renal, siendo eliminado el 85-90% por secreción tubular y el remanente, 10-15%, por filtración glomerular. Sus mayores desventajas son la pobre característica de su radiación para obtener una buena imagen y la alta dosis de radiación resultante de la emisión de partículas beta, por lo que se necesita una dosis baja de trazador dando una peor nitidez con pobre resolución.

b - Acido dietiltriaminopentaacético marcado con Tecnecio 99 metastable (DTPA- Tc 99m). Es una molécula de pequeño tamaño cuyo aclaramiento es, siempre y exclusivamente, por filtración glomerular, sin secreción tubular o retención cortical significativa, por lo que su grado de aclaramiento se corresponde, en cierta medida, con el grado de filtración glomerular. Su tránsito inicial a través del riñón refleja la perfusión renal del mismo y la acumulación del radiofármaco en cada riñón, entre 1 a 3 minutos después de la inyección del mismo, es proporcional al

grado de filtración glomerular. A causa de su rápido aclaramiento, alcanza una alta concentración en orina, dando una imagen excelente del sistema pielocalicial, uréter y vejiga.

Tiene una baja retención en la corteza renal y, por lo tanto, falla en demostrar pequeñas lesiones corticales, por lo que se suele asociar a otra prueba con "el ácido dimercaptosuccínico ( DMSA Tc 99m )" que es el mejor agente de imagen cortical disponible (45). La mayoría de sus moléculas se liga fuertemente a las células tubulares renales y sólo una pequeña cantidad es excretada en la orina. Permite una excelente visualización del parénquima renal, sin interferencias de la actividad pielocalicial, recomendándose para la detección de lesiones corticales (46). El acúmulo de este radiofármaco por cada riñón es una medida segura de la función renal relativa y, en muchas situaciones, se relaciona bien con el grado de filtración glomerular.

c - Acido mercapto-acetil-triglicina tecnecio 99 m ( MAG - 3 Tc 99m).

Combina propiedades biológicas del I - 131 y propiedades físicas del DTPA Tc 99 m. Es aclarado rápidamente por secreción tubular (47) y no se retiene en el parénquima de los riñones normales. Aunque la extracción del radiofármaco desde la sangre, en cada paso a través del riñón, es menor que la del I-131, el grado en que aparecen ambos en orina es casi igual.

Debido a su mejor calidad de imagen con baja dosis de radiación, ha ganado aceptación, reemplazando al I-131 y al DTPA. Sus cualidades favorables son particularmente atractivas para su uso en el grupo de edad pediátrica.

- **Comparación con la UIV.** Aunque al renograma le falta la resolución anatómica de la urografía intravenosa (41), tiene sobre ésta grandes ventajas:

- \* Valoración cuantitativa de la función renal.
- \* Independencia de las imágenes por no interferir el contenido intestinal ni las estructuras óseas
- \* Posibilidad de visualizar el tejido renal con un nivel bajo de función.

Estas ventajas son particularmente importantes en neonatos, ya que al nacimiento el grado de filtrado glomerular está próximo al 21 % del valor del adulto, alcanzando sólo el 44% a las dos semanas de edad. Este bajo filtrado, junto a la sobreposición del gas intestinal, produce generalmente una pobre visualización de los riñones en la UIV, precisando de múltiples radiografías, y ocasionalmente tomografías, para obtener una imagen adecuada, lo que expone al niño a una dosis alta de radiación que no es aceptable. Además, el medio de contraste urográfico puede producir efectos osmóticos colaterales. La realización del renograma está limitado

sólo por la función renal, siendo superior a la UIV para la localización y análisis funcional de los riñones en todas las edades, incluyendo el R.N.

**-Consideraciones sobre el empleo del diurético.**

La prueba se basa en la siguiente hipótesis: La retención prolongada del radiofármaco en el tracto urinario superior dilatado se debe a un efecto reservorio. En casos de dilataciones no obstructivas el incremento del flujo de orina que sigue a la administración del diurético provoca un lavado temprano del isótopo, mientras que en las obstrucciones no ocurre un lavado significativo.

Las técnicas y métodos utilizados en cada centro varían ampliamente, y hay dependencia de factores fisiológicos, mecánicos y técnicos. La comprensión de los principios del test, sus limitaciones y las fuentes de error son esenciales en la interpretación de los resultados, y en el uso efectivo del mismo.

Existen *factores* (41,48) que pueden alterar el grado de lavado :

1°-Grados de obstrucción . En los obstruidos parcialmente es difícil predecir qué grado de obstrucción puede acabar en deterioro de la función renal, máxime cuando algunas de ellas son intermitentes. El proceso obstructivo, particularmente en niños mayores, puede ser progresivo.

2°-Deterioro de la función renal . El grado de acúmulo del isótopo en el sistema colector dilatado, así como la respuesta al diurético, depende de la función renal. Cuando ésta es mínima el test es irrealizable, pero desafortunadamente el nivel de función por debajo del cual el renograma diurético no se puede efectuar, no está claramente definido. Se sugiere que cuando el sistema dilatado no está completamente lleno a la hora de la inyección del radiofármaco o el riñón afecto tiene menos de un 20% de función renal total, un lavado prolongado puede no ser absolutamente indicativo de obstrucción.

3°-Capacidad y compliance del sistema dilatado . En presencia de una hidronefrosis masiva con respuesta muy buena a la furosemida, el lavado del isótopo puede ser mínimo, ya que existe retenido un gran "pool" del mismo, causando resultados falsos positivos. La distensibilidad o compliance del sistema colector dilatado juega un papel muy importante.

4°-Estado de hidratación . Debe ser bueno para obtener una diuresis adecuada. Además de prescribir la ingesta oral de líquidos, antes del test, se recomienda la hidratación rutinaria del paciente con perfusión intravenosa de fluidos.

5°-Vejiga llena . El incremento de la presión intravesical, asociado a una vejiga llena, afecta significativamente al drenaje del tracto urinario superior. Por

este motivo se debe insertar, rutinariamente, una sonda uretral intravesical para establecer un drenaje contínuo de orina (39), lo que tiene las siguientes ventajas:

- Eliminar el efecto del llenado vesical sobre el lavado del trazador.
- Permitir medir el flujo urinario de salida en los intervalos escogidos, antes y después de la inyección de furosemida.
- Eliminar el malestar de una vejiga llena, que puede causar movimientos del paciente durante la adquisición de los datos.
- Disminuir la dosis de radiación sobre las gónadas, debido al rápido drenaje de orina radiactiva.
- Cuando exista reflujo vésico-ureteral, eliminar su efecto.

6°-Dosis de diurético. La respuesta a la furosemida depende de su dosis , por lo que se prefiere administrar a razón de 1 mg/Kg ( máximo 40 mg. ), que es más efectiva y segura.

7°-Tiempo de inyección del diurético. Hay autores que aconsejan la inyección del diurético tempranamente, 2 a 3 minutos después de dar el isótopo, pero la mayoría lo administra 20 minutos después del radiofármaco, F+20 (50), asumiendo que el efecto pico de la furosemida coincide con la mayor concentración del trazador.

Existe una modificación denominada F - 15, que fue descrita por English en 1987 (50). Reduce los resultados equívocos del renograma basal que se presentan en un 15-17% (51). Se ha demostrado que el mayor grado de flujo urinario inducido por la furosemida ocurre a los 16 - 18 minutos de su administración. Cuando existe un aclaramiento de creatinina por debajo de 40ml./min., como puede ocurrir en el R.N., se inducen flujos urinarios grandes a los 15 minutos, lo que provoca la aparición de curvas de eliminación dudosas a los 20 minutos. Debido a esta circunstancia, se ha recomendando dar la furosemida 15 minutos antes del radiofármaco, para hacer coincidir el flujo máximo urinario con la inyección del isótopo, lo que disminuye los falsos positivos en los gravemente dilatados o en sistemas con pobre función renal. El flujo urinario medio a los 15-18 minutos fue de 3'5 ml./ min., mayor que a los 3 a 6 minutos que es cuando se mide en el F+20 (52). Los flujos urinarios grandes pueden diagnosticar obstrucciones intermitentes. El F - 15 presenta muy escasas curvas dudosas, ya que aparecen sólo en el 3% de los casos (43, 51).

8°-Posición del paciente. El lavado del radiofármaco retenido está ocasionalmente afectado por la posición del paciente. La más práctica y fácil, para inmovilizar y observar al paciente en la edad pediátrica, es la *supina* con la gammacámara situada debajo del niño. Cuando el drenaje está ostensiblemente retrasado durante los 30 minutos después de la inyección del diurético, el enfermo se

sitúa en posición prona, obteniendo imágenes adicionales durante 10 a 15 minutos más tarde; la mejora del drenaje revela un grado de obstrucción menor con preservación de la función renal.

9°-Radiofármaco: El ideal debe presentar un aclaramiento sanguíneo rápido, vida media física corta, característica de la radiación apropiada para la imagen y estar realmente disponible. En la actualidad el "MAG-3 Tc 99 m" es el de elección .

10°-Regiones de interés: Deben ser bien escogidas para la generación de las curvas. Los cambios en el acúmulo del isótopo en una porción del sistema dilatado, pueden no representar el drenaje del sistema entero. En presencia de dilatación pélvica y ureteral, el uréter actúa como reservorio para el drenaje del isótopo desde la pelvis renal, por lo que las regiones de interés deben abarcar el sistema colector entero.

#### **- Técnica del renograma diurético.**

Abarca 2 fases:

a -Escintigrafía renal: Constituye la primera fase, consistente en una angiografía del isótopo seguida por imágenes secuenciales funcionales de los riñones, uréteres y vejiga.

El niño se sitúa en supino sobre la mesa con la gammacámara debajo. Se establece una vía venosa y se inserta una sonda uretral dentro de la vejiga. El paciente es hidratado mediante administración intravenosa de suero glucosado 1/3 a un ritmo de 15 ml./ Kg., dándose de forma estándar antes de la inyección del trazador. La dosis del radiofármaco variará, siendo de 100 uCi/Kg, mínimo 1 mCi, para el DTPA Tc 99m o de 50 uCi/Kg, mínimo 500 uCi, para el MAG-3 Tc 99m. Se recogen imágenes posteriores de ambos riñones en series dinámicas cada 2 segundos, durante los primeros minutos ( fase angiográfica), siguiéndose por imágenes seriadas cada minuto de los riñones, uréteres y vejiga durante 20 minutos, evaluando la excreción renal y el drenaje del radiofármaco. Si es necesario, puede obtenerse imágenes tardías.(41).

También se adquieren imágenes digitalizadas en una computadora, en formato de una imagen / segundo, durante 60 segundos (fase angiográfica), continuando con imágenes seriadas cada 15 segundos hasta los 20 minutos. Las imágenes digitales tempranas son utilizadas para calcular la función renal relativa. El análisis informático es esencial para una valoración precisa, generando curvas tiempo / actividad en las áreas de interés (41).

Cuando se utiliza el DMSA Tc 99m, las imágenes corticales renales se realizan por tomas retrasadas 2 a 3 horas después de la inyección del isótopo, obteniendo

imágenes de alta resolución de cada riñón, en proyecciones posteriores y pósterobolísticas, con utilización de un colimador con agujero paralelo que además servirá para calcular la función renal diferencial.

b - Lavado con diurético : Cuando el sistema dilatado está lleno del isótopo, se inyecta intravenosamente la furosemida a dosis de 1 mg/Kg ( máximo de 40 mg). Las imágenes digitalizadas son almacenadas en una computadora a razón de 4 por minuto, desde la inyección del diurético hasta 30 minutos después. Simultáneamente, se obtienen imágenes secuenciales de 1 a 2 minutos en película. El flujo urinario de salida se mide antes y después del diurético, a intervalos de 10 minutos. Los datos computorizados son procesados, generando curvas y calculando el tiempo medio de aclaramiento del trazador desde el tracto urinario superior dilatado.

**- Análisis e interpretación del renograma diurético.**

a - Función renal relativa.

Se calcula por la determinación del acúmulo del radiofármaco en cada riñón entre 1 y 3 minutos después de la inyección (53). Durante este período, toda la radioactividad dentro del riñón esta confinada en los vasos y en el parénquima renal funcionando, ya que el isótopo no ha pasado todavía al sistema colector. Las regiones de interés son seleccionadas para cada riñón, sustrayendo la actividad del fondo. El conteo neto, dentro de cada riñón, se expresa como un porcentaje del conteo renal total. El mismo principio se emplea para calcular la contribución relativa de diferentes segmentos de un riñón en su función total. Los problemas del análisis de la FR basada en el acúmulo del isótopo de 1 a 3 minutos, son los siguientes:

1º- La técnica es operador dependiente, ya que la selección de las regiones de interés afecta a los resultados. Esto es importante, debido a que pueden incluirse porciones de hígado y bazo que tienen una alta concentración del radiofármaco.

2º- El resultado se puede invalidar por la presencia de hidronefrosis extrema, ya que la selección del área de interés es difícil, debido a que la corteza renal es muy delgada y la función renal muy pobre. Existe, además, una atenuación del conteo de la zona anterior del parénquima, porque está ampliamente desplazado por el sistema pielocalicial dilatado lleno de orina, produciendo un cálculo inexacto del contenido de la actividad total en el parénquima renal entero.

La función renal relativa puede ser calculada con DMSA Tc 99-m, efectuando imágenes retrasadas a las 2 a 3 horas. Las ventajas del método son:

1º- La actividad profunda es mínima con el paso del tiempo, lo que elimina una fuente de errores potenciales.

2º- Desde las imágenes anteriores y posteriores se puede calcular un valor medio. La media geométrica puede ser más exacta que el valor de contaje, a partir de las imágenes posteriores del DTPA, particularmente cuando los riñones son diferentes en el fondo.

La función renal diferencial es un índice de la función relativa del riñón y no de su función absoluta.

#### b - Análisis de las curvas de eliminación.

Hay básicamente dos métodos:

1º- "Modelo de reconocimiento". Está basado en una interpretación subjetiva de la pendiente de la curva (39,41,54,55). Hay un espectro de respuestas:

- Tipo I- Normal
- Tipo II- Obstruido (Figura - 5)
- Tipo IIIa - Dilatado no obstruido (Figura - 6)
- Tipo IIIb - Dudosa (Figura - 7)

La determinación de la significación de la obstrucción basada en la interpretación subjetiva de la pendiente de la curva dudosa es siempre imposible.

La curva puede mostrar una rápida pendiente inicial con un cálculo corto del tiempo medio de lavado, quedando un nivel bajo de actividad residual con una curva en meseta y una ascensión posterior por aumento de la actividad, dando una curva bifásica que, casi siempre, se debe a una obstrucción flujo dependiente.

2º- Análisis cuantitativo. Está basado en el tiempo de lavado de la mitad del isótopo, ayudando a reducir la subjetividad en la interpretación de la curva y por consiguiente, el número de resultados indeterminados. Se aceptan los siguientes patrones (56):

- > 20 minutos, se asocia casi siempre con obstrucción de alto grado.
- < 10 minutos, usualmente denota una obstrucción no significativa.
- 10 a 20 minutos, se considera indeterminado o dudoso

La mejora del lavado del trazador después de la pieloplastia varía ostensiblemente, retornando, en algunos, a un rango no obstructivo en un corto período de tiempo, y en otros puede alargarse significativamente (57). En muchas ocasiones, durante el seguimiento, el tiempo medio de lavado permanece obstruido o equívoco por lo menos 6 meses. Si la función permanece estable en este intervalo, no hay necesidad de preocuparse. Para dar valor a este parámetro, sobre todo en época neonatal, Koff propone que en los casos unilaterales el T 1/2 del riñón normal contralateral debe estar por debajo de los 9 minutos (58).

c - Otros parámetros :

Ultimamente han aparecido trabajos basados en el renograma estándar con DTPA, que estiman la función absoluta de cada riñón utilizando el "factor de extracción". Se calcula contando el acúmulo del isótopo a nivel renal después de 2 a 3 minutos de inyectar el radiofármaco. Se relaciona fielmente con el grado de filtrado glomerular medido por aclaramiento sanguíneo de DTPA, con un factor de correlación del 92%. El valor normal en los recién nacidos es del 1'5% y al año es del 2'5% para cada riñón. El método es simple y reproducible. En la periodo neonatal tiene gran importancia, ya que indica el grado de maduración renal, dando validez a los resultados obtenidos. Este parámetro adquiere mayor interés en las hidronefrosis bilaterales, pues valora el grado de filtrado glomerular de cada riñón por separado (59).

El "tiempo de tránsito parenquimatoso (TTM)" se basa en el análisis de la curva cortical del renograma (60). Se ha propuesto como un indicador sensible de la nefropatía obstructiva (61,62). Esta basado en el principio de que la presencia de obstrucción al flujo de salida renal aumenta la presión intratubular, incrementado la reabsorción de sal y de agua; la reabsorción de fluido desde la luz tubular conduce a una prolongación del tiempo de tránsito parenquimatoso de radiofármacos no reabsorbibles. La curva tiempo / actividad del parénquima renal es obtenida por sustracción de la curva pélvica de la curva renal total. Se ha relacionado el aumento del TTM con el ascenso de la presión intrapiélica (63).

Aunque este análisis parece prometer, es técnicamente complejo y hay dudas a cerca de su eficacia en niños. (44).

d - Resultados de la prueba:

No hay ningún parámetro que por sí sólo pueda hacernos adoptar una actitud quirúrgica. Específicamente se consideran básicos el tipo de curva y la FR, aunque múltiples autores dan mayor importancia a la FR independientemente del tipo de curva (3, 65).

Parece lógico pensar que los casos con curvas obstructivas y FR regular o mala son claramente situaciones de obstrucción. Los casos de patrones dudosos con FR regular o mala también deben considerarse como obstrucciones, mientras que cuando la FR es buena deberá simplemente controlarse la evolución o bien aclararlo con otras variantes de las pruebas básicas u otros tipos de estudios : F-15, Test de flujo presión, Eco doppler diurético y NAG (expuesto posteriormente).

Hoy en día hay una tendencia avalada por Koff de seguir conservadoramente todos los casos con FR buena, independientemente del tipo de curva.

Las curvas no obstructivas deberán controlarse durante un cierto tiempo, aunque hay autores que con FR alteradas aconsejan la intervención .

Las hidronefrosis bilaterales se deben valorar renográficamente de forma seriada para poder valorar cambios en ambos riñones. El método ideal para juzgar estos casos es el factor de extracción que cuantifica la función de cada riñón por separado

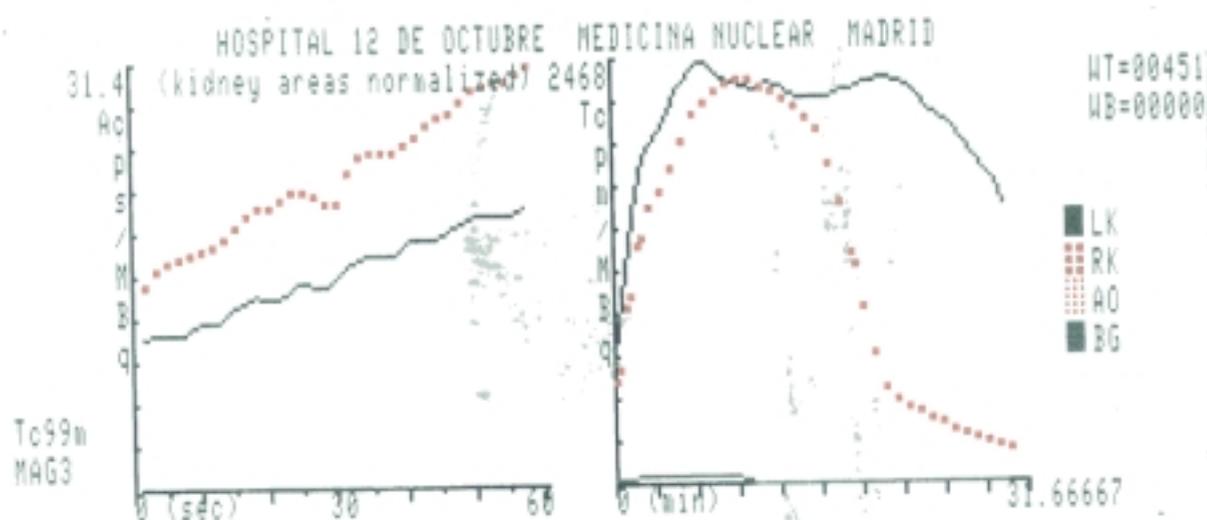
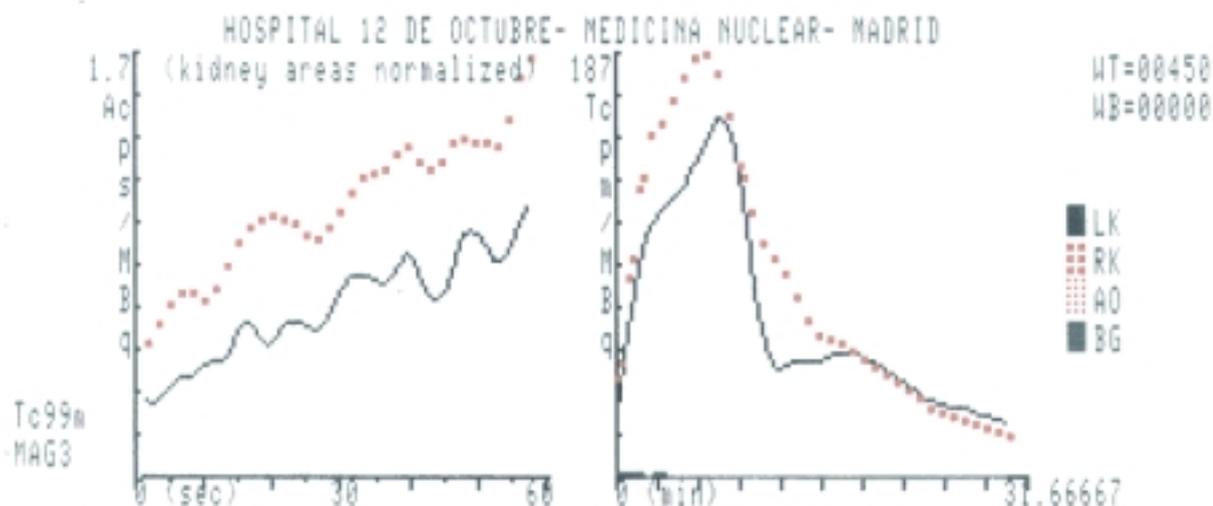
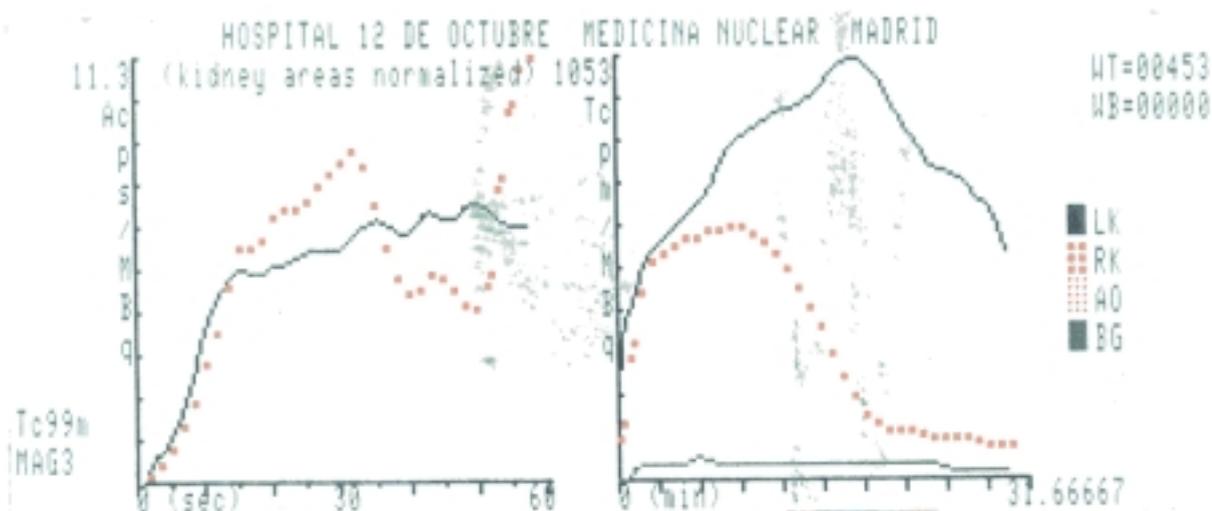


Figura - 5

Curva tipo II u obstructiva en uno de nuestros casos.



**Figura - 6**  
Curva tipo IIIa o dilatada no obstructiva en un caso de nuestra serie.



**Figura - 7**  
Curva tipo IIIb o dudosa, en un caso de nuestra serie.

### 3 - UROGRAFIA INTRAVENOSA

Ha constituido la principal prueba diagnóstica, perdiendo actualmente preponderancia en favor del renograma isotópico diurético y la ecografía.

Se efectúa cuando se quiere constatar el diagnóstico, visualizando la anatomía del sistema urinario superior y la función renal de manera subjetiva. Cuando existe sospecha prenatal y se decide el estudio postnatal, se debe esperar de 3 ó 4 semanas, ya que la visualización renal es muy pobre a causa de la inmadurez renal durante el período de nefrología transicional, presentando durante el mismo un incremento de la resistencia renovascular con descenso del grado de filtración, presión intrapiélica baja y flujo urinario bajo, lo que explicaría la ausencia de dilatación cuando se efectúa la prueba en este período.

En las obstrucciones agudas se visualiza un riñón aumentado de tamaño con nefrograma prolongado. En las crónicas, que se presentan en la infancia, la pelvis y los cálices se dilatan, comprimiendo la corteza renal y dejando un grosor variable de la misma, que se denomina "nefrograma en concha" (Figura - 8). Cuando la dilatación es muy grande, los túbulos son comprimidos contra los cálices dilatados, alineándose horizontalmente, dando la imagen de reborde alrededor del cáliz dilatado, llamado signo del anillo (Figura - 9), típica de las dilataciones obstructivas. En las grandes dilataciones los cálices pueden romperse, saliendo la orina y material de contraste por el parénquima, lo que produce imágenes de lagunas en ángulo recto a los cálices. Estos signos no desaparecen al aliviarse la obstrucción.

Hay grupos que basados en los grados de dilatación de la pelvis, dividen éstos en cuatro grupos (20) :

- Leve
- Moderado
- Grave
- Anulado

Es importante realizar placas retrasadas, ya que sólo con la pelvis llena se confirma el diagnóstico.

De cualquier modo, en la actualidad se prefiere efectuar la UIV en casos con dudas diagnósticas o cuando existe discordancia entre las pruebas anteriores.

Una variante utilizada por Whitfield en 1979 consistió en la administración de un diurético, a dosis de 0.5 - 1 mg/Kg, en pacientes bien hidratados, lo que incrementaría el flujo urinario en un intento de demostrar la obstrucción y algunas veces, provocar la aparición de síntomas, que sería útil en las hidronefrosis intermitentes. Otro dato aportado fue la valoración del aumento de tamaño de la pelvis

renal, que en caso de ocurrir mostraría una clara obstrucción, lo que se relaciona con el renograma en un 85% . Hoy en día se prefiere este último.(66,67).

Para el control evolutivo se ha utilizado la planimetría, consistente en la medición del área parenquimatosa en los diferentes controles de la UIV (68). En la actualidad no tiene aplicación, pues se prefiere las medidas hechas con la ecografía.



Figura - 8

Urografía intravenosa con el típico nefrograma en concha del riñón izquierdo.



Figura - 9  
Urografía intravenosa con el signo del anillo en reborde del riñón derecho

#### 4 - UROGRAFIA RETROGRADA

Actualmente no se precisa para realizar el diagnóstico de obstrucción, excepto en pacientes con riñones no funcionantes en los que no se visualiza el uréter. Algunos autores la efectúan de manera rutinaria antes de la intervención para medir la longitud de la zona estrecha y/o para excluir la presencia de más estenosis, que se pueden encontrar hasta en un 65% (69), lo que ayudaría a decidir el tipo técnica a realizar. La mayoría de los autores, sin embargo, no la practican, pues no aporta más ventajas ; en algunas series sólo han referido alteraciones del tipo descrito en el 1'5% de los casos (70).

## 5 - CISTOGRAFIA

Se ha realizado de manera protocolizada para descartar que la dilatación esté producida por la presencia de reflujo vésico-ureteral. En ocasiones puede verse un cuadro obstructivo debido a la tortuosidad del uréter a nivel de la unión pieloureteral, que desaparecería al quitarse el reflujo.

Actualmente no se aconseja su práctica de manera rutinaria, quedando para casos que presenten dilatación ureteral en la ecografía.

## 6 - TEST DE FLUJO-PRESION

El estudio de perfusión se utiliza para diferenciar los sistemas pielocaliciales obstruidos de los no obstruidos (71), particularmente cuando el renograma diurético es dudoso. Fue introducido por Whitaker en 1973 (9,72,73). Los resultados, a veces, no concuerdan con los del renograma (74,75,76), sobre todo en los casos con curvas dudosas, pensándose que se debe a la presencia de un flujo urinario escaso, por debajo del óptimo que presenta corrientemente el renograma.(77). Lupton ha referido un grado de concordancia con el renograma del 67% (78).

Para su realización se precisa de una nefrostomía por punción o en los intervenidos, aprovechar la que se deja durante la cirugía. Se perfunde suero glucosalino 1/3 a un ritmo de 5 a 10 ml/min..(79) y se miden las presiones continuamente después de lograr unas condiciones estables (80), lo que ocurre cuando se alcanza un equilibrio entre el flujo constante dentro y fuera del sistema (8). La premisa básica consiste en saber si el tracto urinario superior dilatado puede transportar 10 ml/min., que ocurre en estados fisiológicos sin incremento excesivo de la presión, lo que significará que no hay obstrucción funcional.

Whitaker en 1990 define la presión absoluta como la generada en la pelvis por la perfusión menos la presión intrínseca de la cánula. La presión relativa se define como la presión absoluta menos la presión intravesical (9,79) y se valorará de la siguiente forma (72,74):

- < 15 cm de agua, se correlaciona con un estado no obstructivo, en el que no ocurre peligro de daño renal progresivo.
- > 22 cm de agua, invariablemente se correlaciona con obstrucción.
- Entre 15 y 22 cm de agua, se considera indeterminado.

Hay que cuidar la técnica y estandarizarla para obtener una información relevante. La resistencia al flujo se relaciona con el tamaño de la aguja, posición y longitud, compliance de los tubos externos, viscosidad de los fluidos perfundidos y su

temperatura, y grado del flujo administrado (81). Debemos equilibrar el sistema dentro y fuera para definir la presión basal, lográndolo por la introducción de material de contraste en el líquido administrado, ya que permite realizar el estudio bajo control fluoroscópico. Se necesita drenar la vejiga constantemente para eliminar el efecto de su presión en el transporte urinario.

Se recomienda perfundir flujos altos a un ritmo de 8 a 10 ml/min., ya que la presión varía ostensiblemente y la obstrucción sólo se demuestra con estos flujos, pudiendo coincidir con renogramas normales. Por este motivo cuando hay dilataciones con renogramas normales y síntomas de dolor o deterioro de la FR, serán subsidiarias de estudiarse con este test.(82).

Se han publicado diferentes resultados del test con el mismo paciente, por lo que se ha propuesto una modificación consistente en perfundir a presión constante y medir el flujo tolerado (73). En nuestro país, Vela Navarrete describe dicho test y lo completa con radiología, obteniendo resultados más fiables (83,84,85). No ha ganado popularidad por la misma razón que el test de Whitaker, ya que precisa de nefrostomía por punción.

Whitfield en 1982 describe un estudio urodinámico de medidas de la presión con monitorización de 24 horas, consiguiendo unos valores más precisos que el test basal. No ha sido aceptado (86).

El examen no está indicado si el diagnóstico se puede realiza por radiología y /o técnicas isotópicas, o si los datos obtenidos no afectan directamente al tratamiento. Se justificará en casos seleccionados, con dudas de actuación, y en los casos de dilataciones severas después de intervenciones quirúrgicas. No tiene valor pronóstico, ya que no predice el resultado del tratamiento (87).

Actualmente se prefiere el renograma diurético como método inicial, debido al carácter invasivo del test de presión. Ambos estudios pueden presentar falsos positivos y falsos negativos

## **7 - NAG - N ACETIL BETA GLUCOSAMINIDASA**

Es una enzima lisosómica que se localiza en las células tubulares renales. Aumenta en la orina de los riñones obstruidos durante la fase destructiva celular, reversible, antes de desarrollar la fase estable de la lesión, en la que el daño es irreversible (58). Se mide por técnicas de espectrofotofluorometría de la orina.

El aumento del NAG indicaría obstrucción en una fase reversible, por lo que sirve como un indicador temprano de lesión celular (58). Aumenta más en la pelvis

renal ( 7 veces el valor normal) que en la vejiga ( 3 veces más que el valor normal) (88), debido a la degradación activa del NAG y al efecto dilucional de la orina por el riñón normal contralateral que ocurre en la vejiga. (88).

El problema radica en que no es específica de obstrucción, aumentando en todas aquellas patologías que provoquen daño celular tubular, como el reflujo vésico-ureteral, aunque existen estudios que no dan valor al NAG en el mismo.

## **G - DECISION DEL TIPO DE TRATAMIENTO**

Constituye el punto clave y más importante de la patología que nos ocupa, ya que se deben evitar decisiones demasiado agresivas.

En un principio se basó en el grado de dilatación, pasando posteriormente al resultado de las pruebas dinámicas y funcionales.

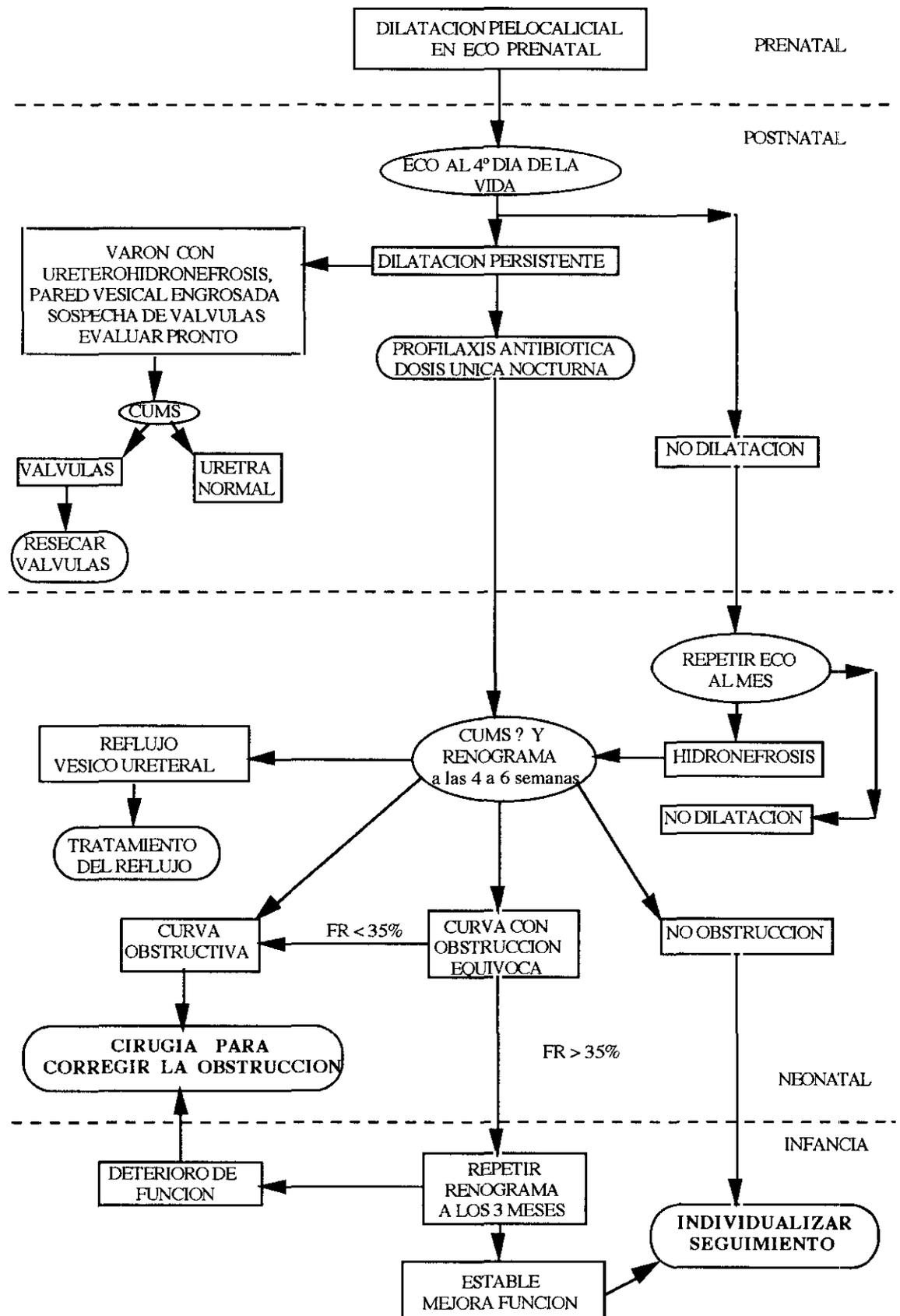
Parece lógico intervenir aquellos casos que tienen una dilatación moderada o grave con una curva obstructiva tipo II, independientemente de la función renal diferencial. Los casos con curvas dudosas serían subsidiarios de reevaluar con un nuevo renograma o una de sus variantes, el F -15, cuando la FR es buena. Actualmente existe una tendencia a operar cuando la FR es regular o mala, independientemente del tipo de curva de eliminación, basándose en que la obstrucción produce daño renal. (Cuadro de algoritmo diagnóstico en las hidronefrosis, página 31).

## **H - TRATAMIENTO**

### **1º- Tratamiento prenatal**

La base de esta actuación consistiría en evitar el daño renal producido por la obstrucción, principalmente la aparición de displasia que está condicionada por la instauración de un obstáculo precoz (89). Para prevenirlo habría que actuar antes de la 20 semana, aproximadamente a la 14 semana. Teniendo en cuenta que la cirugía intraútero entraña muchos riesgos antes de la 20 semana, llegaríamos tarde para corregirlo. Las técnicas han variado, desde el intento de corrección total hasta la derivación interna mediante nefrostomía o vesicostomía por punción guiada por ecografía, que es la preferida en la actualidad, dejando un tubo en doble J con el extremo distal en la cavidad amniótica y el proximal en la vejiga o en la pelvis renal. Hay un dudoso beneficio de la descompresión en la afectación unilateral, por lo que se excluyen estos casos de la actuación quirúrgica. La intervención fetal queda para los casos con hidronefrosis bilateral con profundo oligohidramnios (90).

ALGORITMO DIAGNOSTICO EN LAS HIDRONEFROSIS UNILATERALES O BILATERALES MODERADAS.



El adelanto del parto no se justifica ya que se trata de una obstrucción crónica que no empeora en cortos periodos de tiempo, por lo que no requiere un tratamiento urgente.

La ventaja del diagnóstico prenatal es el control temprano del caso.

## **2º- Tratamiento quirúrgico.**

Una vez decidido el carácter obstructivo acudiremos a la intervención como único remedio eficaz.

La operación, a pesar de no ser urgente, no debe diferirse. Se puede efectuar a cualquier edad, recomendándose en los casos diagnosticados en periodo neonatal esperar hasta los 3-4 meses, en que la función renal ha madurado suficientemente (91), ya que operar antes no aporta ninguna ventaja y sí puede aumentar el número de complicaciones (90) No conviene tampoco sobrepasar el año de edad, pues durante esta período el alivio de la obstrucción produce la mejor recuperación funcional y posteriormente el deterioro no se subsana (90).

Hay distintas técnicas, pero en la práctica la casi totalidad de los autores realizan la pieloplastia desmembrada según Anderson-Hynes por lumbotomía pósterolateral o por vía anterior (Figura. - 10 ). Hay cirujanos que dejan tutor ureteral y tubo de nefrostomía (92,93, 94), otros dejan sólo nefrostomía, otros un tubo en doble J interno y algunos no dejan ningún tipo de derivación con sólo un drenaje de tejadillo (95,96), indicando la nefrostomía en los casos siguientes (97):

- Pelvis inflamadas.
- Calidad pobre o diámetro pequeño del uréter.
- Pieloplastia transabdominal.
- Estenosis largas o patología ureteral distal ( Reflujo de alto grado).
- Función renal pobre ipsilateral.
- Riñón solitario o obstrucción bilateral de la unión.

Los tutores, en caso de utilizarlos, se dejan unos 7 días y las nefrostomía unos 10 días, realizando un nefrostograma radiológico de comprobación o un test de Whitaker que es mucho más exacto.

Las otras técnicas se aplican ante estenosis largas o pelvis excesivamente dilatadas y son: Plastia de Foley - Y, plastia en espiral (Figura. - 11 ), plastia de Sacardino-Prince y la ureterocalicostomía que se utiliza para casos con estenosis de localización intrasinusal, en reestenosis o cuando se asocia a otras anomalías como los riñones en herradura y los riñones malrotados. (98).

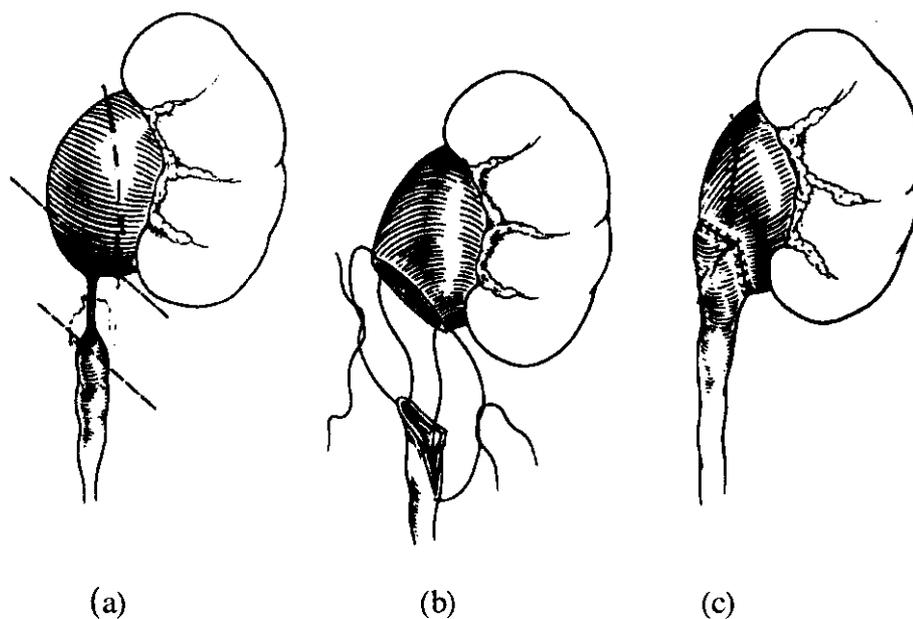


Fig. - 10

Técnica de Anderson Hynes

(a).- Sección de la zona estenótica a nivel de la unión pieloureteral. (b).- Puntos de referencia en el inicio de la anastomosis. (c).- Anastomosis completada.

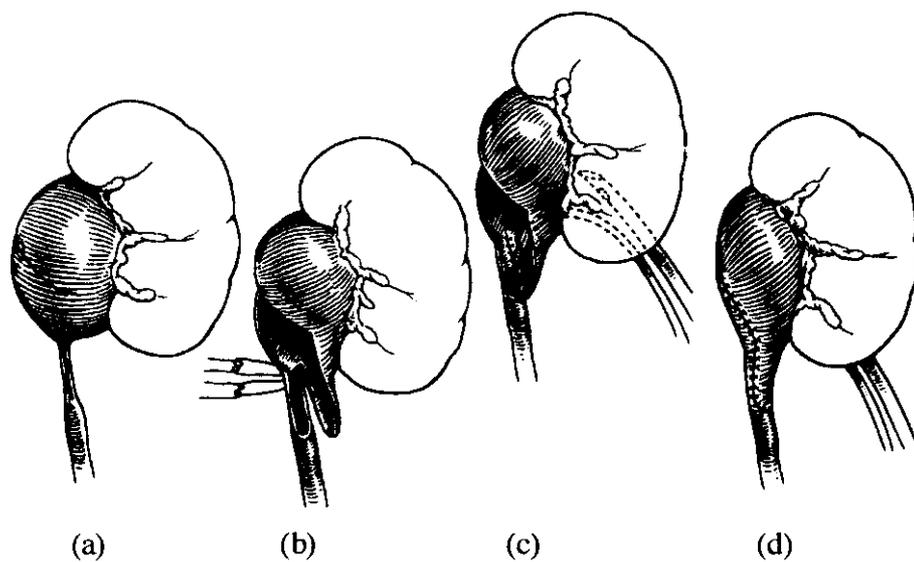


Fig. - 11

Técnica del colgajo rotatorio

(a).- Estenosis de la unión pieloureteral. (b).- Colgajo realizado y comienzo de la sutura de la anastomosis. (c).- Sutura completa de la cara posterior e introducción de nefrostomía y tutor transanastomótico. (d).- Anastomosis finalizada.

Una mención especial merecen las técnicas de endopielotomía que están adquiriendo un gran auge en adultos y comienzan a ensayarse en la infancia . Se basan en los trabajos de Davis que en 1948 comprobó el recubrimiento de un defecto ureteral, de 2/3 de su circunferencia y 2 cm. de longitud, a las 6 semanas de evolución dejando intubado el uréter. Previamente se ejecuta una cistoscopia dejando pasado un catéter ureteral a través de la unión pieloureteral y posteriormente se realiza una nefroscopia, y a su través se practica un corte frío con laser o coagulación, en la zona pósterolateral de la unión hasta visualizar la grasa peri-ureteral (99,100,101), dejando un tubo en doble J durante 6 semanas, que se retirará posteriormente. Se ha publicado la vía retrógrada (mediante cistoscopia) con éxito, aunque se prefiere la anterior (26). No se aconseja la angiografía renal previa para detectar posibles vasos polares, ya que la aparición de hemorragia es menor del 1% (101). Otros autores creen que los mayores peligros lo constituyen los vasos polares y los segmentos adinámicos (102). Como complicaciones mayores se han referido hemorragias y avulsiones ureterales, y como menores la salida del catéter doble J de su posición, la reestenosis de la unión, fiebre prolongada por oclusión de coágulos del catéter, calcificaciones del catéter, estenosis ureterales distales, hidrotórax, hemotórax y sepsis (26,101). Las contraindicaciones para efectuar la técnicas son mínimas: estenosis de más de 2 cm. y edad del paciente menor de 5 semanas (103). Comparándolo con la cirugía abierta se ha referido una menor hospitalización, disminución del tiempo operatorio y menor dolor postoperatorio (101); en la edad pediátrica estas ventajas son más limitadas, obteniendo más beneficio en los niños mayores y en obstrucciones secundarias (26). La realización de esta técnica no supone ningún riesgo para el riñón y si falla puede realizarse posteriormente la cirugía (26). Tiene éxito entre 72 al 86% (26,101,102), pudiendo aplicarse tanto en obstrucciones primarias como secundarias con un índice pequeño de recurrencias, que se producen más frecuentemente en los 6 primeros meses (101). No es una técnica fácil, ya que precisa de práctica endoscópica para ejecutarla (104).

Otro procedimiento utilizado consiste en la dilatación neumática de la unión con balón tipo Fogarty, a través de una cistoscopia y cateterismo retrógrado (105). El primero en describirlo fue Kadir en 1982, notificando buenos resultados entre un 80-85% (106), pero presenta un alto grado de recurrencia. Se ejecuta bajo control fluoroscópico, pasándose un catéter ureteral hasta la unión pieloureteral, retirando la guía e inyectando contraste hasta rellenarse la pelvis, reintroduciendo nuevamente la guía y retirando sólo el catéter ureteral. Se pasa la sonda de balón a través de la guía, retirando la misma e insuflando luego el balón , comprobando por fluoroscopia como dilata. Una vez acabado el procedimiento se deja un drenaje interno, doble "pig tail",

durante 6 semanas, aunque hay autores que no utilizan ninguno (107). Se aconseja administrar antibiótico profiláctico, tipo cefalosporina, una hora antes del procedimiento. (106). Las complicaciones son raras, pero, no obstante, se han publicado hematurias macroscópicas de un día de evolución a causa de la rotura de pequeños vasos en la unión (26). Aunque no referido, se puede producir rotura de la unión pieloureteral por el balón, que se objetivara fluoroscópicamente por salida del contraste fuera del sistema pieloureteral, precisando de una intervención urgente. La rotura del balón de la sonda no entraña riesgo (107).

### **3º- Tratamiento conservador.**

Para los casos sin obstrucción demostrada se impone un período de observación, administrando antibióticos profilácticos durante los primeros 6 meses a 1 año, urocultivos mensuales con controles de ECO y renograma diurético a los 6 meses, y posteriormente cada año. No se sabe bien cuanto tiempo debe seguirse el caso, por lo que se aconseja los 5 años como un período prudente. Se han detectado cambios en la curva de drenaje y en la función renal diferencial al cabo de años (1,21).

Ante un riñón con curva tipo IIIb y una FR buena se puede esperar, controlándose por primera vez a los 3 meses y si se presenta el mismo resultado podremos seguir una actitud expectante, cambiándose a una postura quirúrgica cuando la FR empeore. Si deseamos aclarar la curva de eliminación deberemos acudir a otras pruebas, como los test de flujo presión o la variante del renograma F -15.

Los estudios ecográficos permiten controlar el grado de dilatación, que debe mejorar o mantenerse, o alertar cuando se produzca un aumento, pudiendo en estas situaciones completar el estudio con una UIV.

## **I - COMPLICACIONES DE LA CIRUGIA**

Las hay de dos categorías, según ocurran inmediatamente después de la intervención o en fase evolutiva.

### **Agudas:**

- Fugas anastomóticas. Son excepcionales en caso de utilizar la nefrostomía, precisando de ella cuando no se dejó.
- Urinomas. Son secundarios a fugas y precisan de drenajes.
- Infecciones.
- Supuración de la herida operatoria.

Tardías:

- Dolor abdominal.
- Vómitos.
- Retención aguda de orina.
- Reestenosis. Representan el 3%, teniendo que actuar tempranamente.

## **J - EVOLUCION**

En los intervenidos la solución del proceso obstructivo es la norma, con un mínimo índice de fracasos. Hay que puntualizar que los casos operados antes del año de edad tienen mayor recuperación si se hubiera afectado la FR. Conviene administrar profilaxis antibiótica, en dosis única nocturna, durante el primer mes del período postoperatorio, suspendiéndose posteriormente. El primer control se efectúa a los 6 meses mediante ecografía y renograma diurético, realizando los siguientes anualmente. La UIV sólo se emplea en casos con discordancia entre las distintas pruebas.

La visualización del mismo grado de dilatación en los sucesivos controles no indica mal resultado, ya que la intervención va encaminada a resolver la obstrucción y no la dilatación. (17).

En los casos tratados de forma conservadora se realizarán los mismos controles en los mismos períodos de tiempo que los intervenidos.

## **K - CASOS ESPECIALES**

Existen diferentes situaciones que describiremos a continuación (108):

### *Hidronefrosis en riñones duplicados :*

Ya que sólo el hemiriñón inferior tiene una verdadera pelvis, la dilatación piélica sólo afecta a dicho segmento. Se valora igual y se trata de la misma forma que las unidades simples, excepto las duplicidades incompletas con uniones del uréter en Y, en la que la longitud del uréter del segmento inferior indicará una pieloplastia normal o una pielo-ureteroplastia al uréter superior.(109).

### *Hidronefrosis en los riñones en herradura :*

La obstrucción se produce por inserción alta del uréter y raramente por compresión del istmo, como se pensaba antes. La pieloplastia normal es efectiva sin

seccionar el istmo, pero a veces es preciso hacerlo por no alcanzar bien el uréter o efectuar una cálico-ureterostomía al cáliz inferior. Las anomalías vasculares son frecuentes y requieren una disección cuidadosa al efectuar la operación.

*Hidronefrosis en riñones ectópicos :*

Es más frecuente en los riñones pélvicos, siendo la causa más observada la inserción alta del uréter en la pelvis. Hay que descartar previamente el reflujo vésico ureteral, que es muy corriente.

*Hidronefrosis en riñones malrotados :*

La pelvis suele ser grande y anterior, por lo que el uréter se implanta en una posición alta. La vascularización suele ser anormal, lo que complica la pieloplastia. Puede tener peores resultados.

*Hidronefrosis bilateral :*

Como comentamos, afecta al 15-20% de los casos de dilatación. Cuando uno de los riñones tenga anulación funcional, se realizará primero la pieloplastia del funcionante. El lado con mayor afectación sera prioritario para la intervención.

*Megacalicosis :*

Puede originar confusión, ya que es una displasia en la que existe un agrandamiento de los cálices con hipoplasia o aplanamiento de las pirámides medulares. La función renal es normal y el renograma isotópico es no obstructivo. La afectación puede ser uni o bilateral. Los riñones son más grandes y se encuentra un número superior de cálices que en los normales. No precisa de ningún tipo de intervención.

# **OBJETIVOS**

El número cada vez mayor de dilataciones pielocaliciales totalmente asintomáticas, consecuencia de la generalización del diagnóstico prenatal, ha supuesto un desafío para decidir qué casos están obstruidos y se beneficiarían de un tratamiento quirúrgico y cuales no. Ello nos ha motivado a realizar el presente estudio con los siguientes objetivos:

- Estudiar la fiabilidad de la ecografía en el diagnóstico de la obstrucción.
- Valorar la correspondencia entre los resultados de la ecografía y la urografía intravenosa, con objeto de evitar esta última, eliminando sus posibles efectos secundarios.
- Comprobar la eficacia del renograma isotópico diurético en el diagnóstico de la obstrucción de la unión pieloureteral, correlacionando los diferentes parámetros valorados con esta técnica y los distintos grados de dilatación correspondientes al estudio ecográfico.
- Ponderar los parámetros renográficos que resulten más importantes a la hora de tomar una decisión terapéutica.
- Valorar la evolución clínica de los casos estudiados, relacionándola con los estudios secuenciales ecográficos y renográficos.

# **MATERIAL Y METODOS**

Para la realización de este trabajo se han estudiado 198 enfermos atendidos en la Sección de Urología del Servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital " 12 de Octubre", desde 1981 a junio de 1994. De éstos, descartamos los que sufrieron nefrectomías por anulación funcional, los controlados exclusivamente por ecografía y aquéllos, con uréter dilatado, en los que no se encontró una sospecha clara de obstrucción de la unión.pielo-ureteral, quedando 146 casos que son el objeto de este estudio.

Las variables estudiadas han sido:

- Edad al diagnóstico.
- Sexo.
- Clínica inicial y evolutiva.
- Creatinina y urea sanguínea, inicial y evolutiva
- Ecografía inicial y evolutiva.
- Urografía intravenosa inicial y evolutiva.
- Cistografía miccional inicial y evolutiva.
- Renograma isotópico diurético inicial y evolutivo.
- Derivaciones temporales iniciales y evolutivas.
- Test de flujo-presión inicial y evolutivo.
- Tipo de tratamiento.
- Técnica quirúrgica utilizada.
  - Estudio macroscópico y microscópico de la unión pieloureteral.
  - Complicaciones aparecidas a corto (de 0 a 15 días) y largo plazo (más de 15 días).
  - Segundas intervenciones realizadas, ya sea por bilateralidad ( nunca operamos los dos lados a la vez ) o por revisión de la primera.
- Evolución y resultado de cada caso.

Las pruebas diagnósticas utilizadas han sido codificadas para su tratamiento estadístico y se han realizado:

1º- Ecografía, (ECO) : Se efectuó con un ecógrafo de tiempo real en escala de grises y con sondas de alta resolución, asociándose el doppler de color en los 3 últimos años, no requiriendo ningún tipo de preparación especial de los pacientes, realizando los estudios con vejiga llena y vacía, para descartar dilataciones

influenciadas por la presión vesical. Es la prueba primaria para confirmar la sospecha o como "screening". Los grados de dilatación se midieron por una modificación realizada por el Servicio de Radiología del Hospital sobre la publicada por "Ellenbogen" (20) y "Johnson" (21):

- "LEVE" : Dilatación leve de pelvis y algún cáliz dilatado. Parénquima normal.
- "MODERADA" : Dilatación evidente de pelvis y de los cálices. Parénquima normal o medianamente adelgazado.
- "GRAVE" : Dilatación marcada de cálices y pelvis. Parénquima adelgazado.

La correspondencia con la clasificación de la Sociedad de Urología Fetal (19) ha sido:

- Grado I , se considera como "LEVE."
- Grado II y III se consideran como " MODERADO "
- Grado IV se considera como "GRAVE".

En el control de la evolución, la ECO se practicó siempre junto al renograma, valorando su mejoría o no por el grado de dilatación. El primer control se realizó a los 6 meses, exceptuando esta regla en los casos de renograma con eliminación dudosa, en que se efectuó a los 3 meses. El último control o final se practicó con una diferencia de 1 año con el primer control y si la evolución fue más larga, se valoró el último practicado.

Se ha reseñado la presencia de mala diferenciación córtico medular, como signo de mal pronóstico.

**2º- Urografía intravenosa ( UIV ) :** La técnica practicada fue la estándar. Los parámetros utilizados para medir la dilatación fueron los publicados por Ellenbogen (20):

- LEVE : Mínima dilatación de pelvis sin cálices afectados. Buena función y eliminación normal del contraste.
- MODERADO : Dilatación marcada de pelvis con cálices abalonados hacia el exterior. Buena función y eliminación retrasada.
- GRAVE.: Dilatación muy evidente de pelvis y cálices con parénquima adelgazado, pudiendo verse los típicos anillos. Función buena o alterada y eliminación muy retrasada.

Inicialmente se efectuó en casi todos los casos, pero evolutivamente sólo se hizo en aquellos que presentaron dudas diagnósticas, a la vez que la ECO y el renograma.

**3º- Cistografía miccional (CUMS)** : Se realizó de manera rutinaria en todos los casos para descartar el reflujo vésico-ureteral. La técnica utilizada fue la estándar. El método de valoración fue la clasificación Internacional del Reflujo dada por Heikel-Parkkulaine en 1963 (110):

Grado I - Reflujo confinado al uréter inferior.

Grado II - Reflujo que llega a la pelvis renal, pero no la deforma.

Grado III - Reflujo que dilata el uréter y la pelvis levemente.

Grado IV - Reflujo que dilata el uréter y la pelvis moderadamente.

Grado V - Reflujo masivo que dilata el uréter y la pelvis gravemente.

Evolutivamente se controlaron sólo los patológicos.

**4º- Renograma Isotópico Diurético** : Todos los casos se estudiaron mediante dicha prueba. Se utilizó en un principio el Orto-Iodo Hipuran I - 131, pasando luego al DTPA - DMSA, y posteriormente al MAG-3. Se valoraron tres parámetros fundamentales:

-A- "Tipo de curva de eliminación", según el modelo de reconocimiento subjetivo. Seguimos los patrones dados por O'Reilly (51,54):

- Tipo I - Normal.

- Tipo II - Obstructivo.

- Tipo IIIa - Dilatado no obstructivo.

- Tipo IIIb - Dilatado dudosamente obstructivo.

-B- "Tiempo Medio de Lavado". Es un método de análisis cuantitativo. Se han seguido los siguientes valores (44,56):

- < 10 min. - Normal.

- 10-20 min. - Obstrucción Dudososa.

- > 20 min. - Obstruido.

- C- "Función Renal Diferencial", siguiendo los criterios de Ransley (64):

- > 40% - Buena.

- 40-30% - Regular.

- < 30% - Mala.

La técnica utilizada se expone seguidamente:

Se inyecta furosemida a dosis de 0'5-1 mg /Kg a los 20 minutos después de la administración del radiofármaco; en los casos de gran dilatación se hizo coincidir con el pico de máxima actividad en la pelvis para descartar falsos positivos que pueden ocurrir en estos casos. La dosis del radiofármaco ha sido de 18 Mbq (Milibegaqueros)

/ Kg./ dosis , equivalente a 0'5 uCu/ Kg./ dosis, no dando nunca menos de 0'5 uCu/ dosis. Los parámetros fueron analizados en el área de interés: Zona de la pelvis renal y unión pieloureteral. El estudio se practicó con buen estado de hidratación, sin guardar ayuno y ,en caso de dudas, se administró fluidos intravenosos con suero glucosalino 1/3 a un volumen de 70-80 ml/kg/día. Pasados 40 -45 minutos se mandó orinar o, en su defecto, se vació la vejiga mediante sondaje, visualizando algún cambio que se pudiera producir por el descenso de la presión intravesical que afecta la eliminación pélvica. En los casos con reflujo vésico-ureteral se colocó una sonda vesical durante todo el estudio que permanecía abierta para eliminar el efecto del mismo sobre la pelvis, evitando los posibles falsos positivos.

Una variante utilizada en los casos con curvas dudosas fue el denominado "renograma F-15", en el cual el diurético se administra 15 minutos antes de inyectarse el isótopo, analizando la curva de eliminación, practicándose con la misma técnica y dosis de radiofármaco.

**5º El test de flujo-presión o de Whitaker,** : Se efectuó a través del tubo de nefrostomía colocado por punción percutánea sobre el riñón dilatado o por la sonda de nefrostomía dejada en el acto operatorio. El sistema se perfunde a un volumen fijo de 10 ml/minuto, mediante una bomba de tipo "Harvard". La solución es de suero fisiológico con contraste. Las presiones son medidas continuamente en un registro después de lograr unas condiciones estables, las cuales se asumen cuando hay equilibrio entre el flujo constante dentro y fuera del sistema.

Se utiliza un aparato portátil de R-X para visualizar el relleno del sistema y el paso de contraste.

El paciente debe permanecer en actitud relajada, que si no se consigue precisará de sedación.

Los valores adoptados fueron los establecidos por Whitaker (8,9,71):

- < 15 cm de agua - Normal
- 15-22 cm de agua - Obstrucción dudosa
- > de 22 cm de agua - Obstruido

#### **Decisión del tipo de tratamiento** .

Se basó en la clínica y en el resultado de las diferentes pruebas, principalmente del renograma (Tipo de curva y FR).

Hemos intervenido todos aquellos riñones con curvas tipo II ( obstructivas) que presentaron dilatación ecográfica grave o moderada independiente de la FR. Los casos con curvas IIIb ( indeterminadas) con FR regular o mala y los de FR buena con

clínica recidivante también se operaron. En caso de discordancia entre las diferentes pruebas, preferimos reevaluar renográficamente a los 3 meses, asociando a veces la variante del F-15.

En cuatro ocasiones, por falta de montaje de la técnica renográfica, se utilizó sólo el grado de dilatación en ECO y UIV para la decisión.

### **Técnica quirúrgica**

La técnica utilizada siempre ha sido la pieloplastia desmembrada tipo "Andersson Hynes" realizada con catgut crómico durante los dos primeros años y posteriormente con ácido poliglicólico, en forma de sutura continua en ambas caras. Se espatuló siempre el uréter y siempre dejamos tutor ureteral y sonda de nefrostomía. Todo esto con protección antibiótica de cefalosporinas de primera generación, cefalexina, dada 1 hora antes de la intervención.

La dilatación neumática se efectuó bajo control fluoroscópico y anestesia general, introduciendo una guía teflonada de calibre 3F y a continuación una sonda con balón del 4F, rellenándose la pelvis de contraste y colocando la zona del balón en la unión, insuflando entonces con una jeringa neumática y manteniéndolo durante 1 minuto, desinflando y volviendo a repetir el proceso durante 3 a 4 veces, terminando con la colocación de un tubo en doble J que se retirará al mes.

### **Control evolutivo**

En los intervenidos se dejó profilaxis antibiótica con dosis única nocturna durante el primer mes, realizando control con ECO y renograma al 6º mes, adelantándolo sólo cuando aparecía sintomatología clínica. En aquéllos con afectación bilateral y curvas obstructivas o dudosas con FR buena, en el lado no operado, se adelantaba el control a los 3 meses para evaluar de forma temprana dicho riñón; en los que presentaban curva obstructiva y alteración de la FR del lado contralateral, se intervenían al mes sin renograma nuevo, previo control ecográfico. Los bilaterales con curva dilatada no obstructiva y FR buena en el lado no intervenido, se controlarían como los unilaterales, a los 6 meses.

En los seguidos de forma conservadora se dejó profilaxis durante 6 meses y si la dilatación persistía en grado moderado o grave, se mantenía hasta el año de seguimiento, con urocultivos de control cada mes y medio. Si la evolución se consideraba buena se suspende la profilaxis y los controles con urocultivos. El primer control ecográfico y renográfico se efectuó a los 6 meses, exceptuando los de curvas dudosas y los de alteración en la FR, en que se practicó a los 3 meses.

Para evaluar el **resultado final** de cada caso de manera objetiva, se analizaron las pruebas diagnósticas y la clínica, tanto iniciales como evolutivas, observando los cambios producidos en las mismas. Según éstos, evaluamos el resultado en tres categorías:

- **BUENO**.-

Cambio de curva a un tipo no obstructivo

La función renal diferencial mejora o se mantiene igual cuando previamente era buena.

El grado de dilatación ecográfico permanece igual o mejora.

Ausencia de clínica.

- **REGULAR**.-

La función renal diferencial permanece igual en el grupo que la tenía regular o mala.

La curva no mejora en el tipo IIIb, o cambia a tipo IIIb en las tipo II.

El grado de dilatación ecográfico empeora a pesar de tener un renograma normal.

La clínica es asintomática.

- **MALO**.-

No hay mejora la función cuando ésta es mala o disminuye cuando previamente era buena o regular.

La curva final se mantiene obstruida.

Existe mala diferenciación córtico-medular en la ecografía.

Puede haber persistencia de sintomatología clínica

## **TRATAMIENTO ESTADISTICO**

Los casos fueron procesados en una base de datos: " File Maker Pro 2.0 ",y exportados a un programa estadístico:" Stat-View 512 + TM". Este proceso se llevó a cabo con un ordenador personal Apple Macintosh.

Se efectuó en primer lugar una recopilación de frecuencias construyendo gráficos de barras y sectoriales que resumen visualmente las características y parametros seleccionados para nuestro estudio.

En la representación tabular se han agrupado según variables, pruebas diagnósticas , técnicas aplicadas, etc. y para tres fases evolutivas : inicio, control y final.

Todos los análisis comparativos realizados se agrupan , para su homogeneidad, en dos bloques : casos tratados quirúrgicamente o sometidos a un tratamiento conservador , sin estudios asociativos entre ellos.

**Coeficiente chi cuadrado:**

Lo hemos utilizado para comprobar si existe o no asociación entre las pruebas diagnósticas por tratar con variables codificadas.

Los valores teóricos o esperados se han definido según los datos obtenidos en las fases previas. Ej.: Los datos de inicio de cada una de las pruebas diagnósticas realizadas para comparar los resultados entre inicio-control e inicio-final ; en la comparación control-final el teórico son los datos de control. En el estudio para determinar la posible asociación entre los diferentes métodos de diagnóstico se consideran como valores esperados los obtenidos por pruebas ecográficas. Al no contar con el mismo tamaño de muestra en cada fase del estudio se extrapolaron los datos conseguidos a muestras de tamaño 100.

A partir de los datos observados y de sus comparaciones obtenemos, según la fórmula de Pearson, el valor del estadístico chi cuadrado que permite según sus tablas concluir si las discrepancias pueden ser explicadas por el azar o existe una diferencia estadísticamente significativa. Consideramos ésta con  $p < 0'05$  ó  $p < 0'001$  para unos niveles de confianza del 95 y 99% respectivamente.

# **RESULTADOS**

**A- DATOS GENERALES**

De los 146 pacientes del estudio, 101 fueron varones (70 %) y 44 hembras (30 %), con un peso medio al diagnóstico de toda la serie de 9,9 Kg. y una talla media de 71,38 cm. La media de edad al diagnóstico fue de 2,19 años, distribuyéndose del siguiente modo: 91 neonatos (62%), de los que 50 ( 35 %) tenían diagnóstico prenatal, 9 lactantes ( 6 %) y 46 escolares (32%).

Las alteraciones perinatales se presentaron en un 8% (12 casos), constituyendo el sufrimiento fetal la más frecuente con un 4% (6 pacientes) y el resto, con 1% cada una de ellas, fueron: aspiración meconial, membrana hialina, prematuridad y sepsis.

Se encontraron anomalías asociadas en 50 casos ( 34%), repartíéndose en: urológicas 23 casos (16%), óseas 10 casos (7%), alteraciones de la pared abdominal 5 casos (3%), cardíacas 4 casos (3%), digestivas 4 casos (2%), oftalmológicas 3 casos ( 2%) y cromosómicas 1 caso (1%).( Tabla 1).

**ANOMALIAS ASOCIADAS**

UROLOGICAS	16%
REFLUJO VESICO URETERAL	5%
MEGAURETER	3%
CRIPOTORQUIDIA	2%
AGENESIA RENAL	2%
HIPOSPADIAS	1%
RIÑON PELVICO	1%
DUPLIUCIDAD RENAL	1%
RIÑON EN HERRADURA	1%
OSEAS	7%
ALTERACIONES DE PARED ABDOMINAL	3%
CARDIACAS	3%
DIGESTIVAS	2%
OFTALMOLOGICAS	2%
CROMOSOMICAS	1%

**TABLA 1**

Dentro de las malformaciones urológicas, las más observadas han sido:

- El reflujo vésico-ureteral que se presentó en 8 casos (5%), siendo 2 de ellos bilaterales, lo que totalizan 10 sistemas reno-ureterales refluientes, de los que 6 fueron ipsilaterales, interviniéndose 3 sistemas en 2 casos.
- Los megauréteres fueron 4 (3%) : 2 primarios y no obstructivos del lado contralateral y 2 secundarios a reflujo vésico-ureteral ipsilateral enumerados en el grupo anterior, requiriendo cirugía uno de ellos.

Aunque la serie consta de 292 sistemas renales, debido a los 2 casos de agenesia renal unilateral, totalizan 290 sistemas renales revisados.

Las cifras de creatinina y urea sanguínea han permanecido, siempre y en todos los casos, dentro de parámetros normales. En el inicio la cifra media de creatinina fue de 0'52 mg/100ml y la cifra media de urea de 30'8 mg/dl . A los 6 meses la creatinina media fue de 0'53 mg/100ml y la urea media de 36'7 mg/dl , y en el control final la creatinina media fue de 0'6 mg/100ml y la urea media de 38'6 mg/dl. No ha habido, inicialmente ni en la evolución, ningún caso con insuficiencia renal.

El 71% ( 103 casos) de los niños fueron tratados quirúrgicamente y el 29% ( 43 casos) de forma conservadora.

El tiempo de evolución presentó un rango de 8 meses a 13 años, resumiéndose del siguiente modo: 18 casos (12%) con más de 10 años, 64 casos (44%) de 5 a 10 años, 38 casos (26%) de 2 a 5 años , 23 casos (16%) de 1 a 2 años y 3 casos. (2%) con menos de un año

Los diagnósticos finales de toda la serie se enumeran en la Tabla II, observándose un claro predominio del lado izquierdo. De un total de 177 sistemas renales dilatados, 105 riñones se consideraron obstructivos y 72 no obstructivos.

#### DIAGNOSTICOS FINALES

HIDRONEFROSIS IZQUIERDA	71 CASOS
OBSTRUCTIVA	52 CASOS
NO OBSTRUCTIVA	19 CASOS
HIDRONEFROSIS DERECHA	44 CASOS
OBSTRUCTIVA	31 CASOS
NO OBSTRUCTIVA	13 CASOS
HIDRONEFROSIS BILATERAL	31 CASOS
NO OBSTRUCTIVA	12 CASOS
IZQ. NO OBSTRUCTIVA Y DER. OBSTRUCTIVA	9 CASOS
IZQ. OBSTRUCTIVA Y DER. NO OBSTRUCTIVA	7 CASOS
OBSTRUCTIVA	3 CASOS

*TABLA II*

Para mejor análisis de los resultados y mayor comprensión de la muestra, se han dividido los enfermos en dos grupos, basados en el tipo de tratamiento aplicado:

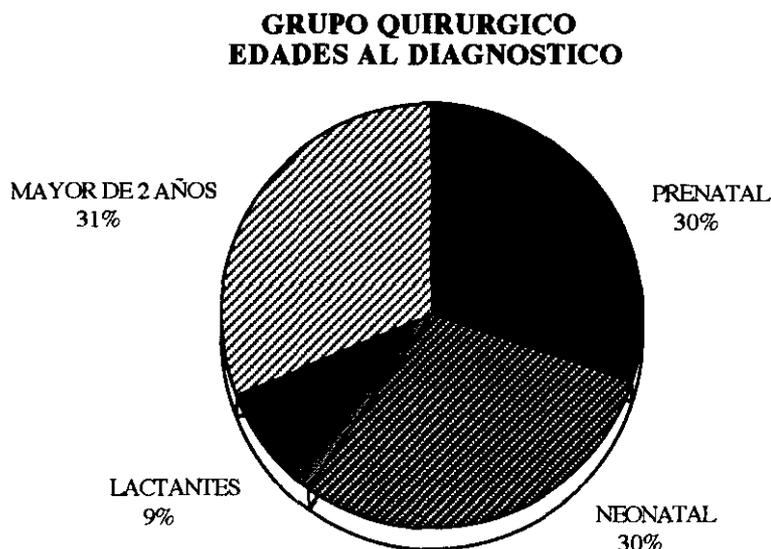
1°- Tratados inicialmente con cirugía .

2°- Tratados inicialmente de forma conservadora

## **B- GRUPO CON TRATAMIENTO QUIRURGICO**

Lo componen 103 pacientes (71%).

La edad al diagnóstico fue de 62 casos neonatales (60%), de los que 31 (30%) tuvieron diagnóstico prenatal, 9 lactantes (9%) y 32 (31%) con mas de 2 años (Gráfico 1).



- Gráfico 1-

Predominó la afectación del lado izquierdo con 53 casos (51%), 31 en el lado derecho (30%) y 19 bilaterales (19%), lo que totaliza 122 riñones dilatados.(Gráfico 2).

### ***1º- Clínica***

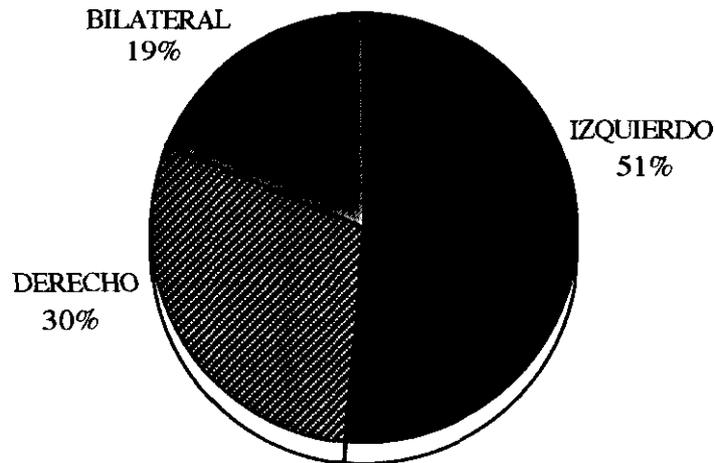
- Inicial : El 48% no tenían ninguna manifestación ( 7% hallazgo casual ). Un 19% debutó con síntomas de infección urinaria, 15% presentó masa abdominal, otro 15% dolor abdominal, hematuria un 2% y ascitis 1%, que correspondió a un caso neonatal con afectación bilateral.

- Evolución : En el control a los 6 meses de la intervención, el 89% permaneció asintomático, 8% presentó episodios de infección urinaria, 2% cuadros de dolor abdominal y 1% un episodio de hematuria transitoria.

En el último control, el 98% carecía de manifestaciones, un 1% había tenido un episodio de infección urinaria y otro 1% presentaba una imagen ecográfica de litiasis

mínima en la pelvis renal, sin síntomas. Como puede observarse, se consiguió una evidente disminución de los síntomas, permaneciendo sin manifestaciones la mayoría de los pacientes en los controles y al final del estudio, lo que refleja una buena evolución clínica. ( Gráfico 3).

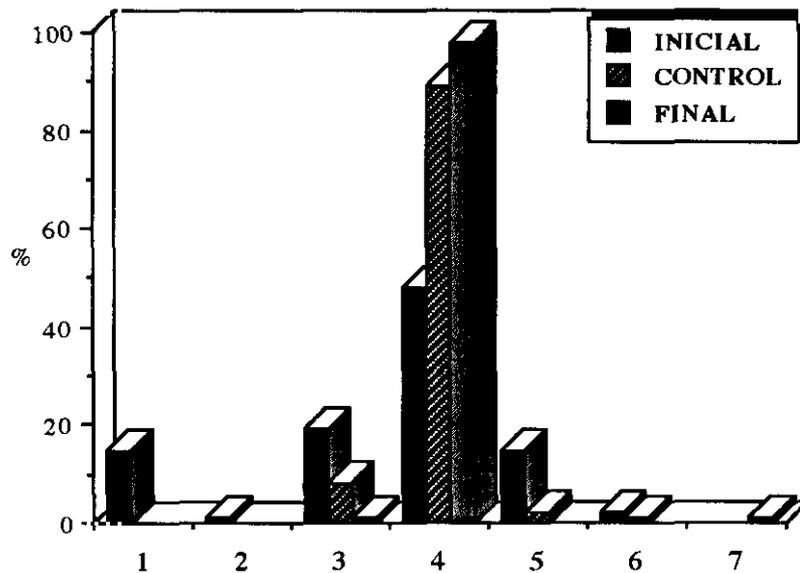
**GRUPO QUIRURGICO  
DISTRIBUCION DEL LADO AFECTO**



TOTAL : 122 RIÑONES DILATADOS

- Gráfico 2 -

**EVOLUCION CLINICA EN EL GRUPO  
CON TRATAMIENTO QUIRURGICO**



- Gráfico 3 -

1- Masa abdominal. 2- Ascitis. 3- Infección urinaria. 4- Asintomático.  
5- Dolor abdominal. 6- Hematuria. 7- Litiasis.

## 2°- Ecografía

- Prenatal: En 31 pacientes (30%) había diagnóstico prenatal con 37 riñones dilatados y 1 con sospecha de riñón poliquistico, que en la ECO postnatal se catalogó como hidronefrosis con dilatación grave. De ellos, 3 casos tenían afectación bilateral (10%) y 1 (3%) sospecha de agenesia renal que se confirmó postnatalmente.

Del grupo mayor de 2 años, 21 niños llegaron con estudio ecográfico previo, mostrando 6 riñones (14%) dilatación grave, 22 (52%) dilatación moderada y 3 (7%) dilatación leve.

- Inicial: Todos los enfermos fueron evaluados primariamente con ECO, encontrando 62 riñones (30%) con dilatación grave, 50 (24%) con moderada y 10 (5%) con leve, totalizando 122 riñones dilatados (60%). Se confirmó un caso de agenesia renal izquierda. Se visualizaron 4 uréteres dilatados: 2 megauréteres primarios y 2 secundarios a reflujo vésico-ureteral.

- Evolución: A los 6 meses de la intervención se efectuó el primer control en los 103 casos, viendo 12 riñones (6%) con dilatación grave, 47 (23%) con moderada y 49 (24%) con leve, constituyendo un total de 108 riñones dilatados (53%). Los 4 uréteres diagnosticados previamente como dilatados persistieron igual. No existe relación entre los resultados del inicio y los del primer control, mostrando una diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0'001$ .

- En el último control, transcurrido por lo menos 1 año con respecto al primer control, se estudiaron 76 casos, encontrando 2 riñones (1%) con dilatación grave, 19 (12%) con moderada y 40 (27%) con leve, sumando 52 riñones dilatados (34%). (Tabla III y Gráfico 4). Se vieron sólo 3 uréteres dilatados, faltado uno más por desaparición del reflujo. Hubo 2 riñones con mala diferenciación córtico medular. Existe diferencia estadísticamente significativa entre el final y el primer control con una  $p < 0,001$ . El cambio global (inicio-fin) de los grados de dilatación presenta una significación estadística con mejora en el último control, siendo la  $p < 0'001$ .

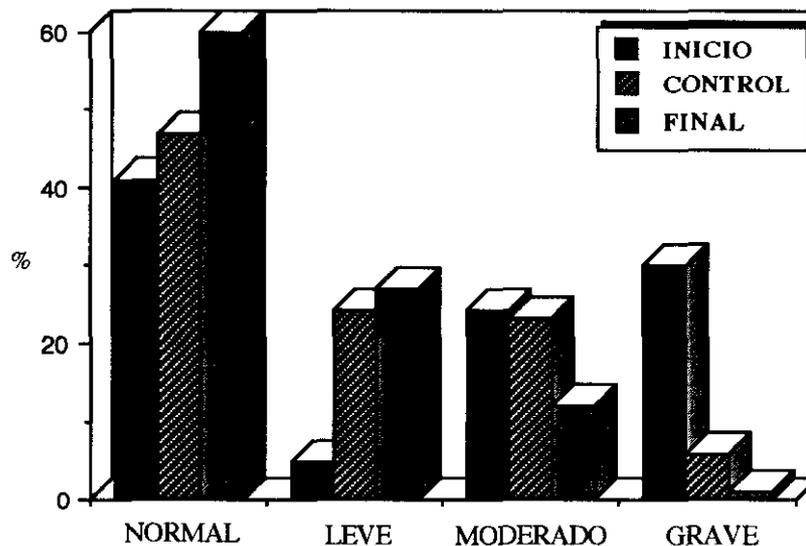
## 3° Urografía intravenosa

- Inicial: Se practicó después de la ECO en 101 casos, apreciando 66 riñones (33%) con dilatación grave, 43 (21%) con moderada y 11 (6%) con leve, dando un total de 120 riñones dilatados (60%). Se confirmó el caso de agenesia renal izquierda. Hubo 1 caso que se catalogó como riñón anulado, pero el renograma demostró la existencia de función, aunque mala. Se confirmaron los 4 casos con uréteres dilatados.

GRUPO QUIRURGICO: EVOLUCION ECOGRAFICA

GRADO DE DILATACION ECOGRAFICO	INICIO	CONTROL	FINAL
GRAVE	62 (30%)	12 (6%)	2 (1%)
MODERADO	50 (24%)	47 (23%)	19 (12%)
LEVE	10 (5%)	49 (24%)	40 (27%)

TABLA - III

GRUPO QUIRURGICO  
EVOLUCION DEL GRADO DE DILATACION ECOGRAFICO

- Gráfico 4 -

- Evolución :. El primer control se efectuó a los 6 meses de la intervención, al mismo tiempo que la ECO. Se estudiaron 72 casos, incluido el caso de agenesia y el de función anulada previamente, encontrando 6 riñones (4%) con dilatación grave, 41 (29%) con moderada y 30 (21%) con leve, totalizando 77 riñones dilatados (54%). Se apreció un cambio de los grados de dilatación respecto al inicio, con significación estadística:  $p < 0'001$ . Los 4 uréteres dilatados permanecieron igual.

- El último control tuvo un año de diferencia, por lo menos, con respecto al primer control, efectuándose a 28 casos, incluido el de agenesia renal, presentando 11 riñones (20%) dilatación moderada y 21 (38%) leve: en conjunto fueron 32 riñones dilatados (58%) (Tabla IV). No existió diferencia estadísticamente significativa con el

primer control. Sólo se vieron 2 uréteres dilatados que se correspondían con los dos megauréteres primarios. (Gráfico 5).

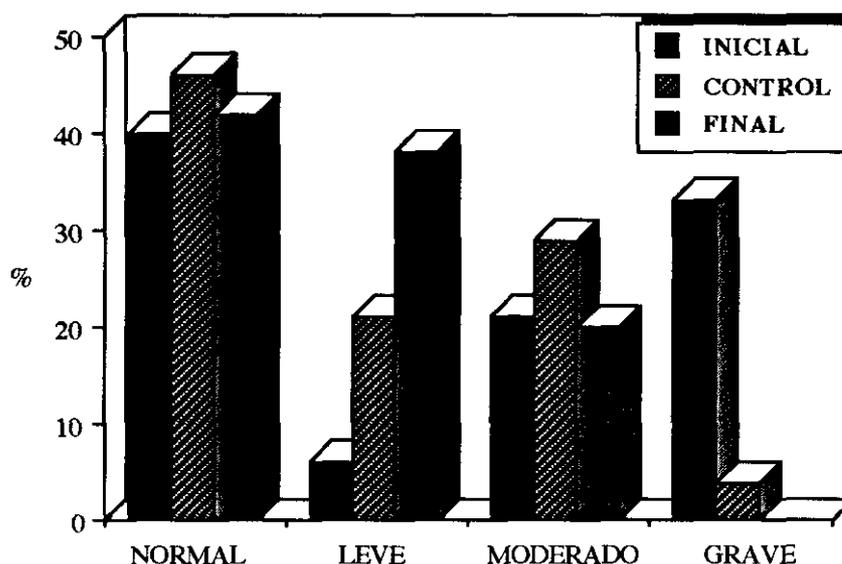
La diferencia entre los grados de dilatación entre el primero y último estudio, globalmente considerados, fue estadísticamente significativa con  $p < 0'001$ , con mejoría en el último estudio

**GRUPO QUIRURGICO: EVOLUCION UROGRAFICA**

GRADO DE DILATACION UROGRAFICO	INICIO	CONTROL	FINAL
GRAVE	66 (33%)	6 (4%)	-
MODERADO	43 (21%)	41 (29%)	11 (20%)
LEVE	11 (6%)	30 (21%)	21 (21%)

TABLA - IV

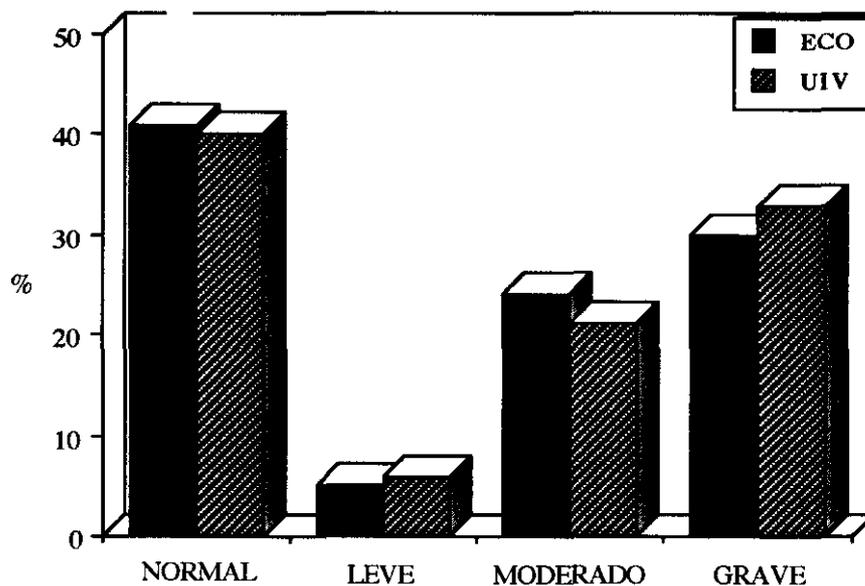
**GRUPO QUIRURGICO  
EVOLUCION DEL GRADO DE DILATACION UROGRAFICO**



- Gráfico 5 -

Existe correlación entre los diferentes grados de dilatación medidos por ECO y UIV inicialmente, como se aprecia en el Gráfico 6, encontrando en ambos un 60% de riñones dilatados, no existiendo diferencia estadísticamente significativa.

**GRUPO QUIRURGICO :  
GRADOS DE DILATACION ECOGRAFICOS  
Y UROGRAFICOS INICIALES**



- Gráfico 6 -

**4º- Cistografía miccional**

Se estudiaron 101 pacientes, faltando en 2 casos con más de 2 años ambos. Hubo 7 casos (7%) con reflujo vésico-ureteral, siendo 3 ipsilaterales, 2 contralaterales y 2 bilaterales. La evolución seguida de estos casos fue:

- Grado II derecho ipsilateral, que se intervino de pieloplastia derecha, desapareciendo el reflujo espontáneamente a los 2 años.
- Grado III bilateral, interviniéndose con un antireflujo bilateral tipo "Cohen" a los 11 meses de la pieloplastia, curándose el reflujo.
- Grado II izquierdo ipsilateral y I derecho contralateral, que se intervino de pieloplastia izquierda, operándose a los 2 años mediante antireflujo bilateral tipo "Cohen" por infecciones urinarias de repetición, desapareciendo ambos reflujos.
- Grado II derecho ipsilateral, que se intervino de pieloplastia derecha, curó espontáneamente a los 3'5 años.
- Grado III izquierdo ipsilateral que desapareció espontáneamente a los 3 años.
- Grado IV izquierdo contralateral, que curó espontáneamente a los 5 años.
- Grado IV derecho contralateral que disminuyó a los 3 años a un grado II.

### 5°- Renograma isotópico diurético

- Inicial : Se estudiaron 99 casos al comienzo, faltando 4 que se corresponden con el primer año del estudio (1981) en que se comenzó a utilizar dicha prueba.

\* Curvas : Encontramos 70 riñones (36%) con curvas obstructivas (II), 32 (16%) dudosas (IIIb) y 38 (19%) con dilatación no obstructiva (IIIa), totalizando 140 riñones con curvas dilatadas, 18 más que los que observamos dilatados con ECO, correspondiéndose todos a curvas IIIa. Pensamos que esta diferencia se debe a casos con pelvis extrarenales o a una mayor sensibilidad en detectar mínimas distensiones pélvicas, de causa funcional, que no son ostensibles anatómicamente.

\* Función renal diferencial : Hubo 10 riñones (5%) con mala, 24 (12%) con regular y 163 (83%) con buena, incluyéndose en este último grupo los riñones normales.

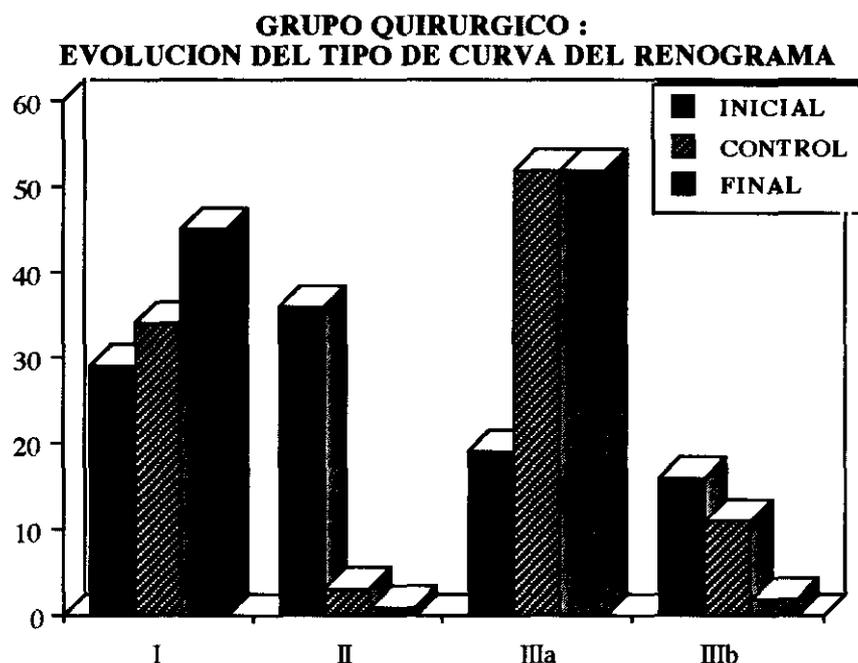
\* Tiempo medio de lavado : Localizamos 70 riñones (36%) con patrón obstructivo, 43 (22%) dudoso y 84 (42%) no obstructivo, incluyendo en estos últimos los riñones normales.

- Evolución : Se efectuó el segundo renograma a los 6 meses y el último por lo menos al año del primero:

\* Curvas : En el primer control se estudiaron los 103 casos, faltando 2 riñones, uno con agenesia y otro con anulación funcional. Se observaron 5 (3%) obstruidos (II), 23 (11%) dudosos (IIIb) y 10 (52%) dilatados no obstruidos (IIIa), sumando 134 riñones con curvas dilatadas (66%), 26 más que los encontrados en la ECO, lo que posiblemente se deba a las mismas circunstancias antes expuestas. Existe, entre las curvas iniciales y el primer control, una diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0'001$ .

El último control se efectuó a 73 niños, faltando el caso con agenesia y el del riñón anulado, siendo en 1 riñón (1%) obstructiva (II), en 4 (2%) dudosas y en 75 (52%) dilatada no obstructiva (IIIa): en conjunto fueron 80 riñones con curvas dilatadas (56%) (Tabla V y Gráfico 7).

Hay una diferencia estadísticamente significativa con respecto al primer control, con una  $p < 0'001$ . De forma global (inicio - final) encontramos diferencia estadísticamente significativa a favor del último con una  $p < 0'001$ .



- Gráfico 7 -

**GRUPO QUIRURGICO: EVOLUCION DEL TIPO DE CURVA**

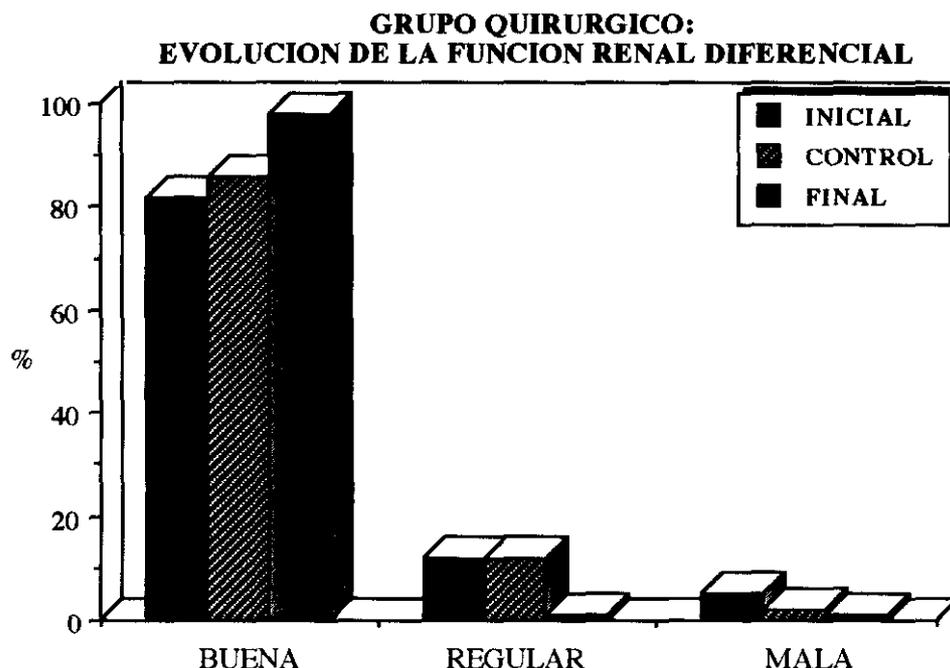
TIPO DE CURVA	INICIO	CONTROL	FINAL
TIPO II	70 (36%)	5 (3%)	1 (1%)
TIPO IIIb	32 (16%)	23 (11%)	4 (2%)
TIPO IIIa	38 (19%)	106 (52%)	75 (52%)

TABLA - V

\* Función renal diferencial: En el control hallamos 4 riñones (2%) con mala, incluido el anulado, 24 (12%) regular y 177 (86%) buena, englobándose en estos últimos los riñones normales. No existió diferencia estadísticamente significativa con el estudio inicial.

En el último estudio encontramos 2 riñones (1%) con mala, 2 (1%) con regular y 140 (98%) con buena, contando entre estos últimos los riñones normales. (Tabla VI y Gráfico 8). Hay diferencia estadísticamente significativa del último con respecto al primer control, con una  $p < 0'001$ . Como podemos apreciar, la mejora observada en la función es más tardía que la de la curva, apreciándose más al 1'5

año. Por tanto la FR es menos sensible que el tipo de curva, ya que esta última varía más precozmente.



- Gráfico 8 -

**GRUPO QUIRURGICO: EVOLUCION DE LA FUNCION RENAL**

FUNCION RENAL (FR)	INICIO	CONTROL	FINAL
MALA	10 (5%)	4 (2%)	2 (1%)
REGULAR	24 (12%)	24 (12%)	2 (1%)
BUENA	163 (83%)	177 (86%)	140 (98%)

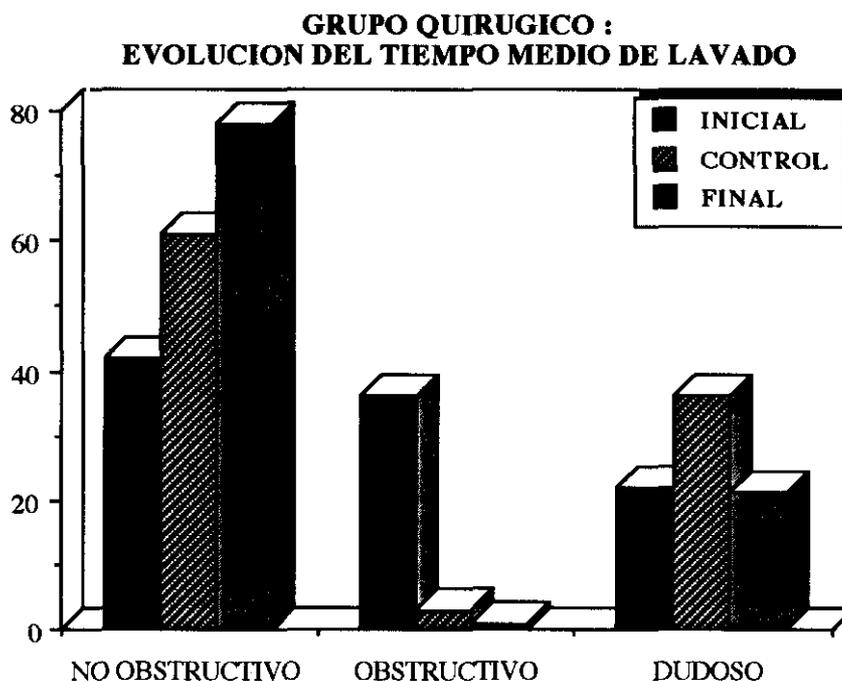
*TABLA - VI*

\* Tiempo medio de lavado: En el primer control 7 riñones (3%) mostraron un patrón obstructivo, 73 (36%) dudoso y 124 (61%) no obstructivo, incluyendo en este último grupo los riñones normales. Hay con el estudio inicial una diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0.001$ .

En el último control 1 riñón (1%) presentó un tiempo medio de lavado de tipo obstructivo, 31 (21%) dudoso y 112 (78%), incluidos los riñones normales, fueron no obstructivos (Tabla VII y Gráfico 9).

Existe diferencia estadísticamente significativa con el primer control con una  $p < 0'001$ .

Globalmente (inicio-final) hay diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0'001$ , evolucionando de forma similar al tipo de curva.



- Gráfico 9 -

**GRUPO QUIRURGICO: EVOLUCION DEL TIEMPO MEDIO DE LAVADO**

TIEMPO MEDIO DE LAVADO	INICIO	CONTROL	FINAL
OBSTRUCTIVO	70 (36%)	7 (3%)	1 (1%)
DUDOSO	43 (22%)	73 (36%)	31 (21%)
NO OBSTRUCTIVO	84 (42%)	124 (61%)	112 (78%)

TABLA - VII

En los estudios iniciales encontramos relación entre la curva y el T1/2, sin diferencia estadística, pero no existió entre la curva y la FR, y el T1/2 con la FR, con diferencia estadísticamente significativa para una  $p < 0'001$  respectivamente.

En el primer control no hallamos relación entre la curva y el T1/2, y el T1/2 con la FR, con diferencia estadísticamente significativa para una  $p < 0'001$ . Hubo relación

entre la curva y la FR sin diferencia estadística.

En el último control vimos una falta de relación entre la curva y el T1/2, y el T1/2 con la FR, con diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0'001$ . Hubo relación de la curva y la FR, sin diferencia estadísticamente significativa.

No ha existido relación entre los grados de dilatación ecográficos y cada uno de los siguientes parámetros renográficos: tipo de curva, T1/2 y FR, tanto en los estudios iniciales como en los diferentes controles evolutivos, con diferencia estadísticamente significativa para una  $p < 0'05$ , entre cada una de las comparaciones.

### **6° Test de Whitaker y derivaciones temporales**

- Estudios iniciales : El test de flujo/presión se efectuó previo a la cirugía en 3 casos ( 3%),, siendo en 1 (1%) dudoso, que se correspondió con una curva tipo II y FR buena, y en 2 obstructivos, teniendo una curva tipo II uno y otro tipo IIIb, ambos con FR mala. Se intervinieron los 3 casos. La decisión de realizar el test se tomó por el tipo de curva en uno de los casos y por la FR mala en los otros dos.

La derivación utilizada antes de la intervención fue la nefrostomía, realizándose en 8 casos (8%):

- \* Cinco izquierdas. Presentaron dilatación grave en ECO y UIV ( 1 con curva tipo II y FR regular, 1 con curva tipo II y FR buena, 1 con curva tipo II y FR regular y 2 con curvas tipo II y FR mala).
- \* Dos derechas: 1 con dilatación moderada en ECO Y UIV (curva tipo II y FR mala) y 1 con dilatación grave en ECO y UIV ( curva tipo II y FR mala).
- \* Una bilateral con dilatación grave en ECO y UIV, y mala función urográfica sin realizarse renograma.

- Estudios evolutivos: El test de flujo/presión se realizó en 11 casos (11%) a través de la nefrostomía, que se dejaba rutinariamente durante la cirugía. En 10 mostró valores no obstructivos y en 1 dudoso, cuyo renograma mostró curva tipo IIIa y una FR buena, no efectuándose ningún gesto quirúrgico.

La nefrostomía derivativa se efectuó en 2 casos, uno izquierdo y otro derecho. Un caso después de la intervención siguió con FR mala y curva tipo II, con dilatación grave en ECO y clínica de dolor abdominal, efectuándose la derivación sin lograr recuperar la función y nefrectomizándose posteriormente. En el otro se optó, al no mejorar su función después de operarse (FR mala), comprobándose reestenosis e interviniéndose luego.

### 7°- Tiempo de espera para la intervención

Una vez efectuado el diagnóstico, el tiempo medio de demora para operarse ha sido de 3'5 meses.

### 8°- Indicaciones quirúrgicas

La decisión se ha basado en el conjunto de todas las pruebas, pero principalmente en el renograma y dentro de sus parámetros ha sido básico la curva de eliminación. Hemos intervenido 103 casos, distribuyéndose la indicación según la tabla VIII.

#### GRUPO QUIRURGICO: INDICACIONES DE INTERVENCION

CURVAS TIPO II	70 CASOS
DIALATACION GRAVE EN ECO SIN RENOGRAMA	4 CASOS
CURVAS TIPO IIIa	2 CASOS
CURVAS TIPO IIIb	27 CASOS

TABLA - VIII

Todos los casos con curva obstructiva se han intervenido; el 84% de los de curva dudosa, valorándose además la FR (mala y regular) y el grado de dilatación (grave), y 5% de los que tenían curvas no obstructivas. Aunque no ha sido valorada en primer término, se ha tenido muy en cuenta, encontrando que hemos interviniendo el 100% de los de FR mala, 100% de los de FR regular y el 42% de los que tenían FR buena. El T1/2 sólo se empleó en casos muy especiales, encontrado que se han intervenido el 86% de los patrones obstructivos, el 7% de los dudosos y el 15% de los no obstructivos.

De los 2 casos con curvas IIIa intervenidos, en uno se practicó el estudio con I-131 considerando la curva como tipo IIIb y un T1/2 dudoso, con dilatación leve en ECO y UIV; revisando posteriormente el renograma se ha considerado como curva tipo IIIa. El otro presentaba dilatación grave en ECO y UIV, con un T1/2 obstructivo y FR buena, y clínica de infección urinaria.

Analizando el grado de dilatación ecográfico en los operados encontramos que se han intervenido el 100% de los que tuvieron dilatación grave, el 80% de los moderados y el 10% de los leves.

### **9°- Técnica quirúrgica**

En 102 niños se realizó pieloplastia desmembrada tipo Anderson Hynes dejando tutor ureteral y sonda de nefrostomía. Hubo 43 derechas (42%) y 59 (58%) izquierdas. En 2 casos se intentó previamente la dilatación neumática, fallando e interviniéndose inmediatamente. En 4 casos se asoció la nefroplastia de los polos según técnica Hamilton-Stewart y en otros 2 la pieloplastia se practicó en riñones pélvicos. Todos recibieron profilaxis antibiótica con cefalosporina de primera generación durante 10 días, retirando el tutor ureteral a los 8 días y la nefrostomía a los 11 días, previa comprobación del paso de contraste radiológico por la unión pieloureteral administrado por la misma.

En un caso más se dilató neumáticamente la unión pieloureteral mediante cateterismo retrógrado introduciendo por cistoscopia una sonda tipo Fogarty, dilatando 3 veces durante un periodo de 3 minutos cada una de ellas, obteniendo buen resultado. No dejamos ningún tipo de drenaje y se mantuvo profilaxis antibiótica durante un mes.

### **10°- Estudios macroscópicos y microscópicos**

La apreciación macroscópica de la unión pieloureteral por el cirujano se consideró alterada en el 74% de los casos, siendo la más frecuente la estenosis aparente con un 35% , y las siguientes fueron los vasos polares y acodaduras con un 12% . El resto presentó frecuencias menores del 10%, según se detalla en el Gráfico 10.

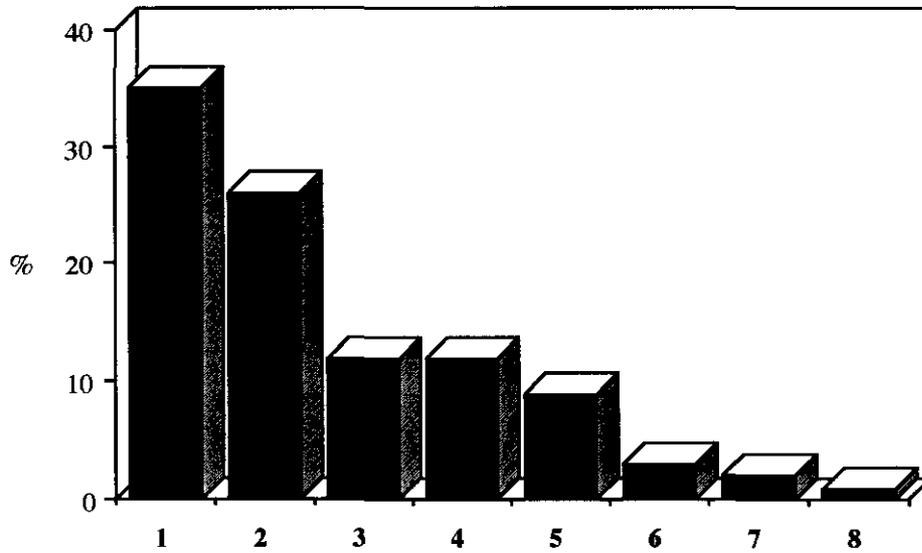
El estudio histológico de la pieza reseçada reveló alteraciones en un 63 %, predominando la fibrosis (30%) y la inflamación crónica (22%) (Gráfico 11).

### **11°- Complicaciones**

La tasa global de complicaciones ha sido del 9%, distribuyéndose de la forma siguiente:

- Agudas. Hubo 2 casos (2%): Uno de ellos con hemorragia en la zona de biopsia renal, precisando de reintervención, y otro con un episodio de hipertensión arterial de 3 días de duración, que cedió con tratamiento médico.

**ANOMALIAS MACROSCOPICAS DE LA UNION  
PIELO-URETERAL OBSERVADAS EN LOS INTERVENIDOS**



- Gráfico 10 -

1- Estenosis aparente. 2- No Anomalías. 3- Vaso polar. 4- Acodaduras.  
5- Implantación alta. 6- Repliegue mucoso. 7- Bandas. 8- Válvulas.

**ALTERACIONES HISTOLOGICAS OBSERVADAS EN LA  
UNION PIELO-URETERAL DE LOS CASOS INTERVENIDOS**

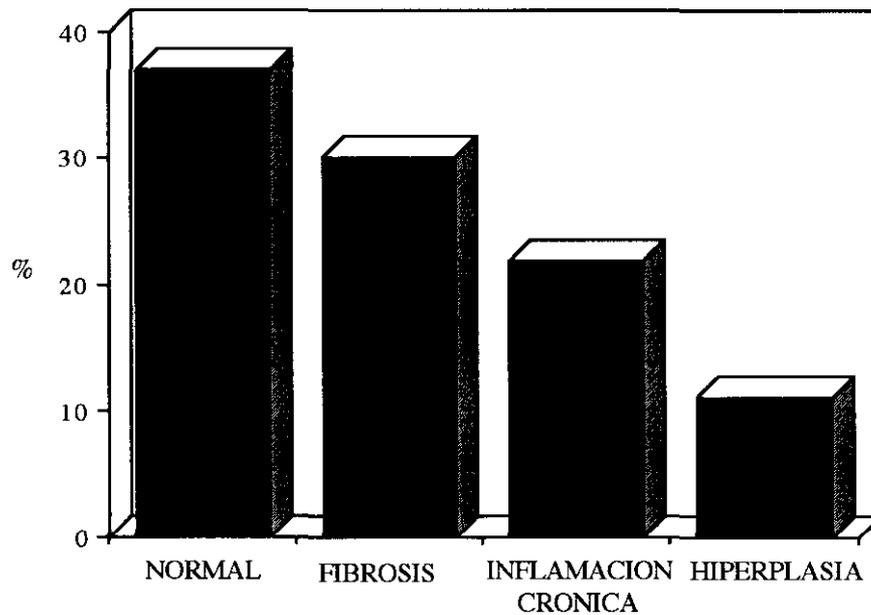


Gráfico 11

- Tardías. Se presentaron en 7 casos (7%); de ellos, 5 fueron reestenosis de la unión, que precisaron reintervención; 1 riñón anulado a pesar de la intervención, pues presentaba una FR mala, y otro con litiasis pélvica mínima sin ningún tipo de sintomatología.

### **12°- Intervenciones en segundo lugar**

Se efectuaron en 12 casos (12%) (Tabla IX).

#### **GRUPO QUIRURGICO: TECNICAS EN LAS SEGUNDAS INTERVENCIONES**

ANTIRREFLUJO VESICO URETERAL	2 CASOS ( 2%)
PIELOPLASTIA CONTRALATERAL	3 CASOS ( 3%)
NEFRECTOMIA	2 CASOS ( 2%)
REVISION DE PIELOPLASTIA	5 CASOS ( 5%)

**TABLA - IX**

#### **- Antirreflujo vésico-ureteral :**

Se operaron 2 casos después de la pieloplastia; uno izquierdo a los 2'3 años de la intervención primaria y otro bilateral a los 6 meses de la primera intervención.

#### **- Nefrectomías practicadas :**

\* Un caso de hidronefrosis bilateral, que no tenía renograma previo, al que se practicó pieloplastia derecha y nefrostomía izquierda, por dilatación grave derecha y anulación izquierda en UIV. El control mostró anulación del riñón izquierdo en renograma y UIV, nefrectomizándose dicho lado a los 10 meses de la primera intervención, (evolución mala).

\* Un niño con clínica de dolor abdominal , dilatación moderada en ECO y grave en UIV, con curva tipo II y FR mala. Se realizó pieloplastia derecha. Posteriormente mostró anulación en la UIV y en el renograma, decidiéndose la nefrostomía derivativa de dicho lado sin lograr la recuperación, por lo que se nefrectomizó, (evolución mala).

#### **- Pieloplastias contralaterales realizadas:**

\* Un caso bilateral se intervino del lado izquierdo por dilatación grave en ECO y curva tipo II con FR regular; el lado derecho presentaba dilatación moderada con curva tipo IIb y FR buena. En el control a los 3 meses las curvas se

volvieron IIIa, con FR buena derecha y regular izquierdo, presentando episodios de infección urinaria, por lo que se intervino también el riñón derecho. Actualmente no hay dilatación en la ECO, con curva IIIa bilateral, FR buena derecha y regular izquierda, ( evolución regular ).

\* Un paciente presentó dilatación grave en ECO y UIV, con curva tipo II y FR buena bilateral. Se intervino del lado derecho y a los 30 días el izquierdo, presentando posteriormente el control renográfico curva tipo IIIa y FR buena bilateral, con dilatación ecográfica leve bilateral, (evolución buena ).

\* Un caso tuvo dilatación grave bilateral en ECO y UIV, con curva tipo II derecha y IIIb izquierda, y FR buena bilateral. Se intervino del lado derecho y a los 3 meses el renograma de control presentó curva I derecha y II izquierda, por lo que se intervino el izquierdo. El control final mostró dilatación moderada en la ECO, y curvas de renograma I y IIIa, con FR buena bilateral, ( evolución buena).

- Reintervenciones :

\* Un niño con dilatación grave en ECO y UIV, con curva tipo II y FR mala, se intervino, no pudiendo retirar la nefrostomía al comprobar dificultad de paso del contraste radiológico, reoperándose de nuevo a los 30 días. Actualmente tiene dilatación leve en ECO, con curva IIIa y FR regular, (evolución regular ).

\* Un caso con dilatación izquierda moderada en ECO y UIV, y curva tipo II con FR regular, se intervino y mantuvo los mismos resultados en el control a los 3 meses; se sospechó reestenosis y se reintervino. En el último control presentaba dilatación moderada en ECO, con FR regular y curva tipo IIIa, ( evolución regular).

\* Un caso con dilatación derecha grave en ECO y UIV, con curva tipo II y FR mala, se intervino. Presentó episodios de infecciones urinarias de repetición, con el mismo grado de dilatación en ECO y UIV, y curva tipo IIIb con FR regular, reoperándose al año. El último control mostró dilatación leve en ECO y curva IIIb con FR regular , ( evolución regular).

\* Un paciente presentó dilatación izquierda grave en ECO y UIV, con curva tipo II y FR mala, interviniéndose. A los 5 meses los estudios de control demostraron los mismos resultados con clínica de infección urinaria, por lo que se reintervino. El último control presentaba dilatación leve en ECO y curva tipo IIIb con FR mala, ( evolución regular ).

\* En un niño con dilatación grave izquierda en ECO y UIV, y curva tipo II con FR buena, se intentó dilatación neumática que falló, por lo que se intervino seguidamente. Al mes presentó episodio de hematuria con dilatación grave en

ECO, decidiéndose nefrostomía que demostró reestenosis y se reintervino. En el último control mostró dilatación leve en ECO y UIV, con curva IIIa y FR buena., ( evolución regular).

### **13° Evolución y resultados**

Los resultados obtenidos se desglosan en la tabla X.

#### **EVOLUCION FINAL DEL GRUPO QUIRURGICO**

BUENA	85 CASOS (83%)
REGULAR	16 CASOS (15%)
MALA	2 CASOS ( 2%)

**TABLA - X**

Los 2 casos con mala evolución, ya descritos, son los nefrectomizados.

Los casos de evolución regular se corresponden a : Uno bilateral ya descrito, 5 reestenosis también descritos, 1 con curva II mantenida, 2 con mala diferenciación córtico medular y FR regular, 4 con curvas IIIb y 3 que mantienen una FR regular en el renograma..

El tiempo medio de seguimiento ha sido de  $5'94 \pm 0'34$  meses, con un rango de 8 meses a 13 años de edad. Se han distribuido según la Tabla XI

#### **TIEMPO DE EVOLUCION EN EL GRUPO QUIRURGICO**

<b>TIEMPO</b>	<b>CASOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>
> 10 AÑOS	13	13 %
>5 - 10 AÑOS	50	49 %
> 2 - 5 AÑOS	25	24 %
1 -2 AÑOS	14	13 %
< 1 AÑO	1	1 %

**TABLA XI**

**14°- Diagnósticos finales**

Se resumen en la tabla XII

**GRUPO QUIRURGICO: DIAGNOSTICOS FINALES**

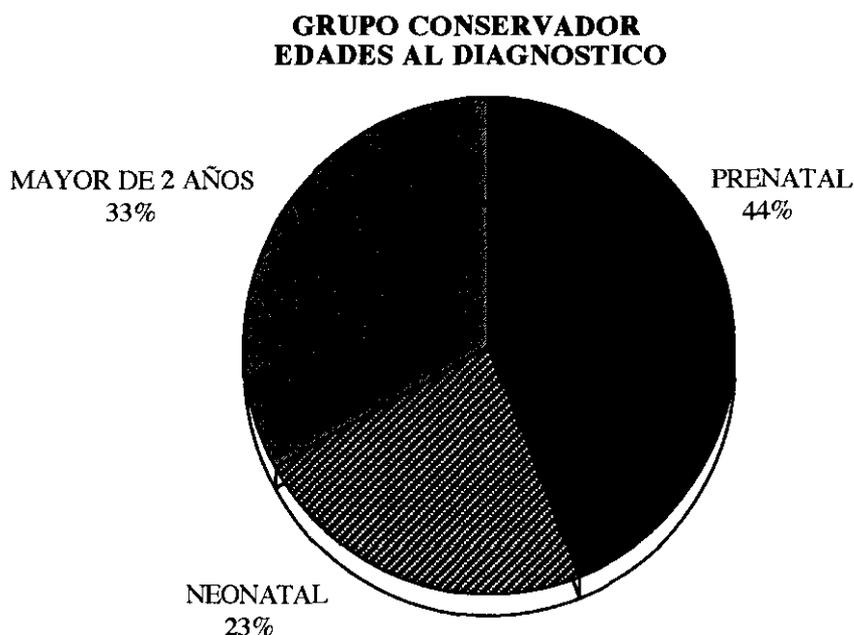
<b>HIDRONEFROSIS IZQUIERDA</b>	<b>53 CASOS ( 52%)</b>
<b>HIDRONEFROSIS DERECHA</b>	<b>31 CASOS ( 30%)</b>
<b>HIDRONEFROSIS BILATERAL</b>	<b>19 CASOS ( 18%)</b>
OBSTRUCTIVA DERECHA ( IZQDA. NO)	9 CASOS
OBSTRUCTIVA IZQUIERDA ( DCHA NO)	7 CASOS
OBSTRUCTIVA BILATERAL	3 CASOS

*TABLA- XII*

### **C- GRUPO CON TRATAMIENTO CONSERVADOR**

Lo componen 43 casos (30%).

La edad al diagnóstico fue en 29 casos neonatal (67%), de los que en 19 casos existió sospecha prenatal (44%), y en 14 casos el diagnóstico se realizó después de los 2 años (33%).(Gráfico 12).



- Gráfico 12 -

Existió predominio de afectación del lado izquierdo con 18 casos (42%), 13 (30%) derecho y 12 fueron (28%) bilaterales, lo que totaliza 55 riñones dilatados.( Gráfico 13).

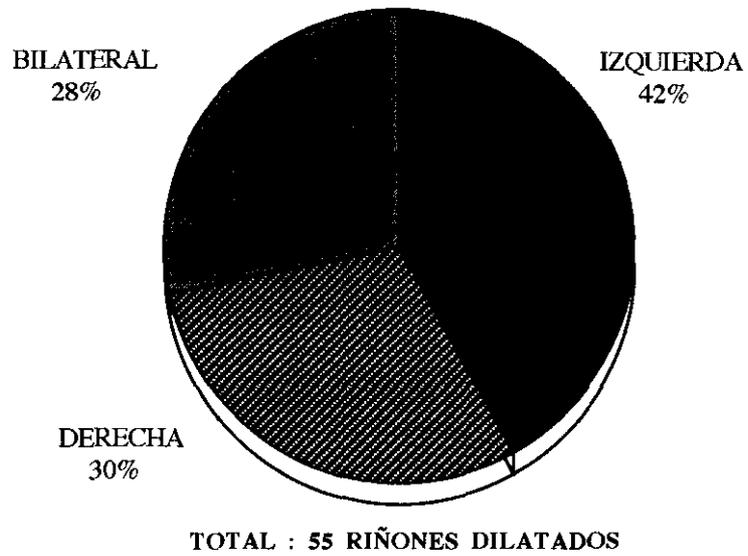
#### ***1º- Clínica***

- Inicial: El grupo más numeroso lo constituyen los asintomáticos con 29 casos (68%), seguidos de quienes presentaron infección urinaria con 9 (21%), dolor abdominal con 4 (9%) y hematuria con 1 (2%).

- Evolución: El primer control se efectuó entre los 3 y 6 meses, siendo la mayoría (94%) asintomáticos; un pequeño número presentó infección urinaria (2%), dolor abdominal (2%) y litiasis (2%). En el último control 42 casos (98%) permanecieron asintomáticos y 1 (2%) presentaba litiasis visualizada en ECO sin ningún otro síntoma ( Gráfico 14). La desaparición de los síntomas es obvia,

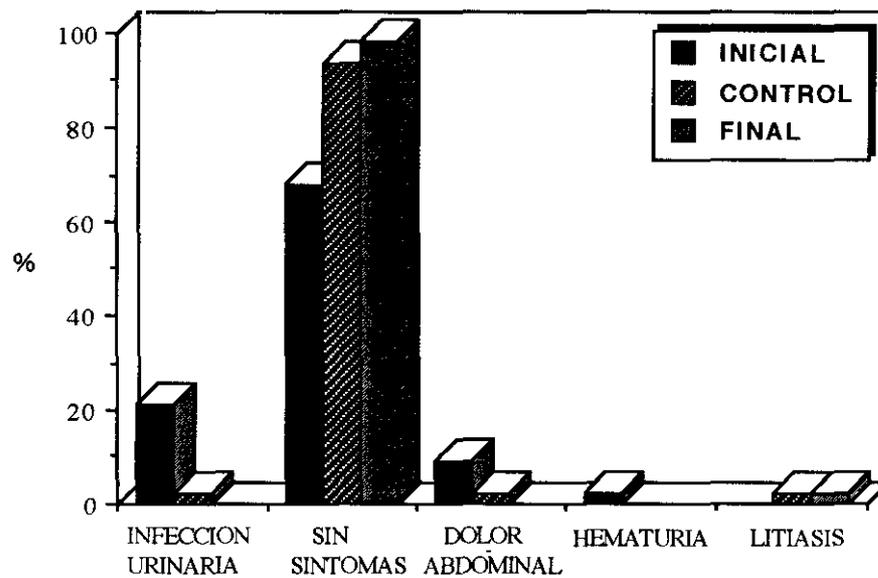
indicando una mejoría con tendencia a la normalidad.

**GRUPO CONSERVADOR  
DISTRIBUCION DEL LADO AFECTO**



- Gráfico 13 -

**EVOLUCION CLINICA EN EL GRUPO  
CON TRATAMIENTO CONSERVADOR**



- Gráfico 14 -

## 2°- Ecografía

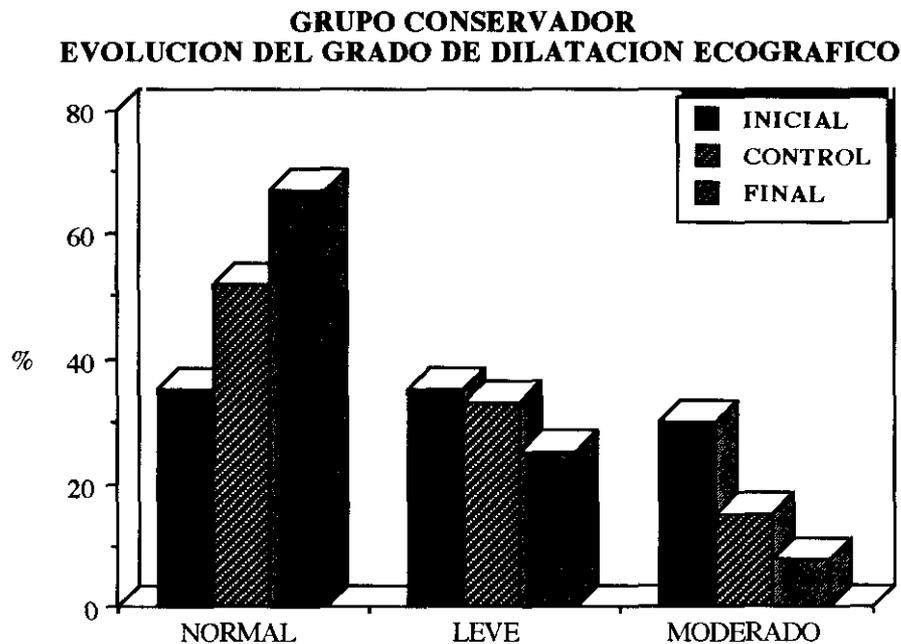
- Prenatal. En 19 casos (43%) se realizó diagnóstico antenatal, con un total de 25 riñones dilatados; 3 casos fueron bilaterales. En 1 caso se sospechó agenesia renal.

Ocho casos, todos mayores de 2 años, acudieron con diagnóstico ecográfico previo, presentando 6 riñones (38%) dilatación moderada y 5 (31%) leve.

- Inicial : Se estudiaron todos los casos al nacimiento o a la llegada a nuestro hospital, encontrando 25 (30%) con dilatación moderada y 30 (35%) con leve, confirmando el caso de agenesia renal, lo que totaliza 55 riñones dilatados ( 65%).

- Evolución : El primer control se efectuó entre los 3 y 6 meses en los 43 casos. Se observaron 13 riñones (15%) con dilatación moderada y 28 (33%) leve; en conjunto 41 riñones dilatados (48%), existiendo una diferencia estadísticamente significativa (una  $p < 0'001$ ) con el estudio inicial.

- En el último control, con un año de diferencia con respecto al primero, se estudiaron 32 casos, encontrando 5 (8%) con dilatación moderada y 16 (25%) con leve, lo que supone 21 riñones dilatados (33%). (Tabla XIII y Gráfico 15). Existe una diferencia estadísticamente significativa con el primer control, con una  $p < 0'05$ . El cambio global (diferencia inicio-final ) es estadísticamente significativo, con una  $p < 0'001$ .



- Gráfico 15 -

**GRUPO CONSERVADOR: EVOLUCION ECOGRAFICA**

<b>GRADO DE DILATACION ECOGRAFICO</b>	<b>INICIO</b>	<b>CONTROL</b>	<b>FINAL</b>
GRAVE	-	-	-
MODERADO	25 (30%)	13 (15%)	5 (8%)
LEVE	30 (35%)	28 (33%)	16 (25%)

TABLA - XIII

**3º- Urografía intravenosa**

- Inicial : Se estudiaron 34 casos al comienzo del estudio, encontrando 2 (3%) con dilatación grave, 20 (30%) con moderada y 20 (30%) con leve, totalizando 42 riñones dilatados (63%). Se confirmó el caso de agenesia renal.

- Evolución : En el primer control efectuado entre los 3 y 6 meses se evaluaron 18 casos, encontrando 1(3%) con dilatación grave, 7 (20%) con moderada y 12 leve (34%)., con un total de 20 riñones dilatados (57%) (Tabla XIV y Gráfico 16), no existiendo diferencia estadísticamente significativa con el estudio inicial.

- En el último control, realizado por lo menos con un año de diferencia respecto al primero, sólo se estudió 1 caso con dilatación leve, lo que estadísticamente no se puede valorar, ni tampoco la posible diferencia entre el control final y el estudio inicial.

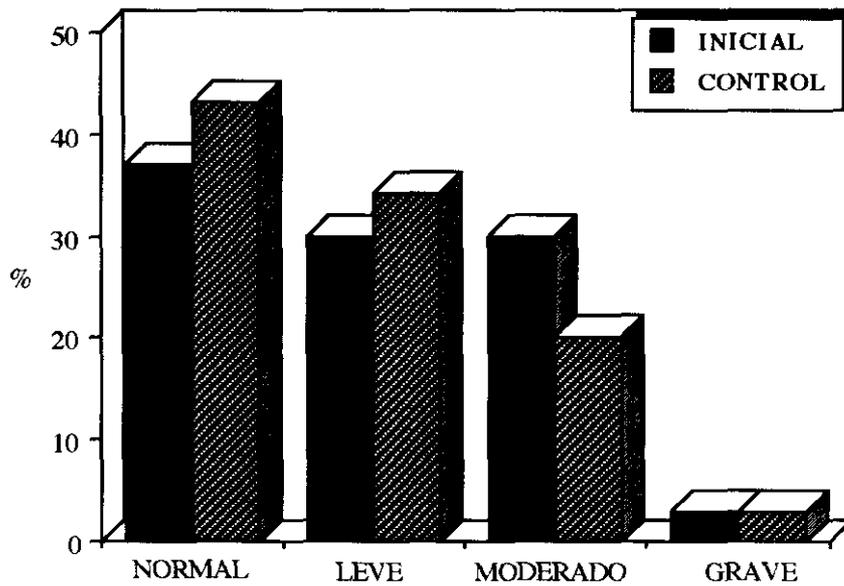
**GRUPO CONSERVADOR: EVOLUCION UROGRAFICA**

<b>GRADO DE DILATACION UROGRAFICO</b>	<b>INICIO</b>	<b>CONTROL</b>
GRAVE	66 (33%)	6 (4%)
MODERADO	43 (21%)	41 (29%)
LEVE	11 (6%)	30 (21%)

TABLA - XIV

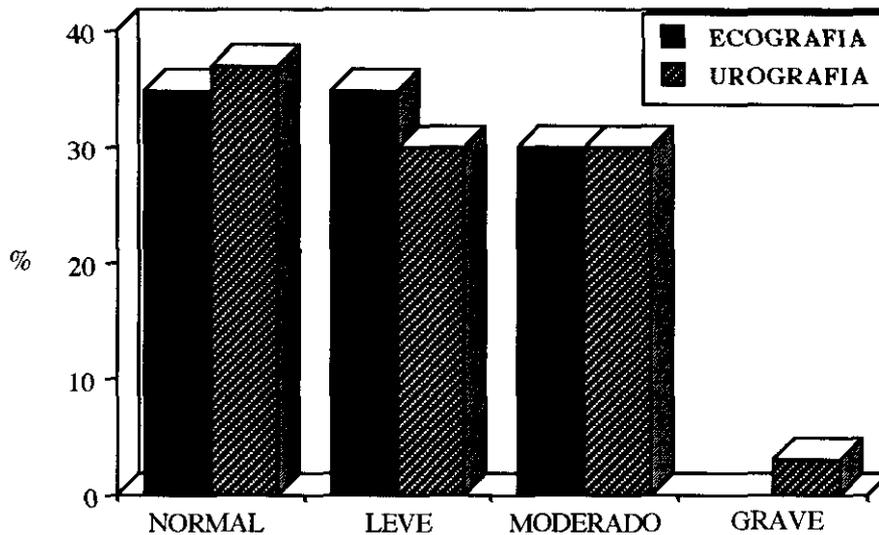
Existe relación entre los estudios iniciales de ECO y UIV, con 65% y 63% de riñones dilatados respectivamente, y una distribución de los grados de dilatación muy similar, sin diferencia estadísticamente significativa. ( Gráfico 17).

**GRUPO CONSERVADOR:  
EVOLUCION DEL GRADO DE DILATACION UROGRAFICO**



- Gráfico 16 -

**GRUPO CONSERVADOR  
GRADOS DE DILATACION ECOGRAFICO  
Y UROGRAFICO INICIALES**



- Gráfico 17 -

**4º- Cistografía miccional**

Se efectuó en 40 casos, siendo 29 menores de 2 años y 11 mayores. Sólo hubo 1 caso (1%) con reflujo grado I contralateral, que desapareció al año y medio.

### 5° Renograma isotópico diurético

- Inicial : Al comienzo se estudiaron los 43 casos.

\* Curva : Encontramos 1 riñón (1%) con curva tipo II, 10 (11%) con tipo IIIb y 54 (64%) con tipo IIIa, totalizando 65 riñones (77%) con curvas dilatadas, 10 más que los diagnosticados con ECO. Pensamos que se debe a la misma causa que comentamos en el grupo quirúrgico.

\* Función renal diferencial : Hubo 7 (8%) riñones considerados como regular y 78 (92%) como buena, incluyendo en este grupo los riñones normales.

\* Tiempo medio de lavado: En 9 (11%) encontramos patrones obstructivos, 21 (24%) dudosos y 55 (65%) no obstructivos, contando en este grupo los riñones normales.

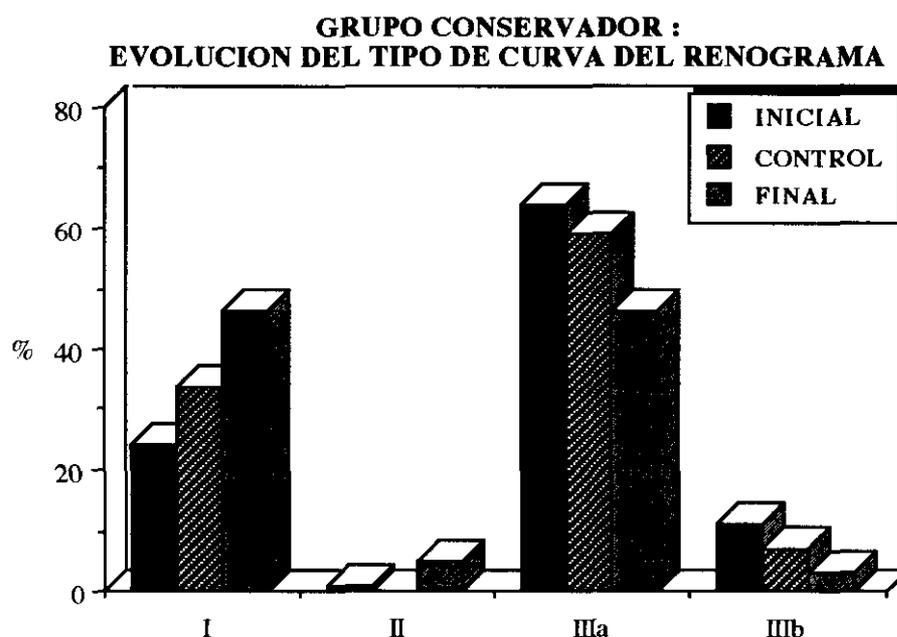
- Evolución. El primer control se realizó entre los 3 y 6 meses de evolución, junto a la ECO, estudiándose todos los casos. El último control, con una diferencia de por lo menos un año con el primero, se efectuó en 21 niños.

\* Curvas. Encontramos 6 (7%) con tipo IIIb y 50 (59%) con tipo IIIa, sumando 56 riñones con curvas dilatadas, 15 riñones más que los dilatados en la ECO, sin diferencia estadísticamente significativa con el estudio inicial.

En el último control hubo 2 riñones (5%) con una curva tipo II (correspondiéndose a un caso bilateral que está pendiente de intervenir), 1 (3%) con IIIb y 19 (46%) IIIa, totalizando 22 riñones (26%) con curvas dilatadas (Tabla XV y Gráfico 19), no encontrando con el primer control una diferencia estadísticamente significativa.

En el cambio global (inicio-final) de este parámetro hay diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0'001$ .

\* Función renal diferencial : En 3 riñones (4%) fue regular y en 82 (96%) buena, en este grupo se incluyen los riñones normales, no encontrando diferencia estadísticamente significativa con los estudios iniciales.



- Gráfico 19 -

**GRUPO CONSERVADOR: EVOLUCION DEL TIPO DE CURVA**

TIPO DE CURVA	INICIO	CONTROL	FINAL
TIPO II	1 (1%)	0	2 (5%)
TIPO IIIb	10 (11%)	6 (7%)	1 (3%)
TIPO IIIa	54 (64%)	50 (59%)	19 (46%)

TABLA - XV

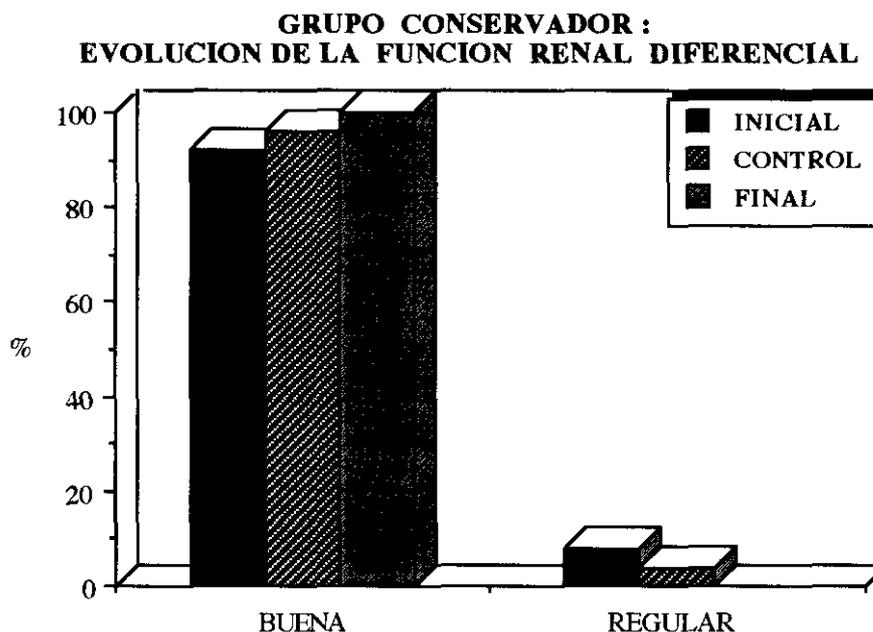
El último control reportó 41 riñones con FR buena (100%), abarcando los riñones normales, (Tabla XVI y Gráfico 20), no existiendo diferencia estadísticamente significativa con el primer control.

El cambio global (inicio - final) de este parámetro no es estadísticamente significativo.

\* Tiempo medio de lavado: En 2 riñones (2%) hubo un patrón obstructivo, 16 (19%) dudoso y 67 (79%) no obstructivo. No existe una diferencia estadísticamente significativa con el estudio inicial.

<b>GRUPO CONSERVADOR: EVOLUCION DE LA FUNCION RENAL</b>			
<b>FUNCION RENAL (FR)</b>	<b>INICIO</b>	<b>CONTROL</b>	<b>FINAL</b>
MALA	-	-	-
REGULAR	7 (8%)	3 (4%)	0
BUENA	78 (92%)	82 (96%)	41 (100%)

Tabla - XVI



- Gráfico 20 -

En el último estudio 2 (5%) fueron obstructivos, 5 (12%) dudosos y 34 (83%) no obstructivos, incluidos los riñones normales. (Tabla XVII y Gráfico 21). No hay diferencia estadísticamente significativa con el primer control. El cambio global (inicio - fin) de este parámetro arrojó una diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0.05$ .

Comparando los distintos parámetros entre sí, la curva y el T1/2 iniciales, y el T1/2 y la FR inicial encontramos diferencias estadísticamente significativas con una  $p < 0.001$ . Sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre la curva y la FR inicial.

**GRUPO CONSERVADOR: EVOLUCION DEL TIEMPO MEDIO DE LAVADO**

TIEMPO MEDIO DE LAVADO	INICIO	CONTROL	FINAL
OBSTRUCTIVO	9 (11%)	2 (5%)	2 (5%)
DUDOSO	21 (24%)	16 (19%)	5 (12%)
NO OBSTRUCTIVO	55 (65%)	67 (79%)	34 (83%)

TABLA - XVII

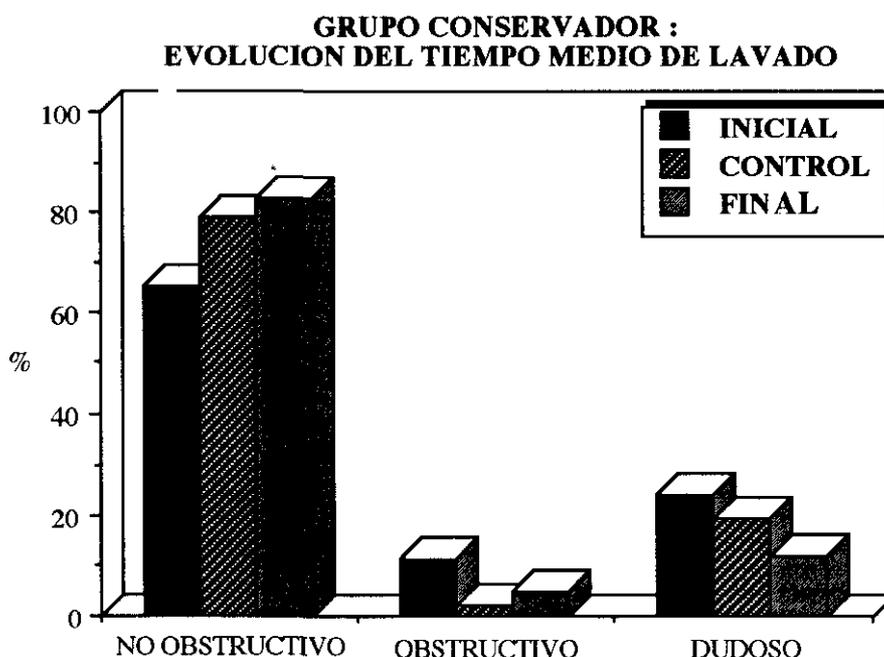


Gráfico 21

En los parámetros evolutivos, la curva y el T1/2, así como la FR con el T1/2, mostraron diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0'001$ ; entre la curva y la FR no hubo diferencia estadísticamente significativa.

En el último control, la curva y el T1/2, el T1/2 y la FR, mostraron diferencias estadísticamente significativas con una  $p < 0'001$ ; la curva no presentó diferencia estadísticamente significativa con la FR.

Comparando los grados de dilatación ecográficos y los parámetros renográficos, tanto inicial como evolutivamente, encontramos una falta de relación entre la ECO y cada uno de los parámetros ( curva de eliminación, función renal y

tiempo medio de lavado), con diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0.05$ .

### **6°- Test de Whitaker y derivaciones temporales**

Lógicamente en este grupo no se practicó ningún test de presión, ni derivación.

### **7°- Tratamiento**

En todos los pacientes se decidió la observación, realizando el primer control a los 3 meses en los 7 casos que presentaron FR regular, y a los 6 meses en el resto. Durante este período todos los que presentaron dilatación moderada recibieron profilaxis antibiótica en dosis única nocturna, suspendiéndose a partir de los 6 meses si la dilatación mejoraba o manteniéndose hasta el año si esto no ocurría.

En un caso bilateral cambiaron las curvas a los 2 años a un tipo II con FR buena bilateral y dilatación moderada en el riñón derecho y leve en el izquierdo según la ECO, por lo que se ha decidido intervenir el derecho y valorar posteriormente el izquierdo.

### **8°- Evolución y resultados**

Los resultados se resumen en la tabla XVIII.

#### **RESULTADOS EN EL GRUPO CONSERVADOR**

<b>BUENO</b>	41 CASOS ( 95%)
<b>REGULAR</b>	2 CASOS ( 5%)

*TABLA - XVIII*

Los 2 casos con evolución considerada regular fueron: uno, ya detallado, en que se ha modificado la actitud terapéutica, y el otro que debutó con dolor abdominal, dilatación moderada en ECO y UIV, y curva IIIa con FR buena, manteniendo en el último control el mismo grado de dilatación en la ECO y UIV, cambiando la curva a un tipo IIIb con FR buena.

El cambio de actitud terapéutica ocurrió en el 2%.

El tiempo medio de seguimiento fue de  $4'79 \pm 0'497$  años, con un rango entre 11 meses a 11 años, distribuyéndose según la Tabla XIX

**GRUPO CONSERVADOR: TIEMPO DE EVOLUCION**

TIEMPO	CASOS	FRECUENCIA
> 10 AÑOS	5	12 %
> 5 - 10 AÑOS	14	33 %
> 2 - 5 AÑOS	13	30 %
1 - 2 AÑOS	9	21 %
< 1 AÑO	2	5 %

TABLA XIX

**9°- Diagnóstico final**

Se resumen en la Tabla XX.

**GRUPO CONSERVADOR: DIAGNOSTICO FINAL**

HIDRONEFROSIS IZQUIERDA	18 CASOS ( 42%)
HIDRONEFROSIS DERECHA	13 CASOS ( 30%)
HIDRONEFROSIS BILATERAL	12 CASOS ( 28%) *

TABLA - XX

\*- Incluido el caso en que se ha variado de actitud.

## **DISCUSSION**

La hidronefrosis o síndrome de la unión pieloureteral constituye una de las patologías urológicas más frecuentes en la edad pediátrica.

La complejidad de esta patología radica en la determinación de la relación "dilatación versus obstrucción". Demostrado está que dilatación no significa necesariamente obstrucción, pero en los casos obstruidos la dilatación actúa como mecanismo protector, al igual que una sustancia buffer o tampón, preservando la función renal de los incrementos de presión intrapiélicas. Este efecto buffer puede ser temporal, debido a que la distensión de la pelvis renal puede deteriorar con el tiempo el colágeno de la pared pélvica renal, con el consiguiente aumento de la presión y la posibilidad de provocar daño renal.(15).

El fin principal del tratamiento debe perseguir la conservación o recuperación de la función renal si ésta estuviera afectada.

El tratamiento quirúrgico está indicado en los casos con obstrucción. El problema se suscita ante la dificultad de conocer antes de la intervención la idoneidad de la misma (111), con un claro diagnóstico de dilatación con obstrucción, ya que muchos pacientes toleran la dilatación sin detrimento de la FR (15) y en algunos casos la dilatación mejora o desaparece.

La mayoría de las publicaciones muestran predominio de los varones sobre las hembras, con una mayor afectación del lado izquierdo (112) y una incidencia de bilateralidad entre un 5 a un 20% (7, 108, 113); en nuestro estudio la relación varón / hembra fue de 70/30, la mayor frecuencia de lesión la del lado izquierdo (49%) y un 21% de bilateralidad. En la actualidad el 80% de los casos se diagnostican prenatalmente (91); en nuestra serie sólo el 35% de los niños tuvieron dicho diagnóstico, debido a que en los primeros años del estudio la utilización de la ecografía durante el embarazo no se hacía de forma rutinaria.

El debut clínico ha variado radicalmente a causa del diagnóstico prenatal, ya que el 80% se presentan sin síntomas (91); en nuestra serie, el 53% de los pacientes estaban inicialmente asintomáticos.

La aparición de síntomas y signos ocurre en edades posteriores al mes de vida (112). La distribución encontrada en nuestro trabajo fue del siguiente modo: infección urinaria 20%, dolor abdominal 14% y masa abdominal con 10%, al igual que en otras publicaciones (114). Durante la evolución son raros, independientemente del tipo de tratamiento aplicado; en la serie nuestra, del 90 al 98% de los pacientes permanecieron asintomáticos durante los diferentes períodos de seguimiento. La detección de episodios esporádicos de infección urinaria (IU) no supone una mala

evolución; nosotros, los hemos encontrado más frecuentemente en el grupo de tratamiento conservador (21%), que en el grupo quirúrgico (8%).

La aparición de 2 enfermos en nuestro estudio (2%) con cálculos intrapélvicos vistos durante la evolución, con una curva no obstructiva en el renograma y ausencia total de síntomas en ambos, confirma que la presencia de litiasis renal no indica que exista obstrucción, como se pensaba (115).

Del conjunto de todas las pruebas diagnósticas, la ecografía y el renograma isotópico diurético son básicas y fundamentales (116), porque informan del estado anatómico, dinámico y funcional del sistema pielo-calicial.

La cistografía miccional (CUMS) ha caído en desuso, debido a que hoy en día se efectúa en los casos cuya ecografía muestra dilatación ureteral. A pesar de esto, diversos estudios aconsejan su práctica rutinaria, ya que muestran una asociación de hidronefrosis con reflujo vésico-ureteral del 14% (1). Nosotros, inicialmente, la hemos realizado de forma sistemática, localizando un 5% con reflujo, lo que representa una incidencia menor a la encontrada en la población general y a la referida en otros trabajos (117), por lo que se refuerza la teoría de utilizar la CUMS sólo en situaciones determinadas.

Dentro de los estudios iniciales, la urografía intravenosa (UIV) actualmente no se practica de forma rutinaria y se realizará en los casos con dudas diagnósticas o en los que exista discordancia entre los resultados ecográficos y renográficos. En nuestra serie 135 casos (92%) fueron sometidos a dicha prueba y sus resultados han sido similares a los obtenidos con los de la ecografía, por lo que, creemos, se puede prescindir de su utilización.

La ecografía (ECO) es la primera prueba diagnóstica. Detecta fiablemente la presencia y el grado de la dilatación, así como el grosor del parénquima renal. Este estudio no depende de la función renal para su realización y, según su resultado, indicará la necesidad o no de nuevas pruebas. El 20% de las dilataciones prenatales no persisten postnatalmente, debido al mayor volumen urinario que poseen los fetos de edad gestacional avanzada, cuya producción urinaria es de 4 a 6 veces superior, por kilogramo, que el RN normal, y a una mayor predisposición del feto a la dilatación por tener un compliance aumentada.(5).

Hace unos años, algunos autores daban gran importancia a la medida ecográfica del diámetro antero-posterior de la pelvis renal, a nivel del hilio ( 1,64,

118); indicaban la cirugía en aquellos casos con diámetro mayor de 15 mm. Actualmente no se acepta dicho criterio y la clasificación internacional de la Urología Fetal da más valor a las dilataciones pielo-caliciales que a la pelvis renal sola (19). En base a estas afirmaciones Maizels en 1994 y posteriormente Bachy (119) recomiendan intervenir los grados de dilatación III y IV que se suelen asociar a obstrucción y no operar los grados II o menores (120). El grado de dilatación puede servir como factor pronóstico en la evolución de cada caso, aunque no tiene relación con la función renal, ni con el riesgo de deterioro renal (118, 121, 122).

En nuestra serie se han intervenido todos los riñones con dilatación grave, el 53% de los moderados y el 2'5% de los leves; no encontramos tampoco relación entre los grados de dilatación y la FR. La mala diferenciación córtico-medular es un signo de mal pronóstico, dato comprobado en nuestro estudio, ya que en 2 riñones con dicha característica se asoció una función, medida por renograma, mala y otra regular. A pesar de todo, la ecografía no define la obstrucción y se precisa de otros estudios para conseguirlo.

Hay dilataciones ecográficas que no se confirman en la urografía, lo que se traduce en falta de significado patológico. Existen casos de dilataciones dudosas que coinciden con pelvis extrarenales.(27).

La hipertrofia compensadora del riñón sano, en casos unilaterales, parece un parámetro muy sensible de lesión renal contralateral secundaria a la obstrucción (23,65), por lo que se podría utilizar el tamaño del riñón no patológico como un indicador de la función renal del riñón afecto (10). Durante el primer año de vida, dicho proceso es reversible si se resuelve la obstrucción, por lo que un estrecho seguimiento del tamaño renal sirve para tratar conservadoramente riñones con función deprimida.(10). Sólo se emplea, como es lógico, en casos unilaterales. Nosotros no tuvimos ningún riñón con dicha alteración, pero pensamos que este parámetro debe buscarse siempre, por su sensibilidad como indicador de daño renal.(65).

Últimamente se utiliza la ECO doppler diurética para descartar la existencia de obstrucción. Mide los diámetros de las arterias arcuatas e interlobares antes y después de administrar el diurético, con lo que se calcula el índice de resistencia arterial al flujo sanguíneo; existe diferencia en su valor entre los casos obstruidos y no obstruidos, así como en los obstruidos pre y pos-cirugía (24). No ha podido alcanzar el éxito deseado por la dificultad de efectuar la medición siempre al mismo nivel, previo y posterior a la furosemida, lo que provoca una gran variabilidad de resultados en un mismo caso. En nuestro hospital llevamos sólo un año comparando sus resultados con

los del renograma, por lo que precisamos de más tiempo y casuística para sacar conclusiones adecuadas.

Aunque no hay ninguna prueba que sea el estudio ideal o "gold standar", hoy en día se considera al renograma isotópico diurético como el más cercano (4, 111, 123). Es una prueba sencilla que no precisa de gran preparación y requiere una baja dosis de radiación (48). Tiene un valor predictivo, para definir la obstrucción o descartarla, del 87 al 94% (27,77,124, 125), con un índice de falsos positivos del 10 al 15% (27) y un 26 % de falsos negativos (126). Para evitar la aparición de falsos resultados hay que utilizar una técnica meticulosa y estandarizada, sin olvidar ningún detalle de la misma (47, 127, 128). Existen tres parámetros fundamentales que hay que valorar siempre: curva de eliminación, tiempo medio de lavado y función renal diferencial, aunque la importancia de cada uno de ellos difiere.

Durante el periodo neonatal se recomienda realizar el estudio una vez acabada la maduración renal o período transicional, que dura aproximadamente de 4 a 6 semanas después del nacimiento (2). Nosotros practicamos el renograma, en dicha época, a partir de los 23 días de vida, pues nos parece tiempo suficiente para que ocurra la maduración renal y sus resultados sean valorables. Algunos autores aconsejan efectuar el estudio a partir de los 3 primeros meses de vida, idea no compartida por otros (129), incluidos nosotros. Koff la practica muy tempranamente y la repite, de forma seriada, para controlar la evolución de la función renal del enfermo y así adoptar una decisión adecuada en el tiempo. (65).

La indicación vendrá dada por la existencia de una dilatación ecográfica de grado IV, III, o II, o aquellos considerados como grave o moderada en la otra clasificación. En el grado I o leve se aconseja repetir la ecografía entre los 3 ó 6 meses y si persistiera la dilatación acudiríamos al renograma (21).

El parámetro renográfico más valorado, durante mucho tiempo, ha sido el tipo de curva de eliminación. Experimentalmente se ha demostrado que los riñones con curvas obstructiva (tipo II) presentan una pérdida de función renal con alteración de la estructura microscópica del parénquima, y los riñones con curvas no obstructivas (tipo IIIa) tienen una función renal conservada con estructura microscópica del parénquima normal (130,131,132). La valoración de la curva de eliminación resulta subjetiva, ya que depende de la interpretación del renografista, y es poco exacta durante el periodo neonatal como consecuencia de la inmadurez renal. Se ha referido un grado de equivocación del 15% (27,51) por la influencia de múltiples factores (1). Para nosotros ha constituido el parámetro fundamental para valorar cada caso e indicar una actitud terapéutica; hemos intervenido el 98'5% de los riñones con curvas

obstructivos (tipo II), el 64% de los que tenían curvas dudosas (tipo IIIb) y el 2% de los que presentaban curvas no obstructivas (tipo IIIa).

La presencia de una curva obstructiva indica que existe un incremento de la presión intrapélvica, con el consiguiente peligro potencial de daño renal. Cuando hay una curva de eliminación plana, sin respuesta al diurético, la función renal se considera mala. El resultado del renograma se invalida cuando el aclaramiento de creatinina renal se sitúa por debajo de 15 ml/min. (133).

La aparición de curvas dudosas o equivocadas se puede deber a la presencia de bajos flujos urinarios, por lo que se recomienda instaurar fluidos intravenosos para obviar dicha alteración, excepto en casos de riñones únicos y en afectaciones bilaterales (77, 126). Ante la presencia de una curva equívoca, se puede utilizar la variante del renograma F-15 (51,115), igualmente válido cuando aparezca una curva en doble pico, también llamada signo de Homsy, que es característica de la hidronefrosis intermitente (134). Nosotros hemos practicado esta variante en 8 casos con curvas dudosas o IIIb (19%), cambiando a curvas obstructivas en 6 (75%) y permaneciendo igual 2 (25%); durante el seguimiento se realizó en 5 casos (17%), variando en 3 a curvas no obstructivas y en 2 a curvas obstructivas.

En los niños intervenidos, se detecta un cambio ostensible del tipo de curva renográfica después de la operación, hecho comprobado en nuestro trabajo con una variación claramente significativa a los 6 meses; la curva de eliminación varía más rápidamente, en el tiempo, que la FR, por lo que se considera más sensible que esta última. En los tratados de forma conservadora no hay un cambio de curva, con el tiempo, tan significativo como en el grupo anterior, ya que, como es lógico, la mayoría de las curvas son del tipo no obstructivo (IIIa), y en nuestra serie, en el grupo conservador, dicha curva representa el 64%, con un mínima variación en el tiempo.

Para evitar la posible subjetividad al interpretar la curva de eliminación, se introdujo el T1/2 de lavado, que es un parámetro cuantificable y relacionado con el tipo de curva. Durante los periodos tempranos de la vida no es valorable (1,2). Para que sea válido, se precisa un riñón normal contralateral con un T1/2 menor de 9 minutos. Se ha publicado su relación con la FR (1), no encontrada en nuestro estudio. Nosotros sólo la empleamos para decidir en algunos casos con curvas dudosas; a pesar de ello, comparando sus resultados con la actitud tomada encontramos que hemos intervenido el 83% de los obstruidos, 6% de los dudosos y el 11% de los no obstruidos; no existió relación entre la curva y el T1/2, exceptuando el periodo inicial del grupo quirúrgico en que sí la había, lo que difiere de lo publicado por otros

autores (1). En el seguimiento, apreciamos un cambio significativo de dicho parámetro en el grupo quirúrgico, tanto a los 6 como a los 18 meses, no existiendo tal variación en el grupo tratado conservadoramente.

La cuantificación de la función renal diferencial (FR) ha adquirido gran importancia, sobre todo desde las publicaciones de Ransley y Manzoni que la consideraron decisiva a la hora de tomar una actitud terapéutica (64, 135). Se han establecido distintos grupos basados en los diferentes valores de la FR. La intervención estaría indicada cuando ésta no fuera buena, con objeto de detener su deterioro y/o mejorarla. Nosotros tomamos como referencia los valores establecidos por Ransley y aunque no ha sido un factor determinante a la hora de decidir una *actitud terapéutica*, ha influido en los casos con curvas dudosas, donde una FR regular o mala constituyó una indicación quirúrgica. En nuestro estudio se han intervenido todos los riñones con FR mala, el 77% con FR regular y el 29% con FR buena. Durante la evolución, la FR no se ha mostrado muy sensible a la hora de detectar variaciones, ya que precisa de largos intervalos de tiempo para poder apreciarlas (53), aunque hay autores que los han objetivado a los 3 meses de la operación (21). En la serie nuestra, dentro del grupo quirúrgico no observamos cambios a los 6 meses, pero sí al año y medio de la cirugía, lo que confirma una sensibilidad tardía de la FR con respecto a la curva de eliminación; los niños del grupo conservador no han presentado diferencias en la FR a los 6, ni a los 18 meses del seguimiento.

De los más de 11 métodos publicados para calcular la FR del renograma, el más exacto parece ser la medición del acúmulo del radiofármaco en el parénquima renal entre 1 y 3 minutos después de administrar aquel; es el utilizado en nuestro estudio. El cálculo de la FR no se afecta por la edad, ni por la presentación clínica y ni por la cirugía, ni por sus complicaciones (53).

El valor de la FR es independiente del radiofármaco utilizado (DMSA ó MAG-3) (136), aunque algunos autores prefieren el DMSA porque sus resultados sirven como factor pronóstico (137), ya que pueden predecir la recuperación del riñón afecto sin necesidad de practicar ninguna derivación (138). En las obstrucciones se afecta el flujo plasmático renal, que es medido por el DMSA para calcular la FR y sirve, por lo tanto, como valor de la reserva funcional del riñón, cosa que no ocurre con otros radiofármacos. El MAG 3 presenta una serie de desventajas que son:

- Frecuente error técnico en la selección del área de interés, ya que se debe realizar una substracción grande de la zona de estudio por el acúmulo del radiofármaco que se produce durante los primeros minutos en el hígado, lo que provoca una imagen de riñón con función muy pobre, que es totalmente falsa.
- Fallo en el arranque para la adquisición de datos.
- El MAG-3 recoge las imágenes desde los planos posteriores del cuerpo y como existe una variación de la anatomía del riñón hidronefrótico, provocada por el desplazamiento del parénquima renal por la pelvis dilatada a los planos posteriores, se produce una sobreestimación de la FR, situación que no se da con el DMSA, ya que analiza los datos desde planos anteriores y posteriores.
- La FR estimada mediante el MAG 3 depende del flujo plasmático renal durante los primeros minutos del scan y la obtenida por DMSA depende de múltiples factores, que incluyen la filtración glomerular, flujo sanguíneo y la extracción con fijación tubular del isótopo, por lo que el DMSA es más exacto (137).

Existe relación entre obstrucción y FR, pero el deterioro de esta última se produce lentamente y depende del tiempo de duración de aquélla (77). Al igual que ocurre con la curva de eliminación, durante el período neonatal se completa la maduración renal y las decisiones basadas en este parámetro durante esta etapa no sirven (10), por lo que el hallazgo de una FR baja en esta época no indica obstrucción, aconsejándose controles renográficos seriados mediante las siguientes pautas: Si la FR es < 20% se efectuará el nuevo estudio a las 2 semanas, cuando la FR se encuentra entre el 20 al 30% la nueva prueba se realizará a los 2 meses y si la FR es > 40% se practicará a los 3 meses. Los exámenes ecográficos se deben hacer simultáneamente con dichos estudios (139). Con esta forma de actuar es posible tratar conservadoramente riñones con FR mala (10). Nosotros no hemos seguido dicha norma por que hemos dado más importancia a la curva de eliminación.

Cuando se detecta anulación de la función renal se asocia frecuentemente a displasia quística y raramente a hidronefrosis, ya que en ésta última los casos con dilatación grave suelen presentar una mínima función.(21).

La intervención estará indicada si hay una curva obstructiva o dudosa con una la FR mala o regular. Si la curva es dudosa con una FR buena, se puede adoptar una actitud conservadora y repetir los estudios a los 3 meses.

Hay riñones patológicos que tiene una función renal superior al 55%, denominada superfunción. Como hemos descrito, la FR se calcula en base a la

medición del flujo sanguíneo renal, desconociéndose por qué estos riñones, dilatados masivamente, reciben mayor flujo sanguíneo que el riñón normal. Experimentalmente se ha comprobado que en las obstrucciones agudas se incrementa el flujo sanguíneo del riñón obstruido, mediado este proceso por las prostaglandinas renales y por el sistema renina-angiotensina-aldosterona; en las obstrucciones crónicas desciende el flujo sanguíneo de los riñones afectados, lo que no justifica el aumento de la FR. Se piensa que dichas unidades renales están en riesgo o peligro, debido a una posible pérdida de parénquima renal, por lo que hay que vigilarlas con renogramas seriados para detectar los posibles cambios en la FR (140). Nosotros hemos apreciado dicha circunstancia en 3 casos, normalizándose su valor sin deterioro de la FR en la evolución, por lo que pensamos que se ha tratado de un error técnico.

La afectación bilateral representa una problemática mayor a causa de que los parámetros renográficos de la FR y el T1/2 precisan de un riñón sano, para poder comparar los resultados del lado enfermo con el normal. Ello nos lleva al tipo de curva de eliminación como único dato válido, y ha sido el utilizado en nuestra serie. Para conseguir una evaluación más correcta se ha empleado el factor de extracción medido por el DTPA, cuyo valor, a las 2 semanas de vida, debe ser superior al 2'5% o de 1'25% por cada riñón, y al año de vida mayor del 5% o de 2'5% por cada riñón. Un valor total por debajo de lo normal, con retraso del lavado del radiofármaco por el diurético, indicaría la conveniencia de realizar una pieloplastia bilateral temprana (2,58).

EL test de Whitaker o de flujo / presión, se considera como otra prueba fundamental junto con el renograma, en el cual se relaciona el aumento de presión con el grado de obstrucción (76,111). Su mayor desventaja es la agresividad, por lo que no ha ganado aceptación. Durante el período neonatal no se utiliza por los altos flujos que hay que perfundir, que no se corresponden con los fisiológicos, lo que aportaría resultados poco fiables.(1). En la actualidad estaría indicado sólo en los casos con pobre función renal que no responden al diurético o en aquéllos cuya pelvis contienen grandes volúmenes de orina, con más de 300ml, ya que el test tiene mayor validez que el renograma (115). Nosotros lo efectuamos en 3 niños, todos dentro del grupo quirúrgico, y sus resultados comparados con la curva renográfica coincidieron en 1 caso y discordaron en 2; durante la evolución se utilizó en 11 casos, de los que 10 presentaron relación con el tipo de curva del renograma y en 1 no. La indicación para realizar el test fue la FR mala en 2 y en otro la discrepancia entre el tipo de curva (II) y el grado de dilatación.

De los otros estudios, la ecografía doppler diurética no arroja, hasta ahora, más luz en este asunto; sus resultados deben compararse con los del renograma diurético y los valores obtenidos no son muy fiables por la complejidad de su medición. El NAG no es específico de obstrucción y su cuantificación varía ampliamente. Ha de pasar tiempo para sacar consecuencias y dar una valoración justa a cada prueba. Nosotros, como mencionamos anteriormente, llevamos un año utilizando ambas y en la actualidad no contamos con un número suficiente de casos y un período mínimo de seguimiento para obtener conclusiones.

Para adoptar una actitud terapéutica correcta se han barajado distintos parámetros con diferente valoración cada uno de ellos:

- Grado de dilatación ecográfica. Muchos casos con dilatación ecográfica grave no están obstruidos (65) y por lo tanto no podemos basarnos en ella para tomar una actitud terapéutica. Sólo la evidencia de injuria o lesión renal podría alertar sobre la existencia de una obstrucción (65). El aumento del grado de dilatación en ecografías seriadas, (65) sirve como aviso de posible obstrucción, pero precisaremos del renograma para confirmarla. En nuestra serie no se ha tenido en cuenta para decidir la actitud terapéutica. Hay autores que operan todos los casos que presentan dilatación ecográfica grave, independientemente del resultado del renograma (119).

- Hipertrofia compensadora del riñón sano. En casos unilaterales, la presencia de una hipertrofia compensadora detectada por ECO (65), constituye un claro índice de daño renal. Este parámetro es evolutivo y ha de pasar tiempo para detectarlo. Como hemos referido en los resultados, no tuvimos ningún caso con este tipo de alteración, lo que suponemos se debe al corto período de espera para efectuar el tratamiento quirúrgico de los pacientes con curvas obstructivas y con curvas dudosas, ya que estos últimos, si persistía la misma situación en el siguiente control, se intervenían igualmente.

- Tipo de curva de eliminación. Para muchos autores, y también para nosotros, es una indicación quirúrgica clara. Al estar influenciada por múltiples factores, algunos autores lo combinan con la FR para adoptar una decisión más equilibrada. Nosotros pensamos que es un factor importante si se cuida la técnica de la prueba. La aparición de una curva equívoca o dudosa obliga a buscar otros parámetros, como la FR o/y el tiempo medio de lavado ( $T_{1/2}$ ), o bien otra variante del renograma, el F-15. El cambio a una curva obstructiva, durante el seguimiento, constituye una indicación quirúrgica clara, lo que ocurrió en 1 caso de nuestra serie. La persistencia de una

curva dudosa debe ponernos en alerta, pudiendo ser, a nuestro juicio, una indicación de cirugía.

- Función renal diferencial (FR) : La falta de mejoría de la FR (65) o el deterioro de la misma, si ésta fuese buena, son otra indicación de intervención. Actualmente sabemos que muchos riñones hidronefróticos con dilatación severa no están obstruidos, a pesar de presentar en el inicio una FR baja, pudiendo excluir la obstrucción si la FR se incrementa rápidamente (65). Existe relación inherente entre FR y obstrucción (15). El mayor incremento del filtrado glomerular se produce durante las 12 primeras semanas de vida, por lo que la forma de detectar el deterioro renal es realizar renogramas seriados durante cortos periodos de tiempo (65). En nuestro estudio, tuvimos 5 riñones con FR mala que decidimos intervenir , ocurriendo la mejora de la función en 2 de ellos, 1 se mantuvo igual aunque cambió su curva a un tipo no obstructivo y en 2 se presentó anulación funcional; éstos precisaron nefrectomía en un segundo tiempo quirúrgico; 4 riñones con FR regular no mejoraron su función, pero ésta tampoco se deterioró tras la intervención.

La pregunta básica es: ¿ qué sistema urinario dilatado se beneficiará de la intervención quirúrgica ?.(111). Koff refiere que sólo un 20% de las hidronefrosis neonatales son obstructivas (141). Esta cifra parece exagerada y no se cumple en nuestro estudio, donde se han intervenido justificadamente el 51% de los casos neonatales. En total operamos el 71% de los pacientes, lo que indica una mayor número de casos quirúrgicos con más de 1 mes de edad.

¿ Cuáles son las indicaciones para intervenir ?. No siempre están claras. Podemos realizar diferentes consideraciones sobre las mismas:

- El grado de dilatación ecográfica no constituye una indicación quirúrgica. En nuestra serie no hemos utilizado este dato para decidir la intervención, como ya hemos descrito, aunque todos los casos que presentaron dilatación grave se operaron.

- La presencia de una hipertrofia compensadora del riñón normal, en los casos seguidos conservadoramente, parece una indicación clara de operación, independientemente de los parámetros renográficos. Como hemos comentado, en nuestro estudio no hemos encontrado ningún riñón con dicha alteración.

- Los casos cuya FR baja un 10% en los renogramas seriados (139), independientemente del tipo de curva, se consideran candidatos a cirugía. En adultos se ha publicado la espera en los riñones con dilataciones ecográficas cuyas curvas

fueron obstructivas y se intervinieron sólo cuando presentaron síntomas o disminuyó la FR (133).

- Para algunos autores, la dilatación ecográfica unilateral con una FR por debajo del 35% (1,2) constituye una indicación clara de cirugía, independientemente del tipo de curva renográfica. Esta pauta no ha sido seguida por nosotros, ya que siempre consideramos el tipo de curva de eliminación.

- Los riñones con dilatación ecográfica cuyo renograma presenta curva obstructiva ( tipo II), son subsidiarios de cirugía, con independencia de la FR. Los casos con curvas dudosas (tipo IIIb), que se mantienen en distintos controles o se asocian a una FR regular o mala, también deben operarse. O'Flynn en su estudio adopta dicha pauta (27), que es la seguida en nuestro centro .

- Los casos con dilatación ecográfica que presentan síntomas o signos como el dolor lumbar recidivante tipo cólico o los episodios de infección urinaria de repetición que no se controlan con profilaxis antibiótica, serán candidatos a la intervención, a pesar del tipo curva y/o de la FR del renograma.

- Los casos bilaterales con curvas obstructivas, sin importar la FR, tienen una indicación clara de cirugía. Cuando la curva es dudosa debe vigilarse cercanamente en el tiempo e intervenir si se mantiene la curva. De esta forma hemos actuado en nuestra serie. Como comentamos anteriormente, si se dispone del programa informático que permita calcular el factor de extracción, cuando éste se sitúa por debajo de lo normal, existe también indicación de cirugía temprana (59).

- La disminución del grado de filtración glomerular medido por DTPA, independientemente de la curva de eliminación, constituye una indicación de intervención. Lambert (10), en su estudio, no interviene los que tienen un filtrado glomerular normal sea cual fuere el tipo de curva, ( aunque todos presentaban curvas normales o dudosas ); cuando descendió el valor del filtrado, cambió de actitud. Con esta pauta varió el tipo de tratamiento sólo en un 1 caso (142). Estos resultados son equivalentes a los basados en la FR ó en el tipo de curva.

Pocos neonatos requieren de intervención quirúrgica temprana en las hidronefrosis unilaterales, recomendándose un período de espera cuando los riñones tienen una FR buena (134), ya que se ha observado que la mitad de las unidades renales dilatadas mejoran espontáneamente sin ningún tipo de tratamiento.(118). Esto no quiere decir que en estos casos la cirugía se retrase excesivamente hasta detectar deterioro de la FR, pues puede originarse un daño renal persistente (15). La cirugía mejora marcadamente la función renal y el grado de dilatación ecográfico de la hidronefrosis (139).

Cuando se adopta una actitud conservadora en los casos con dilatación grave o moderada, conviene administrar antibióticos profilácticos hasta el primer control evolutivo (1,2,65). Dicha actitud la hemos seguido en nuestro estudio, administrando amoxicilina - ac. clavulánico en dosis única nocturna durante los 3 primeros meses de la vida y trimetropin-sulfametoxazol en el resto de las edades.

En la actualidad, la intervención fetal intraútero se aconseja en casos muy especiales, debido a la dificultad de diferenciar claramente la obstrucción, lo que resulta problemático incluso en la época posnatal. Sólo se justifica en situaciones muy específicas, tales como un profundo oligohidramnios con dilatación renal bilateral. Se prefiere en estos casos los métodos de drenaje interno, tipo nefrostomía o vesicostomía, ya que las técnicas correctoras entrañan peligro para la madre y para el mismo feto. ( 15).

Para que una técnica quirúrgica se considere de elección en la corrección de la obstrucción a nivel de la unión uretero-pélvica, debe cumplir los siguientes requisitos:

- Cubrir todos los posibles factores etiológicos, salvándolos.
- Conseguir una pelvis renal de menor tamaño con uréter dependiente.
- Producir cura permanente.

Todo esto lo cumple la pieloplastia desmembrada tipo Andersson Hynes, que es la más utilizada (143,144) y sirve como estándar para los nuevos métodos de tratamiento, como la endopielotomía (21,97). Se puede ejecutar a cualquier edad (15, 144), incluso durante el periodo neonatal, sin aumentar el número de complicaciones y sin perder efectividad. Es la técnica utilizada en casi todos nuestros casos intervenidos ( 102 casos).

A veces existe una estenosis larga o más de una, por lo que algunos autores recomiendan practicar una pielografía retrograda antes de intervenir, ya que las encuentran en un 55% de los pacientes (10,69). De todos modos conocer previamente la existencia de estas anomalías no aporta ninguna ventaja, ya que durante el acto operatorio se tiene que visualizar completamente la zona patológica, pudiendo decidir la técnica a emplear en este momento, sin mayor problema. Nosotros no hemos precisado de aquella prueba en ningún caso.

Otras técnicas, como los colgajos rotatorios de la pelvis, se aplican cuando existen largas estenosis que no se pueden reseca; en nuestro trabajo no hemos tenido necesidad de utilizar ninguna de ellas.

Hay debate acerca de la necesidad o no de utilizar drenajes. Algunos autores no dejan nefrostomía (97) y otros no utilizan ningún tipo de drenaje, encontrando una

incidencia de problemas menores del 18% (145). Se sabe que al escindir parte de la pelvis renal se alteran de forma temporal las propiedades de sus tejidos, entre ellas la capacidad de distenderse, y por dicha causa se recomienda, en general, dejar nefrostomía postoperatoria durante unos días (92). Nosotros siempre dejamos tutor ureteral y nefrostomía, al igual que otros autores (92,93), lo que constituye un método seguro y con un número mínimo de complicaciones. El no utilizar drenajes no conlleva ventajas adicionales, excepto la corta estancia postoperatoria siempre que no haya escape de orina por la herida operatoria durante un tiempo prolongado.

Como comentamos en la introducción, en el 50% de los casos intervenidos no se localiza ninguna causa macroscópica, ni lesión microscópica de la zona. En nuestros casos operados, el 74% presentó una causa aparente a nivel de la unión pieloureteral, siendo la estenosis la más frecuente; la lesión histológica de los tejidos de la unión se localizó en el 63% de los operados, con mayor incidencia de la fibrosis. Starr en 1992 encuentra alteración histológica en todos los enfermos en que se utilizó la cirugía, constituyendo la fibrosis la más frecuente (12), por lo que coincide, en este dato, con nuestro estudio.

Todos los datos avalan la idea de que la cirugía debe realizarse tempranamente para evitar pérdida de la función renal, pero no de forma urgente, ya que el adelanto de unos meses no mejorará más la FR (2); en cualquier momento del primer año de vida, se consigue recuperar la función una vez resuelta la obstrucción (146), sin conseguirlo después. Cuando disminuya rápidamente la FR se debe intervenir inmediatamente (3). La operación temprana, antes de instaurarse el daño renal permanente, mejora de manera sustancial los resultados (15).

Cuando se asocia la hidronefrosis obstructiva y el reflujo vésico-ureteral en la misma unidad renal, se debe intervenir primero la hidronefrosis, dejando el reflujo en espera, ya que en muchos casos desaparece espontáneamente (117).

El grado de complicaciones quirúrgicas oscila entre un 6 a un 20% (96, 97), con una incidencia de reestenosis del 2 al 8% (97,112, 143). En nuestro estudio el número de complicaciones fue del 9%, con un 5% de reestenosis.

La dilatación neumática es un método utilizado en adultos, del que se tiene poca experiencia con la edad pediátrica. McClinton consigue, con dicha técnica, un 85% de éxitos, alcanzando en nuestra serie sólo el 33%, frente al 98% que obtenemos con la pieloplastia abierta. Las complicaciones son escasas y se relacionan con el tubo de drenaje (doble J), presentando baja mortalidad y morbilidad. La técnica es simple y dura unos 30 minutos, con corta estancia hospitalaria. (106). Nosotros la hemos

practicado en 3 casos, con un sólo éxito y dos fracasos, en los que se practicó cirugía de manera inmediata.

Aunque aún muy poco utilizada en la infancia, la endopielotomía endoscópica comienza a expandirse, gracias a la aparición de instrumentos endoscópicos pediátricos. Carecemos de datos a cerca de su validez en la edad pediátrica.

Ante la presencia de una mala función renal se aconseja realizar una derivación temporal mediante nefrostomía por punción para conseguir el reposo de la unidad renal y valorar su recuperación, y según sus resultados decidir posteriormente si se efectúa la pieloplastia o nefrectomía. Goodwin la utilizó por primera vez en 1955 y es uno de los mejores métodos para valorar la unidad renal, en cuanto a su función y a su posible recuperación (147). La hemos utilizado en 8 enfermos de nuestro estudio, lo que nos condujo a realizar 7 pieloplastias y 1 nefrectomía. Hay autores que no utilizan drenaje percutáneo, practicando directamente la pieloplastia con biopsia previa, que posteriormente, según su resultado, dará la indicación de nefrectomía o no (2).

La intervención quirúrgica paraliza el deterioro funcional en casi todos los casos e incluso lo mejora en algunos (2). Como es lógico, la recuperación se aprecia más en los más afectados al principio del tratamiento (21).

Después de operar, la FR se recupera de forma significativa a los 3 meses (21), 6 meses o después del año de tratamiento (53). Cuando se opera en los primeros meses de la vida, no se conoce bien si la mejoría de la FR ocurre por la maduración normal de los riñones o por la desobstrucción. (65). En nuestra serie el mayor cambio se objetiva a los 18 meses de la cirugía, donde el 24% de los riñones variaron su función; a los 6 meses hubo una mínima diferencia con sólo un 6% de riñones que mejoraron. En los niños con diagnóstico prenatal que presentan una FR elevada en el riñón afecto, se produce un descenso de sus valores después de la cirugía, sin que podamos encontrar explicación para ello.(53).

También hay, tras la operación, una mejora del drenaje urinario medido por el tipo de curva de eliminación, lo que se da entre un 86 a un 90% de los enfermos (77, 115, 148), pudiendo apreciarlo más claramente a los 6 meses de la intervención (120). En nuestro trabajo el tipo de curva varió en un 76% de los riñones a los 6 meses y en un 22% a los 18 meses; el T1/2 de lavado ha mostrado gran variabilidad después del tratamiento, tanto a los 6, con un cambio del 52%, como a los 18 meses, con una variación del 34%.

Se piensa que los mejores resultados con la cirugía se obtienen en los riñones con presiones intrapiélicas por debajo de 10 ml/min. (92).

La intervención en ausencia de obstrucción probada puede ser peligrosa para el riñón de los niños, que es más sensible a los traumatismos que el de los adultos (65).

El control de los casos operados se realizará a los 3 y 6 meses de la operación, mediante renograma y ecografía (21), y posteriormente al año del anterior, dejándose los sucesivos controles según los resultados obtenidos en cada caso. Nosotros hemos actuado de esta forma en el grupo quirúrgico.

El resultado posterior a la cirugía es bueno en todas las series y oscila entre el 97-98% (95, 113, 114, 143,145), sin diferencia entre los distintos grupos de edad. La persistencia de síntomas postoperatorios ocurre en un 16% (143); en nuestro estudio, sólo un 2% presentó síntomas de forma pasajera. Se han referido mejores resultados, con menos síntomas, en las obstrucciones de causa extrínseca, y mayor presencia de hipertensión en las de causa intrínseca (143). Nosotros hemos obtenido un 83% de buenos resultados, 15% de regulares y 2% de malos (nefrectomizados); la diferencia con estas series radica en el distinto tipo de valoración de los resultados, ya que la mayoría de las series sólo distingue dos grupos: buenos y malos..

Cuando se decide el tratamiento conservador, bien por existir una curva IIIa, IIIb o II con FR buena, o una FR > 35% independientemente de la curva (1), se debe realizar renogramas y ecografías seriadas a los 6 meses, 1 año y después según cada caso individualizado. Cuando exista una curva IIIb o II, o una FR por debajo del 40%, realizaremos el primer control a los 3 meses, para detectar cualquier cambio o deterioro de forma temprana. Nosotros hemos utilizado esta pauta en los riñones con curvas dudosas y en aquéllos con una FR regular.

Durante la evolución se ha descrito un riesgo de deterioro renal entre un 20% a un 25% (1,21), sobre todo en los casos neonatales; el cambio de los parámetros no obstructivos a obstructivos precisaría de cirugía. En nuestro estudio el cambio de actitud se dio en un 2% . Dado que el renograma realizado en fases tempranas de la vida no sirve para predecir qué dilataciones, leves o moderadas, pueden deteriorarse, se recomienda un seguimiento continuo en los casos no obstructivos (21). Es posible que se produzca deterioro de la FR sin concomitante incremento del grado dilatación de la hidronefrosis (4).

O'Reilly en 1989 practicó tratamiento conservador en 250 casos, debido al tipo de curva de eliminación, y cambió de actitud en 1 enfermo (115), al igual que ocurrió en nuestra serie.

Madden en 1991 siguió de forma conservadora 39 pacientes, de los que intervino el 21% a causa del deterioro de la FR y a otras alteraciones renográficas y ecográficas. De los 31 casos restantes que quedaron sin operarse, la mitad mejoraron

sus curvas. Todos mostraron una FR buena, por lo que el tratamiento conservador parece bastante seguro.(149).

Koff en 1992 controló 45 neonatos con hidronefrosis grave y moderada sin operar, de los cuales 15 presentaban un marcado descenso de la FR. Todos mejoraron su FR y ninguno presentó hipertrofia compensadora del riñón sano contralateral, lo que demuestra que la indicación quirúrgica no puede basarse en una valoración temprana de las pruebas, sino en el seguimiento, ya que los resultados iniciales no tienen una consideración pronóstica (65).

O'Flynn en 1993 efectúa seguimiento conservador durante 6 años en los casos no operados, de los que el 87% se resolvieron y el 13% permanecieron igual (27).

De nuevo Koff en 1994 refiere 104 enfermos seguidos de forma conservadora, en los últimos 5 años, con hidronefrosis unilateral, de los que ha intervenido 7 (7%) por haber detectado durante la evolución una reducción del 10% o más de la FR y/o una progresión de la dilatación ecográfica. En los operados la FR retornó a niveles predeterioro, por lo que considera a la hidronefrosis neonatal unilateral como una condición benigna relativa, con bajo riesgo de desarrollar daño renal. El tratamiento conservador en esta época de la vida parece fiable, ya que durante este periodo el diagnóstico puede ser inexacto, existe un bajo riesgo de desarrollar obstrucción y muchos riñones de RN mejoran de forma rápida la dilatación y la función (139). Nosotros, en el grupo conservador, no apreciamos oscilaciones importantes de la FR a los 6 meses, ni a los 18 meses de evolución, con un mínimo cambio de FR (de regular a buena) en un 8% de los riñones; la discordancia con Koff está motivada por el amplio espectro de edades pediátricas de nuestra serie, además de haber intervenido todos los casos con curva obstructiva, sin dejar evolucionar ninguno.

Freedman, también en 1994, publica un estudio en que no opera los casos con curvas II y IIIb que tenían una FR > 40%; la FR descendió por debajo del 35% en el 3'5% de los casos, sin variar su curva ni el grado de dilatación. Existió una mejora funcional espontánea, que es común durante los primeros meses de la vida. No utiliza profilaxis antibiótica rutinaria por ser rara la infección urinaria en estos pacientes (122).

En el seguimiento prevalece la ausencia de síntomas y signos clínicos, cualquiera sea el tratamiento aplicado (77), por lo que aquéllos no sirven para valorar los resultados del tratamiento quirúrgico o conservador. Nosotros encontramos que sólo el 11% de los tratados quirúrgicamente y el 6% de los tratados

conservadoramente presentó algún signo o síntoma a los 6 meses. A los 18 meses, el 2% de los quirúrgicos y el 2% de los conservadores mostró alguna manifestación.

Para finalizar queremos insistir en que todos los sistemas renales dilatados no están obstruidos, por lo que se deberá estudiar minuciosamente cada caso en particular. Hoy en día podemos afirmar que la dilatación unilateral neonatal parece ser una condición benigna, con bajo riesgo de desarrollar una obstrucción renal, por lo que resulta una práctica prudente el seguimiento de estas hidronefrosis unilaterales sin intervenir quirúrgicamente, vigilando su evolución con renogramas seriados (122).

# **CONCLUSIONES**

- 1° - La ecografía y el renograma isotópico diurético han sido las pruebas esenciales para el estudio de la hidronefrosis en la infancia y en los que fundamentalmente hemos basado nuestra actitud terapéutica.
- 2° - Los resultados de la ecografía y de la urografía han sido similares, por lo que puede prescindirse de esta última en el estudio sistemático inicial de las hidronefrosis.
- 3° - Las dilataciones leves o moderados ( grados I, II y III ) medidas ecográficamente no se correlacionan con la existencia de obstrucción valorada mediante renograma isotópico diurético. Por el contrario, la dilatación ecográfica grave (grado IV) se ha presentado, prácticamente siempre, asociada a curvas obstructivas o dudosas del renograma isotópico diurético; estos casos fueron intervenidos.
- 4° - Para realizar el diagnóstico de obstrucción, la prueba fundamental ha sido el renograma isotópico diurético que ha presentado un 1'5% de falsos positivos y un 2% de falsos negativos. De los parámetros valorados en el mismo, la curva de eliminación y la función renal son básicos, habiendo encontrado que el tiempo medio de lavado presenta una gran variabilidad, por lo que su valoración resulta mucho menos útil. La existencia de una curva de eliminación obstructiva y de una función renal regular o mala es propia de obstrucción e indica tratamiento quirúrgico
- 5° - En los casos de afectación unilateral es cuando adquiere mayor importancia la valoración simultánea de la curva de eliminación y la función renal, determinadas renográficamente. Aún encontrando curvas obstructivas, si la función renal es buena, pensamos que puede adoptarse en principio una actitud conservadora, vigilando la evolución del niño. En el caso de curvas dudosas nuestra actitud depende de la función renal, que cuando es regular o mala resulta indicativa de cirugía
- 6° - En los casos de afectación bilateral la orientación del tipo de dilatación se obtiene únicamente a partir de la curva renográfica, siendo muy

difícil valorar la función renal, por lo que prácticamente se puede prescindir de la misma.

- 7° - Con independencia de cualquier estudio complementario de control, pensamos que las manifestaciones clínicas persistentes, en caso de existir, representan una sólida base para la orientación terapéutica. De tal modo, que la presencia de dolor abdominal cólico recidivante o de infección urinaria de repetición, a pesar de profilaxis antibiótica, constituyen indicaciones de cirugía, aún en los casos de dilataciones pielo-caliciales no muy importantes. Sin embargo, la existencia de algún episodio de infección urinaria aislado o de litiasis pielo-calicial no indican, por sí mismos, mala evolución.
- 8° - Como resumen podemos afirmar que, en nuestro estudio, la actitud terapéutica que hemos adoptado basada en los resultados ecográficos y renográficos ha sido manifiestamente correcta, tras un periodo medio de seguimiento de 5'6 años. De tal modo, que sólo en un 2% de los casos en que planteamos un tratamiento conservador inicial tuvimos que modificarlo, practicando finalmente la intervención quirúrgica.

# **BIBLIOGRAFIA**

- 1 - FICHTNER J, BOINEAU F.G, LEWY J.E, SIBLEY R.K, VARI R.C. Congenital unilateral hydronephrosis in rat model: Continuous renal pelvic and bladder pressures. *J. Urol.* 1994; 152: 652 - 657.
- 2 - FLASHNER S. C, KING L. R. Ureteropelvic junction . En Kelalis-King - Belman. *Clinical Pediatric Urology* . Philadelphia, Saunders. Third Edition. Volumen Two. 1992; 16: 693 - 725.
- 3 - BLYTH B, SNYDER H.M, DUCKETT J.W. Antenatal diagnosis and subsequent management of hydronephrosis. *J. Urol.* 1993; 149: 693 - 698.
- 4 - DUCKETT J. W. When to operate on neonatal hydronephrosis. *Urology.* 1993; 42: 617 - 619.
- 5 - KING L. R. Fetal hydronephrosis: What is the urologist to do ?. *Urology* 1993; 42: 229 - 231.
- 6 - FLASHNER S. C , MESROBIAN H - G. J, FLATT J. A, WILKINSON R. H, KING L.R. Nonobstructive dilatation of upper urinary tract may later convert to obstruction. *Urology* 1993; 42: 569 - 573.
- 7 - CARTWRIGHT P.C, DUCKETT J.W, KEATING M.A, SNYDER H. M, ESCALA J, BLYTH B, HEYMAN S. Managing apparent ureteropelvic junction obstruction in the newborn. *J. Urol.* 1992; 148: 1224 - 1228.
- 8 - PROVOOST A. P, VAN AKEN M, MOLENAR J. C. Sequential renography and renal function in brown-norway rats with congenital hydronephrosis. *J. Urol.* 1991; 146: 588 - 591.
- 9 - WHITAKER R.H. Equivocal pelvi-ureteric obstruction. *Br. J. Urol.* 1976; 47: 771 - 779.

- 10 - WHITAKER R. H. Clinical assessment of pelvic and ureteral function. *Urology*. 1978; 12: 146 - 150.
- 11 - TOWNSEND R. R, MANCO-JOHNSON M. Prenatal diagnosis of urinary tract abnormalities with ultrasound. A review. *Scand. J. Urol. Nephrol. Suppl.* 1991; 137: 13 - 28.
- 12 - STARR N.T, MAIZELS M, CHON P, BRANNIGA R, SHAPIRO E. Microanatomy and morphometry of the hydronephrotic "obstructed" renal pelvis asymptomatic infants. *J. Urol.* 1992; 148: 519 - 524.
- 13 - RESUMEN DE LA REUNION ANUAL DE LA SECCION DE UROLOGIA DE LA ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA. Obstrucción de la unión pielo-ureteral. *Pediatrics (Ed. Esp.)* 1994; 37: 319 - 323.
- 14 - VELA NAVARRETE R,. Evaluación dinámica del tracto urinario superior. En Salinas Casado J, Romero Maroro J, Perales Cabanas L. *Urodinámica Clínica. Vector.* 1989; 18: 273 - 299.
- 15 - GRIFFITHS D.J, NOTSCHAELE C. The mechanics of urine transport. in the upper urinary tract: I. The dynamics of the isolated bolus. *Neurourol. Urodynam.* 1983; 2: 155 - 166.
- 16 - KOFF S.A, WHITAKER R.H. Recientes avances en el diagnóstico de la obstrucción de vías urinarias altas. En Whitaker R. H y Woodard J.R. *Urología Pediátrica.* Barcelona Carlos Alexandre. 1987; 7: 177 - 191.
- 17 - GOMEZ FRAILE A. Hidronefrosis en la infancia. *Pediatría* 1991; 71: 17 - 30.
- 18 - KELLEHER P, ANDERSON P.J, GORDON I, RANSLEY P.G, SUELL M.E. Can renal blood flow glomerular filtration rate or 99m Tc DMSA uptake predict outcome in experimental unilateral renal obstruction ?. *Br. J. Urol.* 1993; 71: 641 - 647.

- 19 - WOODARD J.R. Hydronephrosis in the neonate. *Urology* 1993; 42: 620 - 621.
- 20 - DJURHUUS J.C, JORGENSEN T.M, NORGOAR J.P, et al. Contrast perfusion provocation in the idiopathic with hydronephrosis. *Urology* 1982; 19: 611.
- 21 - O'REILLY P.H. Functional outcome of pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction: Prospective study in 30 consecutive cases. *J. Urol.* 1989; 142: 273-276.
- 22 - KING L.R. The management of multicystic kidney and ureteropelvic junction obstruction. En King L.R. *Urologic surgery in neonates and young infants.* Saunders. Philadelphia. 1988; 9: 140 - 154.
- 23 - YAMAMOTO N, MAEDA S -I, OKADA J -I, TAKEUCHI T, NAGATANI Y, SHINODA I, KURIYAMA M, KAWADA Y. Endoscopic incision of persistent ureteral infoldings. *Urology.* 1993; 41: 38 - 42.
- 24 - WHITAKER R. H. Pyeloureteral obstruction. En Welch K. J, Randolph J.G y Ravitch M.M. *Pediatric surgery. Year Boock Medical Publishers, Inc Chicago* 1986; 121: 1151 - 1157.
- 25 - GALIFER R. B, AUBERT D, COUTURE A, VEYRAC C, BARNEON C, KOTTER R. Polypes fibro-épithéliaux de la jouction pyélo-urétérale chez l'enfant. Presentation de 3 cas et revue de la litterature (33 observations). *Chir. Pediatr.* 1988; 29: 318 - 324.
- 26 - GERBER G.S, LYON E.S. Endopyelotomy: Patient selection, results, and complications. *Urology* 1994; 43: 2 -10.
- 27 - O'FLYNN K. J, GOUGH D. C. S, GUPTA S, LEWIS M. A. Prediction of recovery in antenatally diagnosed hydronephrosis. *Br.J. Urol.* 1993; 71: 478 - 480.

- 28- FERNBACH S.K, MAIZELS M, CONWAY J.J. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the society for fetal urology. *Pediatr. Radiol.* 1993; 23: 478 - 480.
- 29 - JOHNSON H. W, GLEAVE M, COLEMAN G. U, NADEL H.R, RAFFEL J, WECKWORTH P. F. Neonatal renomegaly. *J. Urol* 1987; 138: 1023 - 1027.
- 30 - ELLENBOGEN P.H, SCHEIBLE F.W, TALNER L.B, LEOPOLD G.R. Sensitivity of gray scale ultrasound in detecting urinary tract obstruction. *A. J. R.* 1978; 130: 731 - 733.
- 31 - ALLEN K. S, ARGER P. H, MENNUTI M, COLEMAN B. G, MINTZ M.C, FISHMAN M. Effects of maternal hydration on fetal renal pyelectasis. *Radiology* 1987; 163: 807 - 809.
- 32 - MAIZELS M, REISMAN M. E, FLOM L. S, NELSON J, FERNBACH S, FIRLIT C.F, CONWAY J.J. Grading nephroureteral dilatation detected in the first year of life: Correlation with obstruction. *J. Urol.* 1992; 148: 609 - 614.
- 33 - KOFF S.A, PELLER P.A, YOUNG D.C, POLLIFRONE D.L. The assessment of obstruction in the newborn with unilateral hydronephrosis by measuring the size of the opposite kidney. *J. Urol.* 1994; 152: 596-599.
- 34 - ORDORICA R.C, LINDFORS K.K, PALMER J.M. Diuretic doppler sonography following successful repair of renal obstruction in children. *J. Urol.* 1993; 150: 774 - 777.
- 35 - FUNG L.C.T, STECKLER R.E, KHONRY A.E, MAC LORIE G.A, CHAIT P.G, CHURCHILL B.M. Intrarenal resistive index correlates with renal pelvis pressure. *J. Urol.* 1994; 152: 607 - 611

- 36 - KINEAID W, HOLLMAN A.S, AZMY A.F.A. Doppler ultrasound in pelviureteric junction obstruction in infants and children. J. Pediatr. Surg. 1994; 29: 765 - 768.
- 37 - PALMER J.M, LINDFORS K.K, ORDORICA R.C, MARDER D.M. Diuretic doppler sonography in postnatal hydronephrosis. J. Urol. 1991; 146: 605 - 608.
- 38 - BUDE R.O, DI PIETRO M.A, PLATT J.F, RUBIN J.M. Effect of furosemide and intravenous normal saline fluid. Load upon the resistive index in nonobstructed kidneys in children. J. Urol. 1994; 151: 438 - 441.
- 39 - KOFF S.A, THRALL J. H, KEYES J.W.Jr. Diuretic radionucleide urography. A non invasive method for evaluating nephroureteral dilatation. J. Urol. 1979; 122: 451 - 454.
- 40 - O'REILLY P. H, LAWSON R.S, SHIELDS R. A, TESTA H.J. Idiopathic hydronephrosis - The diuresis renogram: A new non-invasive method of assessing equivocal pelvioureteral junction obstruction. J. Urol. 1979; 121: 153 - 155.
- 41 - O'REILLY P.H. Diuresis renography 8 years later: an update. J. Urol. 1986; 136: 993 - 999.
- 42 - THRALL J. H, KOFF S. A, KEYES J. W. Diuretic radionuclide renography and scintigraphy in differential diagnosis of hydroureteronephrosis. Semin. Nucl. Med. 1984; 11: 89 - 104.
- 43 - UPSDELL S.M, TESTA H.J, LAWSON R.S. The F-15 diuresis renogram in suspected obstruction of the upper urinary tract. Br. J. Urol. 1992; 69: 126 - 131.
- 44 - MADJ M. Nuclear medicine in pediatric urology. En Clinical pediatric urology. Kelalis-King-Belman. Saunders. Philadelphia. Third edition. Volume one. 1992; 4: 117 - 165.

- 45 - KULLENDORFF C. M, LAURIN S, WHITE T. Evaluación del parénquima renal en niños mediante escintigrafía con DMSA, Tomografía computadorizada de rayos X y Urografía intravenosa. *Acta paediatr. Scand.* 1987; 4: 303 - 306.
- 46 - GORDON I. Indications for 99-m technetium dimercapto succinic acid scan in children. *J. Urol.* 1987; 137: 464 - 467.
- 47 - SOCIETY FOR FETAL UROLOGY AND PEDIATRIC NUCLEAR MEDICINE COUNCIL. The well tempered diuretic renogram: A standard method to examine the asymptomatic neonate with hydronephrosis or hydroureteronephrosis. *J. Nucl. Med.* 1992; 33: 2047 - 2051.
- 48 - BJURE J, AURELL M, GRANERUS G, HAUGSTUEDT S. Methodological aspects of renography in children. *Scand. J. Urol. Nephrol.* 1980; 14: 243 - 250.
- 49 - SUKHY R.N, KOOY P.P.M, WOLFF E.D, SCHOLTMEIJER R.J, VAN DER HEIJDEN A.J. Evaluation of obstructive uropathy in children. 99m-Tc DTP renography studies under conditions of maximal diuresis. *Brit. J. Urol.* 1985; 57: 124 - 129.
- 50 - ENGLISH P.J, TESTA H.J, LAWSON R. S, CARROLL R. N.P, EDWARDS E.C. Modified method of diuresis renography for the assessment of equivocal pelviureteric junction obstruction. *Brit. J. Urol.* 1987; 59: 10 - 14.
- 51 - O'REILLY P. H. Diuresis renography. Recent advances and recommended protocols. *Br. J. of Urol.* 1992; 69: 113 - 120.
- 52 - BROWN S.C.W, UPSDELL S.M, O'REILLY P.H. The importance of renal function in the interpretation of diuresis renography. *Br. J. Urol.* 1992; 69: 121- 125.
- 53 - MAC NEILY A.E, MAIZELS M, KAPLAN W.E, FIRLIT C.F, CONWAY J.J. Does early pyeloplasty really avert loss of renal function?. A retrospective review. *J. Urol.* 1993; 150: 769-773.

- 54 - O'REILLY P. H, TESTA H. J, LAWSON R. S, FARRA R. J, EDWARDS E. C. Diuresis renography in equivocal urinary tract obstruction. *Br. J. Urol.* 1978; 50: 76 - 80.
- 55 - STAGE K. H, LEWIS S. Use of the radionuclide washout test in evaluation of suspected upper urinary tract obstruction. *J. Urol.* 1981; 125: 379 - 382.
- 56 - DEJTER S.W, EGGLI D.F, GIBBONS M.D. Delayed management of neonatal hydronephrosis. *J. Urol.* 1988; 140: 1305 - 1309.
- 57 - KASS E. J, MAJD M, BELMAN A.B. Comparison of the diuretic renogram and the pressure perfusion study in children. *J. Urol.* 1985; 134: 92 - 96.
- 58 - HULAND H, GONNERMANN D, WERNER B, POSSIN U. A new test to predict reversibility of hydronephrotic atrophy after stable partial unilateral ureteral obstruction. *J. Urol.* 1988; 140: 1591 - 1594.
- 59 - HEYMAN S, DUCKETT J.W. The extraction factor: An estimate of single kidney function in children during routine radionuclide renography with <sup>99m</sup>-technetium diethylenetriaminepentaacetic acid. *J. Urol.* 1988; 140: 780 - 783.
- 60 - BRITTON K.E, NAWA/Z H.K, WHITFIELD H.N, NIMMON C.C, CARROLL M.J, GRANOWSKA M, MLODKOWSKA E. Obstructive nephropathy: comparison between parenchymal transit time index and frusemide diuresis. *Brit. J. Urol.* 1987; 59: 127 - 132.
- 61 - WHITFIELD H.D, BRITTON K.E, HENDRY W. F, NIMMON C.C, WICKHAM E.A. The distinction between obstructive uropathy and nephropathy by radioisotope transit times. *Brit. J. Urol.* 1978; 50: 433 - 436.

- 62 - BRITTON K.E, NIMMON C.C, WHITFIELD H.N, HENDRY W.F, WICKHAM J.E.A. Obstructive uropathy: successful evaluation with radionuclides. *Lancet* . 1979; 1: 905 - 907.
- 63 - TSCHOLL R, REHMANN B, STIERLI P, LOCHER J. The effects of renal pelvic pressure elevation on isotope nephrography and renal transit time an experimental study. *J. Urol.* 1986; 135: 629 - 633.
- 64 - RANSLEY P. G, DHILLON H. K, GORDON I, DUFFY P. G, DILLON M. J, BARRAT T. M. The postnatal management of hydronephrosis diagnosed by prenatal ultrasound. *J. Urol.* 1990; 144: 584 - 587.
- 65 - KOFF S.A, CAMPBELL K. Nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis. *J. Urol.* 1992; 148: 525 - 531.
- 66 - WHITEFIELD H.N, BRITTON K. E, HENDRY W. F, WICKHAM J. E. A. Frusemide intravenous urography in the diagnosis of pelviureteric junction obstruction. *Br. J. Urol.* 1979; 51: 445 - 448.
- 67 - WHITFIELD H.N, BRITTON K.E, HENDRY W.F, WICKHAM E. A. Frusemide intravenous urography in the diagnosis of pelviureteric junction obstruction. *Br. J.Urol.* 1985; 57: 351.
- 68 - VIHMA Y. Pelviureteric obstruction in children: growth of kidney parenchymal area after pyeloplasty. *Z. Kinderchir.* 1987; 42: 91 - 93.
- 69 - COCKRELL S.N, HENDREN W.H. The importance of visualizing the ureter before performing a pyeloplasty. *J. Urol.* 1990; 144: 588 - 592.
- 70 - CONNOLLY J.A, GLEESON M.J, GRAINGER R, Mc DERMOTT T.E.D, BUTLER M. R. Is retrograde ureterography indicated in pelviureteric junction obstruction?. *Br. J. Urol.* 1993; 71: 148 - 151.

- 71 - WHITAKER R. H. An evaluation of 170 diagnostic pressure flow studies of the upper urinary tract. *J. Urol.* 1979; 121: 602 - 604.
- 72 - WOLK F.N, WHITAKER R.H. Late followup of dynamic evaluation of upper urinary tract obstruction. *J. Urol.* 1982; 128: 346 - 347.
- 73 - RIPLEY S. H, SOMERVILLE J. J. F. Whitaker revisited. *Br.J. Urol* 1982; 54: 594 - 598.
- 74 - POULSEN E. V, FROKJAER J, TAAGEHOJ - JENSEN F, JORGENSEN T. M, NORGAARD J. P, MEDEGAARD M, DJURHUUS J.C. Diuresis renography and simultaneous renal pelvic pressure in hydronephrosis. *J. Urol.* 1987; 138: 272 - 275.
- 75 - HAY A. M, NORMAN W. J, RICE M. L, STEVENTON R. D. A comparison between diuresis renography and the whitaker test in 64 kidneys. *Br. J. Urol.* 1984; 56: 561 - 564.
- 76 - WHITAKER R. H, BUXTON - THOMAS M. S. A comparison of pressure flow studies and renography in equivocal upper urinary tract obstruction. *J. Urol.* 1984; 131: 446 - 449.
- 77 - NAUTA J, POT D.J, KOOIJ P.P.M, NIJMAN J.M, WOLFF E.D. Forced hydration prior to renography in children with hydronephrosis an evaluation. *Br. J. Urol.* 1991; 68: 93 - 97.
- 78 - LUPTON E. W, RICKARDS D, TESTA H. J, GILPIN S. A, GOSLING J. A, BARNARD R. J. A comparison of diuresis renography, the whitaker test and renal pelvic morphology in idiopathic hydronephrosis. *Brit. J. Urol.* 1985; 57: 119 - 123.
- 79 - NEWHOUSE J.H, PFISTER R.C, HENDREN W.H, YODER I.C. Whitaker test after pyeloplasty: Establishment of normal ureteral perfusion pressures. *A.J. R.* 1981; 137: 223 - 226.

- 80 - LUPTON E.W, HOLDEN D, GEORGE N.J.R, BARNARD R.J, RICKARDS D. Pressure changes in the dilated upper urinary tract of perfusion at varying flow rates. *Brit. J. Urol.* 1985; 57: 622 - 624.
- 81 - TOGURI A. G, FOURNIER G. Factors influencing the pressure-flow-perfusion system. *J. Urol.* 1982; 127: 1021 - 1023.
- 82 - WACKSAMAN J, BREWER E, GELFAND M. J, TOWBIN R, STRIFE J. Low grade pelviureteric junction obstruction with normal diuretic renography. *Br. J. Urol.* 1986; 58: 364 - 367.
- 83 - VELA NAVARRETE R. L'exploration urodynamique du haut appareil urinaire. I- Introduction et diagnostic de l'obstruction. *Ann. Urol.* 1984; 18: 81 - 88.
- 84 - VELA NAVARRETE R. L'exploration urodynamique du haut appareil urinaire. II - Dilatation pyélo - urétérale test de prédiction de la réversibilité. *Ann. Urol.* 1984; 18: 152 - 156.
- 85 - VELA NAVARRETE R. L'exploration urodynamique du haut appareil urinaire. III-Récupérabilité de la fonction du rein obstrué. Conclusions. *Ann. Urol.* 1984; 18: 225 - 230.
- 86 - WHITFIELD H D, GOSLING P T. MILLS V A. BARY P. Long term monitoring of renal pelvic pressures in man. *Br. J. Urol.* 1982; 54: 599 - 602.
- 87 - DJURHUUS J. C, SORENSEN S. S, JORGENSEN T. M, TAAGEMOJ - JENSEN F. Predictive value of pressure flow studies for the functional outcome of reconstructive surgery for hydronephrosis. *Br. J. Urol.* 1985; 57: 6 - 9.
- 88 - CARR M.C, PETERS C.A, RETIK A.B, MANDELL J. Urinary levels of the renal tubular enzyme N-acetyl beta glucosaminidase in unilateral obstructive uropathy. *J. Urol.* 1994; 151: 442 - 445.

- 89 - GLICK P.L, HARRISON M.R, ADZICK N.S, NOALL R.D, VILLA R.L. Correction of congenital hydronephrosis in utero IV: In utero descompression prevents renal dysplasia. *J. Pediatr. Surgery.* 1984; 19: 649 - 657.
- 90 - THORUP J, MORTENSEN T, DIEMER H, JOHNSEN A, NIELSEN O.H. The prognosis of surgycall treated congenital hydronephrosis after diagnosis in utero. *J. Urol.* 1985; 134: 914 - 917.
- 91 - AUDRY G, BELAS M, GRAPIN C, BRUEZIERE J, GRUNET M. Les syndromes de la jonction pyèlo-urétérale de diagnostic antènatal. *Chir. Pédiatr.* 1988; 29: 165 - 169.
- 92 - HRAIR-GEORGE J, MESROBIAN H.G.J. Renal dynamics after pyeloplasty. *Urology* 1991; 38: 242 - 246.
- 93 - MURPHY J. P, HOLDER T. M, ASHCRAFT K. W, SHARP R. J, GOODWIN C. D. Ureteropelvic junction obstruction in the newborn. *J. Pediatr. Surg.* 1984; 19: 642 - 648.
- 94 - KOFF S. A. Ureteropelvic junction obstruction: Role of newer diagnostic methods. *J. Urol.* 1982; 127: 898 - 901.
- 95 - MIKKELSEN S.S, RASMUSSEN B. S, JENSEN T.M, HANG HOJ - PETERSEN W. Long - term follow - up of patients with hydronephrosis treated by Anderson-Hynes pyeloplasty. *Br. J. Urol.* 1992; 79: 121 - 124.
- 96 - GUYS J. M, BORELLA F, MONFORT G. Ureteropelvic junction obstructions: prenatal diagnosis and neonatal surgery in 47 cases. *J. Pediatr. Surg.* 1988; 23: 156 - 158.
- 97 - SHELDON C.A, DUCKETT J.W, SNDRER H.M. Evolution in the management of infant pyeloplasty. *J. Pediatr. Surg.* 1992; 27: 501-505.

- 98 - MOLLARD P, MOURIQUAND P, JOUBERT P, POUYAN A. Urétéro-calicostomie pour hydronéphrose par maladie de la jonction de l'enfant et adolescent. A proos de 35 cas. *Chir. Pediatr.* 1990; 31: 87 - 91.
- 99 - TOWBIN R. B, WACKSMAN J, BALL W. S. Percutaneous pyeloplasty in children: Experience in three patients *Radiology.* 1987; 63: 381 - 384.
- 100 - ESHGHI M, REDA E.F, FRANCO I. Endoscopic surgery of the upper tract in children, in Kelalis - King -Belman. *Clinical Pediatric Urology.* Third Edition. Saunders Philadelphia. Volumen Two 1992; 16: 726 - 772.
- 101 - MOTOLA J.A, BADLANI G.H., SMITH A. D. Results of 212 consecutive endopyelotomies. An 8 year followup. *J.Urol.* 1993; 149: 453 - 456.
- 102 - KARLIN G , BADLANI G, SMITH A. D. Percutaneous pyeloplasty (endopyelotomy) for congenital ureteropelvic junction obstruction. *Urology* 1992; 29: 533 - 537.
- 103 - KAVOUSSI L.R, MERETYK S, DIERKS S.M, BIGG S.W, GUP D.I, MANLEY C.B, SHAPIRO E, CLAYMAN R.V. Endopyelotomy for secondary ureteropelvic junction obstruction in children. *J. Urol.* 1991; 145: 345 - 349.
- 104 - HULBERT J. C, HUNTER D, CASTANEDA - ZUNIGA W. Classification of and techniques for the reconstitution of acquired strictures in the region of the ureteropelvic junction. *J. Urol.* 1988; 140: 468 - 472.
- 105 - DORAISWAMY N. V, BADER S. K. Pelviureteric obstruction in children treated by retrograde ureteroplasty. *Br. J. Urol.* 1989; 63: 141 - 143.

- 106 - McCLINTON S, STEYN J.H, HUSSEY J. K. Retrograde balloon dilatation for pelviureteric junction obstruction. *Br. J. Urol.* 1993; 71: 152 - 155.
- 107 - DORAISWANY N. V. Retrograde ureteroplasty using balloon dilatation in children with pelviureteric obstruction. *J. Pediatr. Surg.* 1994; 29: 937 - 940.
- 108 - GOSALBEZ R, PIRO C. Malformaciones pielo-caliciales. En Garat J.M y Gosalbez R. *Urología Pediátrica*. Barcelona. Salvat. 1987; 11: 240 - 248.
- 109 - JOSEPH D. B, BAUER S. B, COLODNY A. H, MANDELL J. LEBOWITZ R.L, RETIK A.B. Lower pole ureteropelvic obstruction and incomplete renal duplication. *J. Urol.* 1989; 141: 896 - 899.
- 110 - HEIKEL P. P, PARKKULAINEN K. V. Vesico-ureteral reflux in children. A classification and results of conservative treatment. *Ann. Radiol.* 1966; 9: 37 - 40.
- 111 - HOWARDS S. S. This month in investigative urology: Diuretic renograms and the Whitaker test. *J. Urol.* 1989; 141: 386.
- 112 - SAING M, CHAN F.L, YENNG C.K, YENNG D.W.C. Pediatric pyeloplasty: patients with 59 hydronephrotic kidneys. *J. Pediatr. Surg.* 1989; 24: 346 - 349.
- 113 - CASTILLO R. G, ZUBIETA R. A, ESCALA J. M, RAMIREZ R. Estenosis de la unión pieloureteral. Análisis de 87 pacientes operados. *Rev. Cir. Infan.* 1994; 4: 115 - 118.
- 114 - GALIFER R. B, VEYRAC C, FAURONS P. Les anomalies congénitales de la jonction pyelo-urétérale chez l'enfant. Etude multicentrique de 985 observations chez 883 enfants. *Ann. Urol.* 1987; 21: 241 - 249.

- 115 - O'REILLY P.H. Idiopathic hydronephrosis: Diagnosis, management and outcome. *Br. J. Urol.* 1989; 63: 569 - 574.
- 116 - POPE T.L, ALFORD B. A, BUSCHI A.J, NORMAN A, BRENBRIDGE A. G, BERGMAN S. Nuclear scintigraphy and ultrasound in the diagnosis of congenital ureteropelvic junction obstruction. *J. Urol.* 1980; 124: 917 - 918.
- 117 - MAIZEL S. M, SMITH C. K, FIRLIT C. F. The management of children with vesicoureteral reflux and ureteropelvic junction obstruction. *J. Urol.* 1984; 131: 722 - 727.
- 118 - KLETSCHER B, DE BADIOLA F, GONZALEZ R. Outcome of hydronephrosis diagnosed antenatally. *J. Pediatr. Surg.* 1991; 26: 455 - 460.
- 119 - BACHY B, MITROFANOFF P, LECHEVALLIER J, DEVOS P.H, BAWAB F, BORDE J. Les indications operatoires dans les hydronephroses de decouverte ante-natale. *Chir. Pediatr.* 1989; 30: 249 - 252.
- 120 - MAIZEL S M, MITCHELL B, KASS E, FERNBACH S. K, CONWAY J.J. Outcome of nonspecific hydronephrosis in the infant: A report from the registry of the society for fetal urology. *J. Urol.* 1994; 152: 2324 - 2327.
- 121 - HOSMY Y. L, SAAD F, LABERGE I, WILLIOT P, PISON C. Transitional hydronephrosis of the newborn. *J. Urol.* 1990; 144: 579 - 583.
- 122 - FREEDMAN E. R, RICKWOOD A. M. K. Prenatally diagnosed pelviureteric junction obstruction: A benign condition?. *J. Pediatr. Surg.* 1994; 29: 769 - 772.
- 123 - MESROBIAN H.G.J, PERRY J.R. Radionuclide diuresis pteologyphy *J. Urol.* 1991; 146: 601 - 604.

- 124 - MELLER S.T, ECKSTEIN H.B. Renal scintigraphy: Quantitative assesment of upper urinary tract dilatation in children. *J. Pediatr. Surg.* 1981; 16: 126 - 133.
- 125 - SHORE R. M, UEHLING D.T, BRUSKEWITZ R, POLCYN R.E. Evaluation of obstructive uropathy with diuretic renography. *Am. J. Dis. Child.* 1983; 137: 236 - 240.
- 126 - GONZALEZ R, CHIOU R-K. The diagnosis of upper urinary tract obstruction in children: Comparison of diuresis renography and pressure flow studies. *J. Urol.* 1985; 133: 646 - 649.
- 127 - SOCIETY FOR FETAL UROLOGY AND PEDIATRIC NUCLEAR MEDICINE COUNCIL OF THE SOCIETY OF NUCLEAR MEDICINE. The well tempered diuretic renogram: A standard method to examine the asymptomatic neonate with hydronephrosis or hydroureteronephrosis. *J. Nucl. Med.* 1992; 33: 2047 - 2051.
- 128 - O'REILLY P, COOLSAET B, KOFF S. Diuresis renography: I.S.D. U. proposal for standardisation. *Neurourol. Urodynamics* 1994; 13: 619 - 622.
- 129 - CHUNG S, MAJD M, RUSHTON H.G, BELMAN A.B. Diuretic renography in the evaluation of neonatal hydronephrosis: is it reliable ?. *J. Urol.* 1993; 150: 765 - 768.
- 130 - BOWEN J, SHARMA H, GOUGH D.C.S. Chronic hydronephrosis: Renografhic drainage patterns and renal morphology in an animal model. *Br. J. Urol.* 1994; 74: 26 - 30.
- 131 - ENGLISH P. J, TESTA H. J, GOSLING J. A, COHEN S. J. Idiopatic hydronephrosis in childhood - A comparison between diuresis renography and upper urinary tract morphology. *Br. J. Urol.* 1982; 54: 603 - 607.

- 132 - LUPTON E.W, TESTA H.J, O'REILL P.H, GOSLING J.A, DIXON J.S, LAWSON R.S, CHARLTON EDWARDS E. Diuresis renography and morfology in upper urinary tract obstruction. *Brit. J. Urol.* 1979; 51; 10 - 14.
- 133 - LUPTON E.W, TESTA H.J. The obstructive diuresis renogram: an appraisal of the significance. *J. Urol.* 1992; 147: 981 - 983.
- 134 - HOMSY.Y.L, MEHTA..... Intermittent hydronephrosis: A diagnostic challenge. *J. Urol.* 1988; 140 : 1222 - 1226.
- 135 - FREEDMAN E. R, RICKWOOD A. M. K. Prenatally diagnosed pelviureteric junction obstruction: A benign condition ?. *J. Pediatr. Surg.* 1994; 29: 769 - 772.
- 136 - PICKWORTH F.C, VIVIAN G.C, FLANKLIN K, BROWN E.F. Examen isotopique au 99- Tc- m mercapto-acetyl triglycine dans la pathologie urinaire chez l'enfant. *Br. J. Radiol.* 1992; 65: 21 - 29.
- 137 - UPSDELL S. M, GUPTA S, GOUGH D. C. S. The radionuclide assessment of pre-natally diagnosed hydronephrosis. *Br. J. Urol.* 1994; 74: 31 - 34.
- 138 - KELLEHER P, ANDERSON P. J, GORDON I, RANSLEY P. G, SNELL M.E. Can renal blood flow, glomerular filtration rate or 99 m Tc-DMSA uptake predict outcome in experimental unilateral renal obstruction ?. *Br. J. Urol.* 1993; 71: 641 - 647.
- 139 - KOFF S. A, CAMBELL K. D. The nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis: Natural history of poorly functioning kidneys. *J. Urol.* 1994; 152: 593 - 594.
- 140 - STECKLER R.E, Mc LORIE G.A, JAYANTHI U.R, GILDAY D.L, ASH J. M, CHURCHILL B. M, KHONRY A. E. Contradictory supranormal differential renal function during nuclear renographic nvestigation of hydroureteronephrosis. *J. Urol.* 1994; 152: 600 - 603.

- 141 - KOFF S. A. Up-date on the observational approach to new-born hydronephrosis. European Society of Paediatric Urology. 6th Annual Meeting. Toledo. Spain. 1995; 27-29 April.
- 142 - PIEPSZ A, HALL M, HAM H.R, VERBOVEN M, COLLIER F. Prospective management of neonates with pelviureteric junction stenosis. Scand. J. Urol. Nephrol. 1989; 23: 31 - 36.
- 143 - RAVIV G, LEIBOVITCH I, SHENFELD O, MOR Y, JONAS P, GOLDWASSER B. Ureteropelvic junction obstruction: Relation of etiology and age at surgical repair to clinical outcome. Urol. Int. 1994; 52: 135 - 139.
- 144 - WOLPERT J.J, WOODARD J.R, PARROLT T.S. Pyeloplasty in the young infant. J. Urol. 1989; 142: 573 - 575.
- 145 - ESTORNELL MORAGUES F, MARTINEZ VERDUCH M, DOMINGUEZ HINAREJOS C, GARCIA IBARRA F. Hidronefrosis congénita: síndrome de la unión pielo-ureteral. Tratamiento quirúrgico. Actas Urol. Esp. 1990; 14: 391 - 395.
- 146 - REZNIK V.M, MURPHY J.L, MENDOZA S.A, GRISWOLD W.R, PACKER M. G, KAPLAN G. W. Follow-up of infants with obstructive uropathy detected in utero and treated surgically postnatally. J. Pediatr. Surg. 1989; 24: 1289 - 1292.
- 147 - PODE D, SHAPIRO A, GORDON R, LEBENSART P. Percutaneous nephrostomy for assessment of functional recovery of obstructed kidneys. Urology 1982; 19: 482 - 485.
- 148 - LUPTON E.W, TESTA H.J, LAWSON R. S, EDWARDS E. C, CARROL P. W. P, BARNARD R.J. Diuresis renography and the results of pyeloplasty for idiopathic hydronephrosis. Brit. J. Urol. 1979; 51: 449 - 453.

- 149 - MADDEN N.P., THOMAS D.F.M, GORDON A.C, ARTHUR R.J, IRVING H. C, SMITH S. E. W. Antenatally detected pelviureteric junction obstruction is non - operation safe?. Br. J. Urol. 1991; 68: 305 - 310.

## **FE DE ERRATAS**

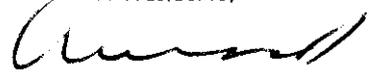
- Pag. 45      *Donde dice:* durante los dos primeros años y posteriormente  
              *Debe decir:* durante los dos primeros años del estudio y posteriormente
- Pag. 67      *Donde dice :* (Tabla IX) 4 casos  
              *Debe decir :* (Tabla IX) 5 casos
- Pag. 93      *Donde dice:* alcanzando en nuestra serie el 25%  
              *Debe decir:* alcanzando en nuestra serie el 33%

SECRETARÍA DE SALUD DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
Nefronopatías en la  
Infancia. Valoración de las técnicas  
de diagnóstico y de seguimiento.  
DE LA COMISIÓN DE NOMINACIÓN  
Andrés Gómez Fraile

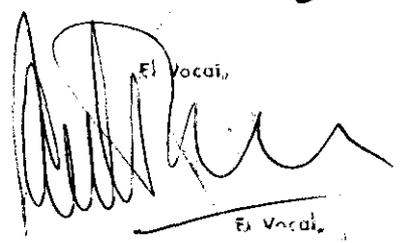
OBTUVO POR            LA CALIFICACION DE APTO. CON LAUDE

Madrid, 14 de Noviembre de 19 91

El Presidente,



El vocal,



El vocal,

El vocal,

El vocal Secretario

