

## **Medios de contraste en radiología del tracto urinario**

**CARLOS COQUI\***

**L**A UROLOGÍA es una especialidad médico quirúrgica que ha llegado en estos últimos tiempos a un grado de perfección tal, que puede calificarse de muy avanzada, sus progresos son debidos a la cooperación vigorosa de varios factores, entre los cuales es preciso citar la radiología del propio tracto urinario. Puede decirse que la radiología bien hecha y aplicada en forma oportuna, ha cambiado completamente los senderos de la especialidad, y que la urología que se ejercita a partir del descubrimiento de los rayos X, tiene un gigantesco pilar en la exploración radiológica.

Después de aplicar en forma práctica la radiografía simple, las investigaciones se enfocaron, en la aplicación de medios de contraste para hacer visible las partes que forman el tracto urinario. Es abundante y amplísima la bibliografía en tal sentido, e imposible de citar a los que en forma alguna contribuyeron al progreso urológico y roentgenológico, experimentado con medios de contraste, de los más variados.

Poco tiempo después del gran descubrimiento de los rayos X, James Adams de Glasgow presentó un caso de litiasis renal por medio de la radiografía, el enfermo fue sometido a intervención quirúrgica, comprobándose el hallazgo radiológico, Tuffier en 1897 utilizó el Roentgenograma y la aplicación del cateter en la identificación de cálculos; Schmid y Kolischer practicaron igualmente con el cateter dentro del cual había un alambre, inclusive hicieron radiografías usando como medio de contraste el bismuto. Hubo fracasos, pero no desaliento y siguieron estudios importantes, se practicaron urografía ascendente, pues estas precedieron a la intravenosa, usando colargol (sal de plata). En las radiografías se observaron el ureter y la pélvis renal. Propiamente fue la pielografía ascenden-

---

\* Miembro de la Academia Nacional de Medicina.

te, la que primero se llevó a cabo sin control cistoscópico, el que fue usado posteriormente para la introducción del cateter; en un principio se utilizó la presión de una jeringa y la gravedad para la introducción de medios de contraste. Estas experiencias se hicieron en 1907. Quién desarrolló en forma amplia la roentgenología del tracto urinario fue Alejandro von Lichtenberg al que dedicaremos algunas palabras, ya que sus trabajos cambiaron en forma completa el porvenir de la urografía ascendente y descendente.

Alejandro von Lichtenberg, es pues, el nombre de un notable urólogo de fama mundial, que se pronuncia con respeto y admiración, en virtud de sus atributos y aportaciones científicas que enriquecieron la urología, una de las ramas de la medicina de la más alta importancia.

Se asocian a esta distinguida figura de la ciencia, principalmente dos facultades de medicina de gran crédito: la de Budapest, en que hizo sus estudios como médico, y la de Berlín, donde por espacio de cerca de cuatro lustros desempeñó el cargo de profesor de urología, posteriormente visitó México en 1940.

El Prof. Lichtenberg nació en Budapest en 1880 fue quién estudió la urografía ascendente con Colargol y con Seick el uroselectán, que fue la substancia de contraste usada por mucho tiempo para la práctica de la urografía intravenosa que hizo avanzar la radiología urológica por su sencillez y los notables resultados para la interpretación.

En un estudio de interés actual pero resumido, no podemos extendernos en una información histórica sobre el uso del uroselectán, basta afirmar que fue bueno, sin ser perfecto y que pronto fue substituido por otras substancias como el uroselectán B, substancia yodada, que introducida por la vena daba gran contraste. En México fueron los antiguos radiólogos y urólogos los que sistematizaron la urografía, entre ellos debemos recordar a nuestro estimado maestro Sr. Dr. Aquilino Villanueva, que planteó el futuro de la radiología urológica en México, sobre todo ascendente. A nosotros nos tocó a partir de 1931, difundir y perfeccionar la técnica de la urografía ascendente el Noslan de Winthrop con buenos resultados, así como en la urografía en la pediatría.

Los investigadores mencionados, grandes urólogos en su mayoría usaron antes de la utilización de los medios de contraste orgánicos el yoduro de sodio, tanto en la vejiga, como en el resto del tracto urinario, con mayor concentración en vejiga. Todavía en el Hospital General nos

tocó utilizar el yoduro de sodio cuyas ventajas enumera Leopoldo Jacker y Marcy L. Sussman.

- I. No es tóxico, cuando se introduce en grandes cantidades en la circulación, como lo hemos comprobado nosotros al hacer las primeras arteriografías en México en 1934 con el Dr. Mariano Vázquez y Horacio Zalce en el departamento de rayos X, del Hospital General, con yoduro de sodio a gran concentración.
- II. No es irritante a las superficies mucosas.
- III. No produce precipitado cuando se mezcla con la orina.
- IV. En solución es neutro.
- V. Su viscosidad es menor que la de Thorio y ligeramente mayor que la del agua.
- VI. La presión osmótica es casi la misma que la de la orina concentrada.
- VII. No es un antiséptico, pero puede ser introducido asépticamente. Se usa al 6% en cistografías.

La radiografía del aparato urinario comprende:

- I. Riñón, propiamente dicho.
- II. Los ureteres, pélvis y cálices renales.
- III. La vejiga.
- IV. La uretra.
- V. La próstata.
- VI. Las vesículas seminales.

Todos los órganos mencionados, pueden ser estudiados por medios de la roentgenología actual, con miras de hacer o cooperar en el radiodiagnóstico, elemento o factor de importancia en la identificación de los padecimientos que asientan en el tracto urinario.

Se puede hacer:

1. La urografía excretora, intravenosa.
2. La pielografía intramuscular.
3. La pielografía subcutánea.
4. La pielografía retrógrada o ascendente.
5. La cistografía.

6. La uretrografía.
7. La arteriografía renal.
8. El retroneumoperitoneo.
9. El neumoperitoneo.
10. La tomografía renal y la quimografía.
11. La cineradiografía.

Los procedimientos y factores que producen una buena radiografía varían según el caso clínico. El radiólogo no deberá olvidar nunca que cada enfermo es un problema técnico y clínico diferente de los demás.

Así pues, la radiografía cualquiera que sea su tipo está influenciada por varios factores:

- I. La técnica que se ejecuta según el criterio del radiólogo.
- II. El equipo: Estacionario, móvil, portátil, etc.
- III. Las placas y su sensibilidad y rapidez.
- IV. Las pantallas.
- V. Los medios de contraste.

Medios de contraste:

Solo nos ocuparemos de los usados en estos tiempos nuevos, varían, según el órgano que se desca estudiar, Riñón, Ureteres, Vejiga, etc., la técnica que se siga, la edad del enfermo etc. Pueden usarse por vía intravenosa utilizando medios de contraste triyodados, que al ser inyectados, se eliminan por riñón sin descomponerse y rápidamente, opacificando el tracto urinario. Estos medios de contraste deben tener varias cualidades:

- I. No ser tóxicos.
- II. No producir irritación de los vasos en que se inyectan.
- III. Eliminarse rápidamente.
- IV. Dar una opacidad suficientemente clara tanto del contorno renal, como de la pélvis, cálices renales, urcteres, vejiga, etc.
- V. No producir dolor local en la vena.
- VI. No producir accidentes alérgicos.

Puede afirmarse que ninguno posee estas cualidades en forma total. Nuestra experiencia se basa en muchos enfermos observados con todos o casi todos los Urólogos del Distrito Federal, con los que hemos cooperado

en la práctica clínica de la urografía ascendente, la intravenosa, en la cistografía, uretrografía y radiografía de las vesículas seminales, aún en la fistulografía y arteriografía.

Hemos usado: el uroselectán, el pyelectán y posteriormente el hypaque en primer lugar, el urokón, a distintas concentraciones la renografina de Schering para la exploración intravenosa, estas mismas sustancias las hemos empleado diluidas en la pielografía ascendente, con el Dr. Villanueva, con Pesqueira, Salinas, Orantes, Lomeli, Longoria, etc. Algunas veces hemos empleado medios de contraste especiales para la pielografía ascendente.

Nuestra experiencia se relaciona principalmente en el uso de hypaque de Winthrop, al 50% el que hemos administrado a nuestros enfermos por muchos años a partir del V Congreso Interamericano de Radiología efectuado en Washington en 1955, fecha y lugar en que fue presentado en la exhibición científica y comercial.

Desde que usamos el hypaque al 50% hemos obtenido magníficas radiografías demostrativas de la patología urinaria, hemos visto enfermos adultos y ancianos principalmente y niños en menor número.

- I. La tolerancia es casi perfecta, aún en los ancianos y quizá en éstos mas que en los adultos.
- II. Hemos observado náuseas en algunos enfermos. Bochornos, mal sabor de boca.
- III. Los vómitos son excepcionales.
- IV. Las reacciones alérgicas de la piel como la urticaria las hemos observado leves, pero puede haber casos en que sean intensas.
- V. Las reacciones alérgicas graves, solo las hemos visto dos veces, se ha observado caída de la presión arterial, estados sincopales, taquicardia angustia y hasta el coma. La muerte es excepcional un caso entre cada 60,000 observaciones.

Debe tenerse presente que los medios de contraste en urografía son sustancias orgánicas muy concentradas hipertónicas cuya base principal es el yodo, que algunos pacientes no toleran bien.

El radiólogo de Filadelfia Eugenio Pendergrass ha publicado trabajos en estos últimos tiempos, a partir del año 1958, en donde afirma que se han producido 99 casos de muerte, por reacciones alérgicas severas, entre 11,596.000 urografías durante un período de 15 años; el 8.6 por

millón de Urografías, lo que constituye una cantidad despreciable, además, de que los medios de contraste han sufrido cambios en su estructura que los hacen casi inofensivos. El autor afirma que el Benadryl no evita las molestias alérgicas. Nosotros usamos la Antistina de Ciba con buenos resultados, administrándola desde el día anterior a la radio, unos cuatro comprimidos en total. Pueden usarse anti-histamínicos inyectados, unos diez minutos antes de la inyección intravenosa. Podría utilizarse la Pyribenzamina. El Clor-trimetón se ha mostrado eficaz para algunos investigadores. La adrenalina es lo que más mejora a los enfermos, debemos tenerla a la mano para usarla rápidamente en casos de verdadera anafilaxia, no podemos renunciar a inyectar, ya que el examen radiológico es indispensable. Es mejor usar los antihistamínicos por vía intramuscular, que por método oral. Siempre hay que investigar los estados alérgicos anteriores, tienen importancia la urticaria, asma, rinitis, edema angioneurótico. Posiblemente las molestias alérgicas se deben a la liberación de histamina, lo que produce trastornos vasculares.

Creemos que el sistema nervioso influye mucho en las molestias que en ciertos casos presentan los pacientes. La mayoría de ellos tienen temor quizá injustificado a la inyección, van con miedo, porque han sabido que molesta y a veces se encuentran enterados de algún accidente. Nosotros nos hemos fijado que si durante la inyección, que ordinariamente dura unos dos o tres minutos, conversamos con el paciente tratando de distraerlo, el paciente quita la atención de su propio miedo y no presenta molestias. Uno debe de convencerlos de que ni duele, y también de que no hay molestias de carácter general, de ordinario los pacientes con temor mínimo o no miedosos toleran magníficamente la substancia de contraste. Así es que el radiólogo debe tratar de serenar al enfermo y esto vale muchas veces más que los mismos antihistamínicos que se administran en forma preventiva antes de la inyección. También nos hemos dado cuenta de que la molestia alérgica no se presenta siempre, para el mismo enfermo. En una fecha todo sale bien, en cambio en otra ocasión el enfermo presentará molestias. También varían los resultados con la substancia usada.

Se ha pretendido conocer la existencia de una alergia, haciendo pruebas especiales que consisten:

a) Antes de inyectar se toman pequeña cantidad de substancia y se pone como gotas en los ojos, se aplica como un colirio, las reacciones intensas corresponden a personas alérgicas, no hay que inyectar.

b) Se pone en inyección intradérmica un poco de substancia yodada, la que se va a usar, se observa la respuesta, si es intensa, no hay que inyectar pues se trata de tipos alérgicos al medio de contraste.

c) Otros ponen una pequeña cantidad de substancia de contraste en la propia vena, se espera uno algunos minutos, si hay molestias, no se puede ni se debe inyectar, pues ello corresponde a estados alérgicos.

Estas pruebas que yo no practico tienen un valor muy dudoso, pues aunque el paciente no presente reacciones con las pruebas mencionadas, puede suceder que si presenta trastornos a la hora de inyectar todo el producto, sobre todo cuando el paciente se da cuenta de que es mucho el líquido que se le va a inyectar, se asusta.

Creo que es prácticamente inútil hacer tanta prueba, pues generalmente los enfermos son tolerables a la inyección, cuando es lenta sobre todo.

Cuando se practica la urografía ascendente hay que usar anestesia general pues con la local hemos observado molestias.

Las substancias aceitosas no producen alergias, por lo demás tampoco se inyectan en las venas, solo por vía ascendente.

La inyección generalmente la practicamos en las venas del pliegue del codo, pero a veces en que dichas venas son muy malas las practicamos hasta en las pequeñas venas del dorso de la mano y hasta en la yugular, en las venas pequeñas la inyección puede ser dolorosa, por el calibre estrecho de la vena, inclusive se puede derramar, por ruptura venosa, el enfermo se pone molesto cuando uno punciona varias venas malas, fuera del pliegue del codo y le molesta lo de la inyección en la yugular.

Actualmente se habla de un nuevo producto para impregnación intravascular y renal, quedando aún mayor opacidad que el hypaque y la renografinas que son la misma substancia con diferentes nombres, es mejor tolerado, nos referimos al Conray o Angio Conray de la casa Mallinckrodt estudiado por Berstein, Mackey, Emmings, Amplast de Minneapolis, el Angio Conray contiene más yodina que los diatrizoatos, por unidad de volumen, además tiene la cualidad de ser menos viscoso, y también menos tóxico. La fórmula estructural es muy parecida. Se trata de productos isómeros químicamente. La clínica demuestra una baja toxicidad del Conray. Nosotros en México no hemos utilizado esta substancia, que amerita ser estudiada y aplicada a los enfermos que necesitan urografías y aortografías con visibilidad de las arterias renales. Químicamente se trata de

una substancia triyodada 5 acetamido-Nmethyl 2.4.6. triyodosopthalamico-ácido.

Entre los radiopacos nuevos para la pielografía ascendente, tenemos que mencionar al Retropaco de Winthrop, que es un medio de contraste yodado en combinación o asociado a una substancia antibiótica, bactericida, que sería útil para evitar infecciones del tracto urinario. El Retropaco es una solución de Skiodan Sódico, con neomicina (sulfato de neomicina), bisulfato de sodio como antioxidante y huellas de hidróxido de sodio, conteniendo, el 52% de Yodina, en forma orgánica. Es muy bien tolerado y está indicado para la identificación de cálculos, hidronefrosis, riñón poliquístico y tumores renales dando una opacidad y aceptable y siendo muy bien tolerado, teniendo la ventaja de evitar hasta donde sea posible una infección. Este producto que no debe ser inyectado no ha llegado a México en donde el urólogo utiliza para la pielografía ascendente como ya dijimos, los mismos productos que para la intravenosa, diluidos. Es posible que sea mejor utilizar para cada tipo de urografía diferente substancia, la más adecuada, para no irritar la superficie interna del tracto urinario.

También hemos usado el triopaque de la Casa Silag, en diferentes concentraciones, es una sal sódica purísima, triyodada, fácilmente soluble en el agua, el triopaco 200 se usa en urografía intravenosa, lo mismo que el triopaco 300, más concentrado, aún puede usarse el triopaque 400 en individuos muy gruesos.

El Vasurix es un medio de contraste Francés, triyodado, de los laboratorios Guerbet, semejante a los medios de contraste mencionados, se puede usar en urografía intravenosa en diferentes concentraciones y en urografía ascendente, Vasurix 25-38-50- etc. Es muy buen radiopaco.

Entre los productos yodados de escasa viscosidad hemos usado la endografina Schering, muy buena para la pielografía ascendente, su estructura es muy semejante a la urografina y biligrafina pero es viscosa ligeramente y no debe emplearse por vía intravenosa.

El Lipiodol Lafay, descendente al 40% lo hemos usado en exploraciones vesical ascendente, fistulografías y uretrografías etc. Es muy espeso y no se mezcla con la orina, es mejor el lipiodol fluido al 40%. El ultrafluido, llamado también Ethiodol no lo hemos usado en exploraciones ascendentes debe ser mejor. Los lipiodoles son aceites yodados, no irritantes, ello es una ventaja.

En las exploraciones de vejiga hemos usado el yoduro de sodio al



5 o 6% y también exploraciones con aire. No hemos utilizado el Thorio.

Las fórmulas estructurales de los medios de contraste orgánicos, son muy semejantes, no se descomponen en la sangre y se eliminan muy rápidamente, sobre todo en la primera hora después de inyectar, ello varía según las condiciones fisiológicas de los riñones.

Las dosis que deben suministrarse de estos medios de contraste son variables dependiendo ello del peso del sujeto enfermo, generalmente basta una ampolleta de Hypaque, Urokón, Urografina, para dar buenas radiografías aún en sujetos gruesos, más o menos entre 70 y 80 kilogramos. Personas de más peso necesitan mayor concentración del medio de contraste, así todos los productos los pueden adquirir uno a diferentes concentraciones. En los niños las dosis deberán ser menores, media ampolleta y aún menos en los lactantes. La función renal es factor muy importante para la obtención de buenos contrastes y la radiografía por vía intravenosa. Habrá casos en que por insuficiencia de función, la imagen será negativa, en otros habrá que hacer la exploración ascendente. Es de general observación, que la tomografía aclara y mejora los contrastes, eliminado además el factor gas. No tenemos experiencia en quimiografía.

#### Contraindicaciones:

Todos los medios de contraste yodados modernos tienen indicaciones iguales, los productos triyodados que se inyectan en las venas están contraindicadas en casos de alergia severa, en ciertos asmáticos, en las personas graves con insuficiencia renal y hepática, en los niños debilitados y con cianosis y en el hipertiroidismo. Estas contraindicaciones no son absolutas. Como el medio de contraste baja el oxígeno circulante, es bueno tener a la mano una botella de oxígeno para aplicarlo en caso de necesidad urgente. A veces hay que practicar la respiración artificial, boca a boca.

Según Lindgrem de Estokolmo, Lofstrom y Saltzman algunos productos intravenosos o intraarteriales pueden producir aglutinación de los glóbulos rojos, mas acentuada con la biligrafina que con el Hypaque y la Urografina, también se ha observado descenso de la tensión arterial.

En general los medios de contraste intravenosos no son peligrosos, pero es conveniente inyectarlos a veces lentamente, para no molestar

al paciente. No se han precisado aún los efectos de las aglutinaciones sobre la circulación renal. Yo he inyectado muchos enfermos, aún con un solo riñón sin que por ello pase nada, clínicamente, aún hemos inyectado en pacientes que son una relativa contraindicación, como enfermos de edad muy avanzada, hipertiroideos, etc. Parece que en estos casos las molestias se deben a la parte no yodada de la molécula, no son signos de yodismo, sino de alergia.

En los casos en que se quiera obtener una imagen del riñón mas contrastada se puede hacer la inyección de substancia en forma más rápida que de costumbre, por ejemplo en unos 20 segundos en vez de 2 ó 3 minutos, estas inyecciones rápidas a veces producen molestias al paciente, náusea, vómito, están indicadas principalmente en los casos de hipertensión arterial, en que se desea aclarar si existe una lesión renal y ver el contorno. También debe recordarse que los medios de contraste podrían irritar el endotelio vascular, lo que no hemos investigado en nuestro medio, pero que ya ha sido objeto de estudio, mas para las arterias, con el Hypaque, Urokón, Conray, etc. Seguramente las alteraciones vasculares eran más acentuadas con el Pyelectán, que produce intensas molestias locales.

A manera de síntesis podemos afirmar:

I. Los medios de contraste modernos, para evidenciar el tracto urinario son muchos. Nosotros hemos usado principalmente el Hypaque en una infinidad de casos.

II. Los medios de contraste requieren ser usados con técnica cuidadosa, debiendo usar la aguja más adecuada al caso, la jeringa y todo el material aséptico.

III. El contraste obtenido con el Hypaque es muy bueno. También se obtiene buen contraste con Urografin, Renografina, Urokón y otras substancias menos usadas por nosotros y deben utilizarse mayores concentraciones para la arteriografía. El vasurix es muy buen radiopaco;

IV. La velocidad de la inyección hace más claro el contorno renal.

V. La tomografía mejora el contraste, lo mismo que un ayuno prolongado.

VI. Todos los medios de contraste producen alergias de vez en cuando, a veces pueden ser severas.

VII. Hay que tener medicamentos antialérgicos, oxígeno y estar preparado para evitar y combatir la alergia, cada vez mas rara.

VIII. Se dice que el Angio Conray es menos tóxico y que da mejor contraste, nosotros no lo hemos aplicado.

Los medios de contraste modernos, con los que se logran la urografía intravenosa la pielografía ascendente, la arteriografía y la tomografía representan un factor de progreso en el radiodiagnóstico urinario.



Fig. 1. Fístula renal-lumbar, inyección de Lipiodol espeso en la Fístula. Actualmente se puede usar el Lipiodol flúido o ultraflúido. Magnífico contraste. Producto para no usarlo en las venas.



Fig. 2. Cistografía. Medio de contraste usado: yoduro de sodio; se ve una sonda en ureter. Divertículo vesical.

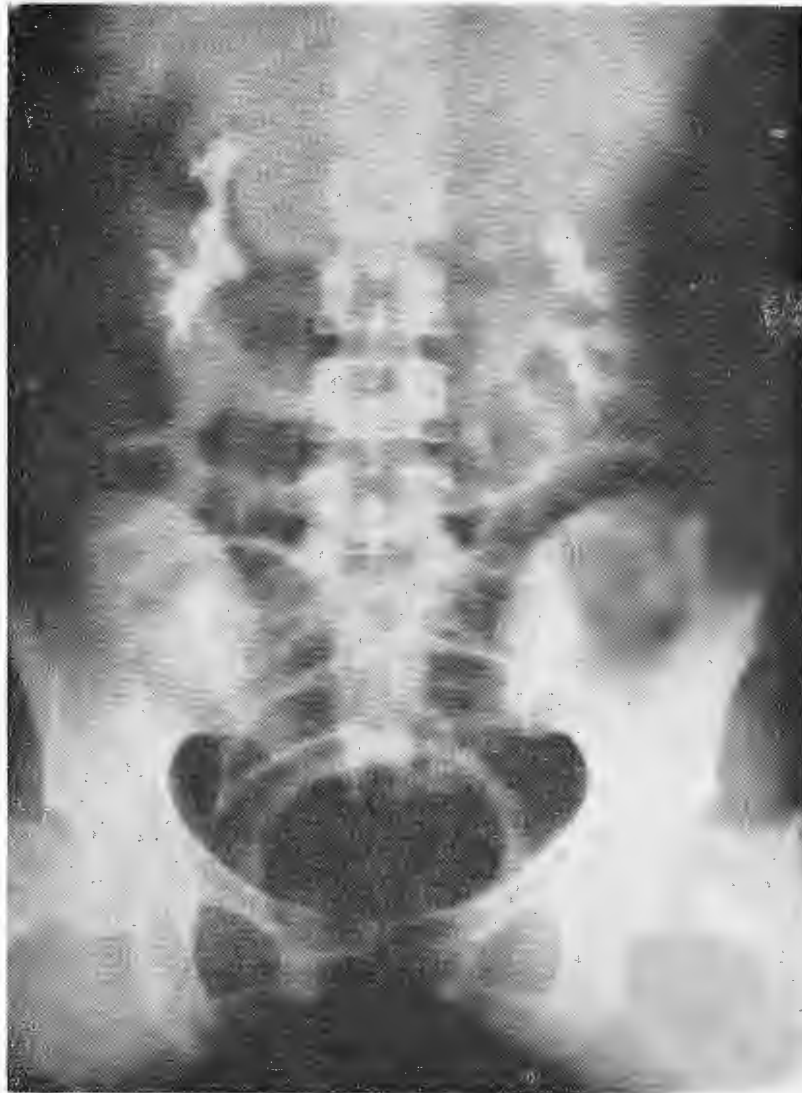


Fig. 3. Urografía Excretora: Descenso del riñón derecho, imagen invertida. Medio de contraste intravenoso Triyodado (Hypaque Wintrop).



Fig. 4. Urografía excretora: medio de contraste triyodado (Hypaque Winthrop). Destrucción tumoral del hueso ilíaco, cáncer del hueso, compresión del uretero izquierdo, dilatación de pélvis renal. Imagen a los 30 minutos. Muy clara la anatomía de pélvis renal izquierda, la derecha no se ve, la dilatación es poco acentuada.



Fig. 5. Tomografía renal. Urografía excretora. Medio de contraste triyodado. Hypaque Winth. Dilatación en ambos lados de cálices renales. En la radiografía común no se veía con claridad la imagen de tracto urinario superior.



Fig. 6. Urografía excretora. Hypaque Winthrop. Imagen en media luna de próstata crecida. Contraste muy claro.





Fig. 7. Tomografía renal en un niño. Hypaque Winthrop. 15 c. c. Imagen excelente de tracto urinario superior: cálices y pélvis renales. Vejiga normal muy clara.



Fig. 8 Imagen de el ureter, previa urografía excretora.  
Ureter dilatado, arriba de un obstáculo vesical.



Fig. 9. Bifurcación y duplicación de urteres hacia arriba, excelente contraste, por urografía excretora (Hypaque).



Fig. 10. Gran dilatación congénita de tracto urinario superior, cálices y pélvis renal. (Medio de contraste: Uroselectán Schering), aun no aparecían los compuestos orgánicos triyodados.



Fig. 11. Cáncer vesical, ureter visible. Urografía excretora  
Imagen obtenida con pielectán glaxo.

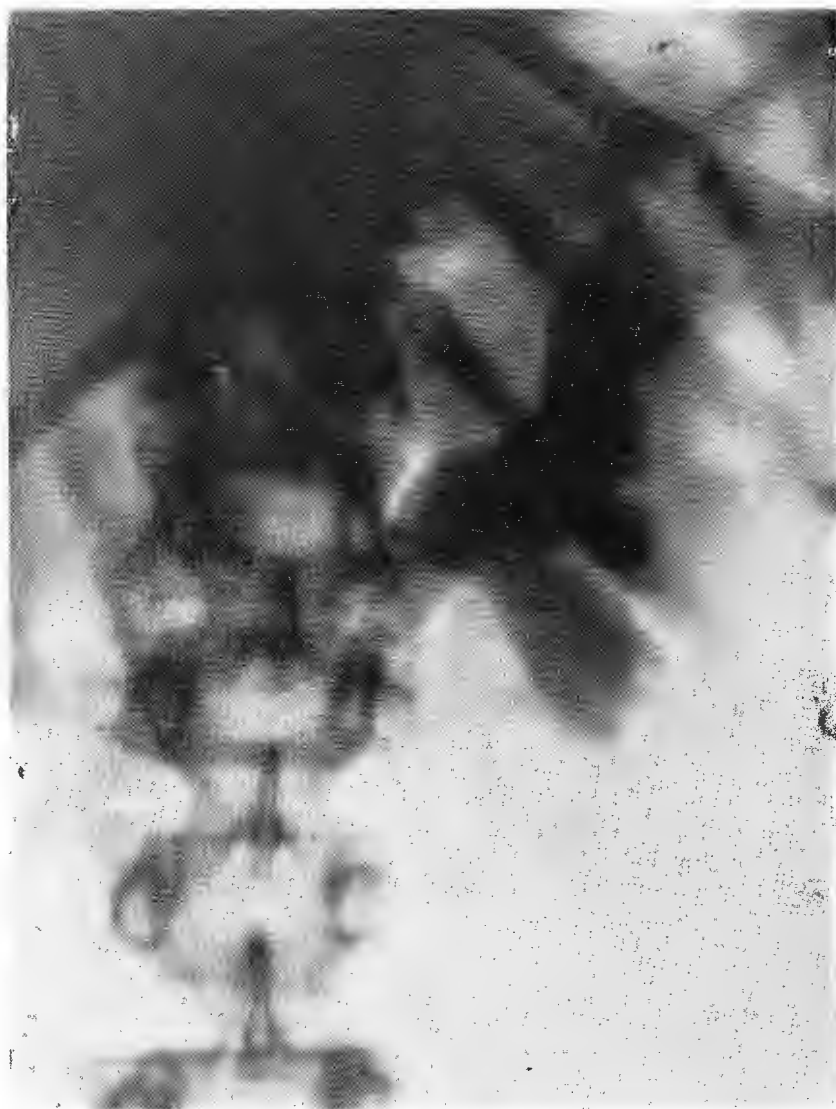


Fig. 12. Imagen de p elvis renal ditalada ostensiblemente (Urografía excretora).