

Trasplante renal: extracción-implantación

A. BERENGUER y C. LLORENTE

Servicio de Urología.
Hospital Universitario de Getafe. Madrid

En 1991 se realizaron en España 1.371 trasplantes renales. Para realizar esta actividad, se llevaron a cabo 16 extracciones de donante vivo, mientras que el resto fueron extracciones de donante cadáver. Esta labor extractora sitúa a nuestro país en una tasa de 20,2 donantes por millón de población, cifra que sólo es superada por Austria en todo el mundo.

Por otro lado, en el mismo año de 1991, el 64% de las extracciones realizadas fueron extracciones multiorgánicas, frente a un 51% en 1990 y un 30% en 1989. Esta tendencia probablemente se mantendrá en los próximos años hasta alcanzar las cifras de otros países de nuestro entorno y que se sitúan próximas al 80%. Esta actividad demuestra el importante cambio técnico que ha sufrido la extracción renal, que ha pasado de ser un procedimiento efectuado en exclusividad por el urólogo a ser una técnica compartida con otros cirujanos, circunstancia que no debe llevar a que renunciemos a nuestra presencia activa en todo el proceso, con objeto de asegurarnos de la idoneidad de los injertos, ya que cabe señalar que un 12,5% de los riñones extraídos fueron rechazados para su implantación.

La técnica quirúrgica empleada para la extracción renal del donante cadáver se basa en el método descrito por Ackerman y Snell¹ en 1968 y posteriormente adaptado por Starzl² en 1984 para la extracción multiorgánica. En ambos procedimientos la extracción renal se realiza en bloque tras efectuar la perfusión «in situ»³. De esta manera, existe menos riesgo de dañar la vascularización renal y se reduce el tiempo de isquemia caliente para evitar la depleción de ATP de las

mitocondrias, con lo que mejoramos la probabilidad de éxito del trasplante, al reducir la incidencia de necrosis tubular.

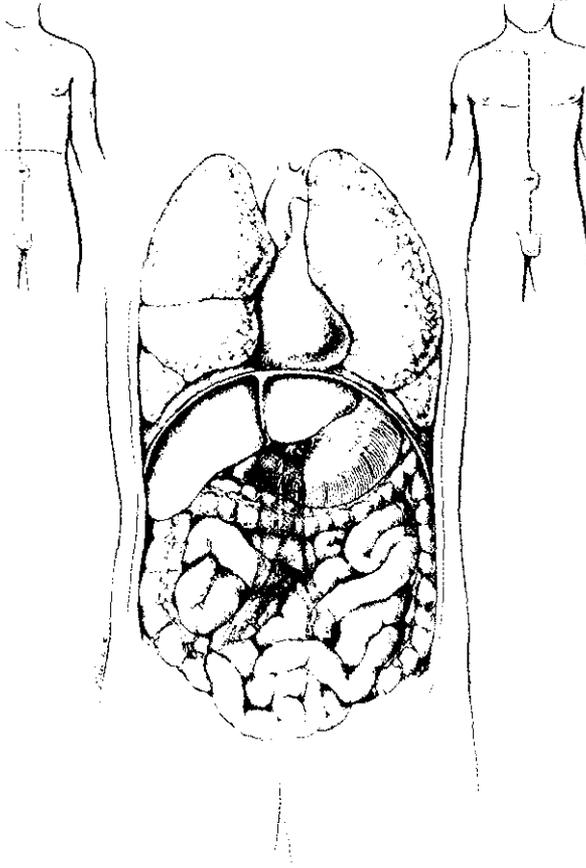


Figura 1.

EXTRACCIÓN RENAL AISLADA DE DONANTE CADAVER

El principio básico que sustenta la extracción renal es la obtención de los riñones sin dañar sus arterias y sistema venoso, y con un tiempo de isquemia mínimo. Para ello, la disección se hará sin afectar al hilio renal y la perfusión se realiza «in situ».

A través de una laparotomía de incisión amplia, subcostal bilateral (Chevron) (Fig. 1), o media supra-infraumbilical, según preferencias del cirujano, se procede a movilizar el colon desde el ángulo hepático hasta el ciego, y posterior-

mente todo el peritoneo posterior —tras levantar el intestino delgado— desde la apertura del meso del ciego hasta el ángulo de Treitz (Figs. 2-3). En este punto se secciona la vena mesentérica inferior y seguidamente la arteria mesentérica superior, con lo que es posible completar la movilización hacia arriba del intestino y se facilita el acceso a la aorta supramesentérica. Se continúa con la movilización medial del colon, y se levanta el duodeno mediante una maniobra de Kocher, con lo que tendremos acceso a toda la cava, tanto infra como suprahiliar.

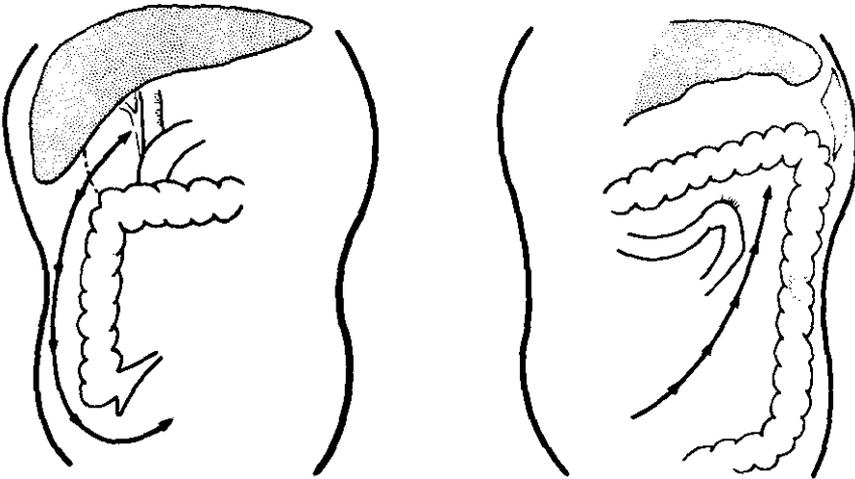


Figura 2.

El aspecto más importante de la extracción renal es el control de la aorta por encima de las arterias renales con un margen suficiente para no dañarlas. Para ello, este control debe hacerse siempre por encima de la arteria mesentérica superior, lo cual puede llevarse a cabo mediante la disección anteriormente descrita. Si la salida de la arteria mesentérica superior está muy próxima a la de las renales, y existe posibilidad de lesionar estas estructuras, es preferible realizar el control de la aorta por encima de la salida del tronco celíaco. Para llevar a cabo esta maniobra, se moviliza el lóbulo hepático izquierdo y, a través de la curvatura menor del estómago y ligamento arcuato, se accede a la aorta a nivel de su hiato diafragmático. Cuando la extracción es sólo renal se liga el tronco celíaco.

El control inferior se realiza por encima de la bifurcación aórtica, ligando la arteria mesentérica inferior. Una vez que se tiene controlada con ligaduras la aorta y la cava tanto a nivel infra como suprarrenal, y, todavía con el cadáver con latido cardíaco, se introduce una cánula ya conectada al sistema de perfusión, el

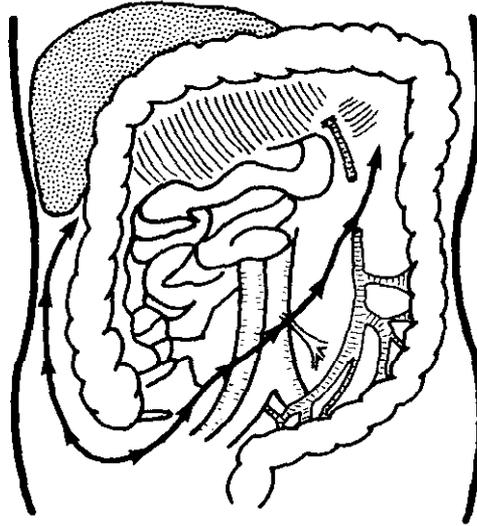


Figura 3.

cual se mantendrá cerrado hasta el momento de clampar la aorta por encima de las renales. Una vez iniciada la perfusión, el líquido de retorno saldrá a través de una cánula previamente introducida en la cava infrarrenal, conectada a una bolsa de diuresis (Figs. 4, 5, 6).

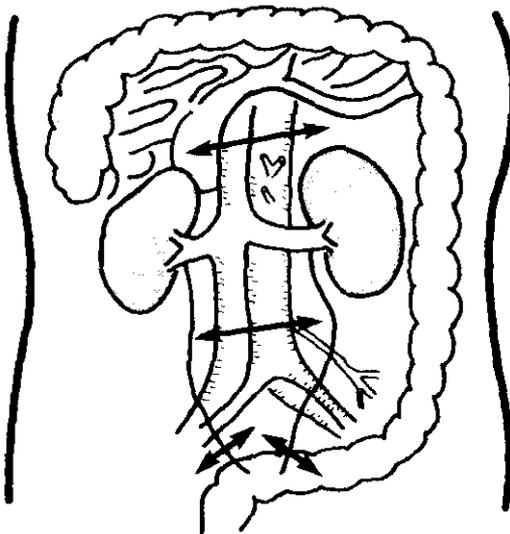


Figura 4.

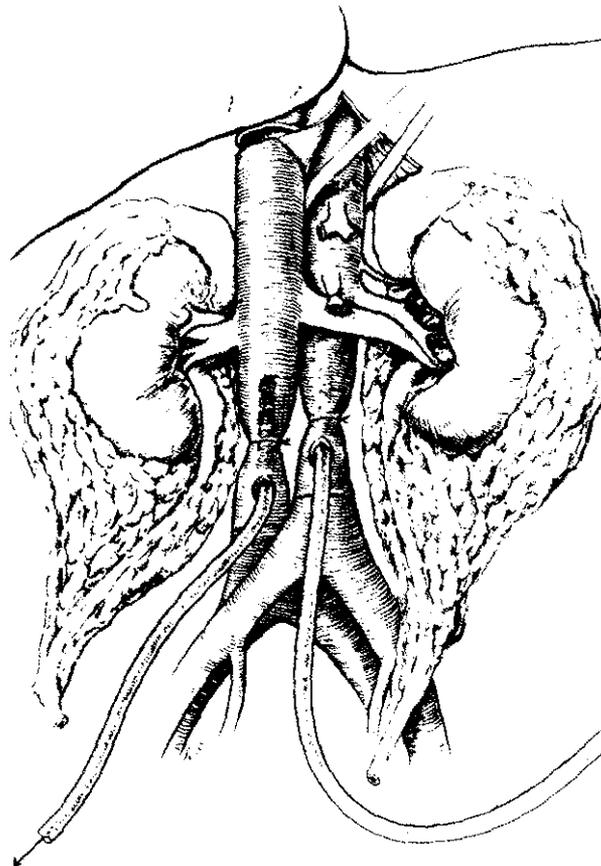


Figura 5.

Tras la perfusión de uno o dos litros, se inicia la disección de los riñones, tras haber seccionado la aorta y la cava, así como ambos uréteres por debajo de su cruce con los vasos ilíacos y rodeados de grasa para no dañar la vascularización. Ligando las ramas lumbares, se continúa la disección hacia arriba, y, una vez extraídos ambos riñones, se procede a su individualización, comenzando por la cara posterior de la aorta, para evitar lesionar alguna rama polar no identificada previamente.

EXTRACCION RENAL MULTIORGANICA

Los principios básicos son los mismos que los enunciados en el apartado anterior, y, a pesar de que el urólogo interviene en último lugar y sobre un campo

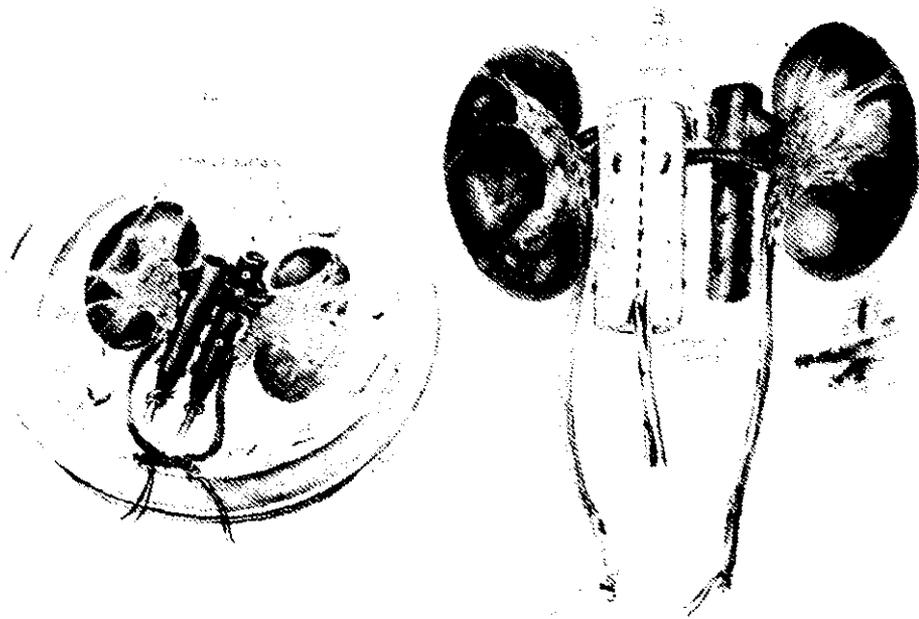


Figura 6.

operatorio ya elaborado y con la perfusión ya realizada, no por ello es de menor importancia su papel.

Habitualmente se extrae primero el corazón, luego el hígado y, finalmente, los riñones. La perfusión hepática se realiza a través de la vena esplénica que al unirse a la mesentérica superior —la cual es ligada— forma la porta. Tras finalizar la perfusión de los órganos abdominales, el urólogo deberá cerciorarse de que la sección, tanto de la cava como de la aorta, por encima de los vasos renales, no supone daño para estas estructuras.

EXTRACCION DE DONANTE VIVO

En España se realizan pocos trasplantes de donante vivo. La extracción se realiza a través de una lumbotomía, y la disección de los vasos debe hacerse con gran cuidado para evitar vasoespasmos. Habitualmente, se extrae el riñón izquierdo, ya que su vena es más larga que la del riñón derecho, debiendo seccionarse tanto la vena gonadal como la suprarrenal, cerca de su desembocadura en la renal izquierda. La arteria renal se diseca y secciona hasta su origen en la aorta, y tras la sección de los vasos se procede a la perfusión renal con líquido frío.

PRESERVACION RENAL

Semb⁴, en 1960, demostró que si el tiempo de isquemia renal supera los veintitrés minutos, la función renal se preserva notablemente mediante el enfriamiento previo. En la actualidad, los riñones se mantienen mediante almacenamiento en frío o mediante perfusión continua con máquina. Este último sistema sólo se usa en algunos países fuera de España con programas de trasplante extraordinariamente activos, y puede llegar a mantener un riñón durante cinco días⁵.

Al contrario de la función renal tardía, que depende de factores inmunológicos, la función renal inicial depende en gran medida del grado de daño isquémico, el cual se detecta especialmente en el túbulo proximal. Los principios generales para evitar estas lesiones son la inhibición de la acidosis intra y extracelular, mantenimiento del volumen regulador de las células, en particular de las células endoteliales y uso óptimo de la energía anaerobia.

Tradicionalmente, se han empleado soluciones hiperosmolares con alto contenido en potasio, como son la solución de EuroCollins y la de Sacks, que, de esta manera, contribuyen a la estabilidad de la membrana celular. Con el advenimiento de los trasplantes hepáticos se han buscado soluciones que sirvieran para todos los órganos y que permitieran un mayor tiempo de conservación del hígado. Belzer⁶, en 1988, desarrolló la solución de la Universidad de Wisconsin, que permite una preservación de los riñones de hasta setenta y dos horas y alarga la del corazón e hígado. Esta solución, notablemente más cara que las anteriores, se caracteriza por llevar lactobionato en lugar de glucosa para evitar el edema celular y reducir la acidosis, y además contiene un almidón de hidroxietil que sirve de apoyo osmótico y coloide para el espacio extracelular. La adenosina sirve como sustrato energético, y para evitar las lesiones de la revascularización por los radicales libres de oxígeno contiene alopurinol. Además de alargar el tiempo de preservación renal, la solución de la Universidad de Wisconsin, mejora la función renal inmediata, lo cual tiene interés con el actual empleo de drogas inmunosupresoras nefrotóxicas, como la ciclosporina⁷.

Se han desarrollado otras soluciones que emplean otros sustratos para prevenir el edema celular, como son la solución de histidina-triptófano-cetoglutarato (HTK) y la solución de sucrosa tamponada con fosfato. Sin embargo, ninguna de ellas ha mejorado la capacidad de preservación de la solución de la Universidad de Wisconsin⁸.

EXTRACCION EN EL CADAVER SIN ACTIVIDAD CARDIACA

Cuestiones religiosas dificultan la extracción de órganos de cadáveres con muerte cerebral que mantienen su actividad cardíaca en países como Japón. Estas

razones, junto a la necesidad de aumentar la disponibilidad de órganos, han impulsado la investigación para posibilitar la extracción de órganos del cadáver sin latido cardíaco. Esto se realiza de diferentes maneras y algunos grupos lo llevan a cabo mediante la inserción de un catéter intraarterial en el cadáver con muerte cerebral, el cual permite la inmediata perfusión en el momento en que se produce el cese de actividad cardíaca⁹.

Otros grupos realizan la perfusión mediante un bypass cardiopulmonar extracorpóreo seguida de la extracción, obteniendo resultados esperanzadores.

CIRUGIA DEL TRASPLANTE RENAL

INTRODUCCION

El interés de la humanidad por la combinación en el mismo individuo de diversas partes corporales pertenecientes a especies distintas ha constituido durante mucho tiempo un tema de interés en la mitología y en la religión.

Las deidades aladas de Egipto, así como la Esfinge y el Minotauro son sólo unos pocos de estos ejemplos. Resulta muy interesante que el término «quimera», el cual define a un animal con características de cabra, león y dragón, haya sido perpetuado en la terminología sobre trasplante.

Sin duda fue Icaro el primer trasplantado, cuando recibió las alas, y también el primer fracaso, cuando se precipitó al mar en su vuelo de Creta al Sol, probablemente a causa de un «rechazo».

En el siglo XV, Elisio Calinzio cuenta un trasplante de nariz, siendo el donante un esclavo. La nariz fue rechazada a la muerte del esclavo, como signo de «simpatía» entre donante y receptor.

Las primeras referencias serias fueron a comienzos de este siglo, a expensas de dos autores: L. Ullmann y A. Carrel.

El doctor Ullmann, cirujano austríaco, describió, en 1902, sus experiencias sobre *hemotrasplante renal en perros*. Este autor trasplantaba el riñón en la a. carótida y v. yugular del animal, comprobando la secreción de orina durante la revascularización.

A. Carrel es considerado como el verdadero padre del trasplante por sus trabajos a partir del año 1901, realizados primero en Francia y posteriormente en Estados Unidos. En 1902, describió en la revista «Lyon Medicales»: «... he comenzado las investigaciones sobre el manual operatorio de las anastomosis vasculares con el fin de realizar trasplantes de órganos, simple curiosidad hoy, el trasplante de un órgano podrá ser algún día importante...». En este mismo artículo describía la técnica del primer trasplante de riñón practicado en un perro,

concluyendo que desde el punto de vista quirúrgico el trasplante renal era una posibilidad.

Poco tiempo después comienzan a elaborarse los conceptos inmunológicos. Williamson, entre 1925-1926, en la Clínica Mayo, refiere la diferencia que encuentra entre los autos y homotrasplantes renales de perros, sobre todo a partir del cuarto día, que aparece degradación de la función renal. Este autor pensó que debería estudiarse el grupo sanguíneo, como método que permitiese determinar las reacciones del suero y tejidos del receptor y donante. Fue el primero que presentó fotografías microscópicas del rechazo renal.

En 1947, el trasplante de un riñón salva una vida humana en el Bent Brigham Hospital de Boston: «... una mujer embarazada con una infección uterina grave está anúrica a causa de un fracaso renal agudo. Presenta un coma profundo y el doctor Thorn, jefe de Medicina Interna del Hospital, piensa que la única posibilidad de supervivencia está en un trasplante renal. Su realización es confiada a tres residentes: Ch. Hufnagel (cirujano vascular), E. Landsteiner (urólogo) y David Hume (urólogo). Por la noche, en una habitación no estéril, se realiza la intervención, anastomasando la arteria braquial y una vena del codo de la a. y v. renales. El riñón se cubre con compresas estériles y se deja el uréter al exterior, produciéndose orina de forma inmediata. Al día siguiente, con diureses importantes, el paciente recuperó la conciencia y al tercer día, debido al buen estado de la enferma, se decide extirpar el riñón».

Es importante conocer que la primera máquina de hemodiálisis fue puesta en marcha por Kolff, en 1947, en este mismo hospital, y que Merrill creó su modelo en 1948.

Posteriormente a la realización del primer trasplante podríamos considerar tres fases en la evolución histórica de la técnica.

La primera fase comprende el tiempo entre 1951 y 1953. Durante esta época de experimentación clínica aparecen las descripciones de D. Hume en USA¹⁰, acerca de los primeros 15 trasplantes realizados, colocando el riñón en el triángulo de Scarpa y drenando la vía urinaria por una ureterostomía cutánea. En Canadá comenzó el grupo de Murray¹¹, así como Woodruff¹² en Inglaterra. En Francia, R. Kuss¹³ realizó cinco trasplantes renales de órganos procedentes de condenados a muerte judicialmente y en este mismo país, durante el año 1952, se realizó en el Hospital Necker el primer trasplante renal entre miembros de la familia.

Durante la segunda fase comenzaron a realizarse trasplantes entre hermanos homocigotos, debido a que los homotrasplantes presentaban rechazos con destrucción renal, no conociéndose aún medios eficaces para suprimir las defensas del receptor.

Por último, a partir de 1958, comienzan a aplicarse tratamientos de inmunosupresión, destacando entre ellos la irradiación total del receptor (1958) y posteriormente local del injerto. El primer quimioterápico utilizado fue la 6-mercaptopurina, por Calne, en Inglaterra. Los corticoides fueron introducidos por Goodwin, en 1960, en USA. Posteriormente fueron descubriéndose nuevos medios, tales como suero antilinfocítico, globulina antitimocítica, azatioprina, hasta que recientemente se introdujo el manejo con ciclosporina.

TECNICA QUIRURGICA

Incluye los siguientes apartados:

- Intervenciones preparatorias en el receptor.
- Trasplante renal.
- Cirugía de las complicaciones: vasculares, urinarias, infecciosas.
- Trasplantectomía.

INTERVENCIONES EN EL RECEPTOR

El estudio del receptor debe incluir el estado del riñón, vía urinaria, tubo digestivo y aparato circulatorio.

En ocasiones se planteará la *binefrectomía* (Fig. 7) en caso de riñones infectados (riñones poliquísticos, reflujo ureterales masivos, etc.) y excepcionalmente cuando existan riñones presores. Los obstáculos vesicouretrales deben ser estudiados y corregidos previo al trasplante con cirugía abierta o endoscópica. Asimismo, es valioso descartar lesiones neurológicas vesicales. Los pacientes con sintomatología digestiva serán tratados adecuadamente, pudiendo realizar en pacientes ulcerosos vagotomía y piloroplastía para evitar las posibles hemorragias digestivas postoperatorias en enfermos con tratamiento esteroideo.

Debido a que la causa de mortalidad más frecuente en el paciente trasplantado es vascular, es aconsejable realizar correcciones de insuficiencias coronarias mediante bypass.

TECNICA DEL TRASPLANTE RENAL

La operación se desarrolla en el siguiente orden:

1. Reperfusión del riñón y examen de los elementos vasculares y del uréter. Se extrae el riñón de su contenedor, que ha servido para el transporte y pro-



Figura 7.

cedemos a la reperfusión con líquido frío, comprobando el débito de perfusión, la coloración uniforme del parenquima renal y el color del líquido que sale por la vena renal.

Posteriormente, con el riñón mantenido en líquido frío, hay que examinar los elementos vasculares:

- Si existe una arteria y vena renal única con parches de aorta y cava, se recortan éstos a conveniencia del cirujano.
- Si existen dos arterias aisladas, es seductor el realizar un montaje, que nos permita posteriormente realizar una sola anastomosis vascular. Cuando las dos arterias renales sean del mismo tamaño, pueden reconstruirse

mediante anastomosis en Y (Fig. 8). Si existe una arteria polar pequeña y un tronco principal, la arteria polar se anastomosa en término-lateral a la de mayor calibre (Fig. 9).

— Comprobación de la integridad ureteral.

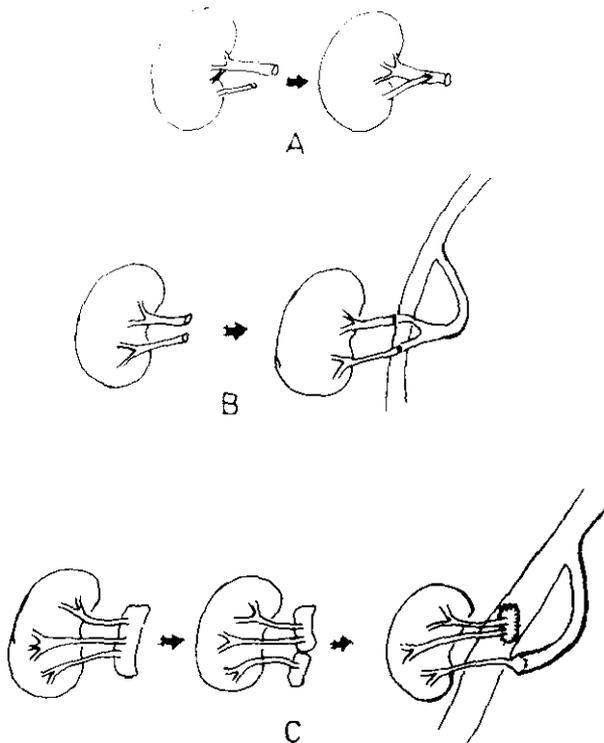


Figura 8.

2. *Vía de acceso.* La implantación renal se realiza en la fosa ilíaca derecha, en caso de primer trasplante, no importando que el riñón sea izquierdo o derecho. La incisión abarca desde espina ilíaca a línea media 2 cm. por encima del pubis. Cuando en el mismo acto tengamos que realizar Nefrectomía en el receptor la incisión puede continuarse hasta la XI costilla.

3. Preparación de los vasos del receptor, por vía extraperitoneal, después de ligar los vasos epigástricos y desplazar hacia la línea media el cordón espermático (que excepcionalmente debe ser seccionado). Procederemos a la disección limitada de la arteria ilíaca externa y vena ilíaca en un corto trayecto y sólo en caso de necesitar la arteria ilíaca interna para una anastomosis término-terminal realizaremos su liberación. Estos vasos están rodeados de una capa



Figura 9.

grasa y estructuras linfáticas que hay que disecar y ligar con cuidado para evitar la formación de linfocelos.

4. Cuando los vasos están preparados, realizamos, en primer lugar, la anastomosis venosa término-lateral, con la vena ilíaca mediante sutura continua con Prolene 5/0, aguja de 10-13 mm. (Fig. 10).

El tipo de anastomosis arterial en la arteria hipogástrica o ilíaca externa dependerá de factores tales como calibre, estado arterial dependiente del grado de arterioesclerosis, parche aórtico, multiplicidad de arterias renales, etc. Si utilizamos la a. hipogástrica, se libera ésta en toda su extensión desde el ostium hasta su división, colocando un clamp en su origen y seccionando a nivel de la salida de la a. glútea. Cuando existen ateromas realizamos endoarterioectomías (Figs. 11, 12).

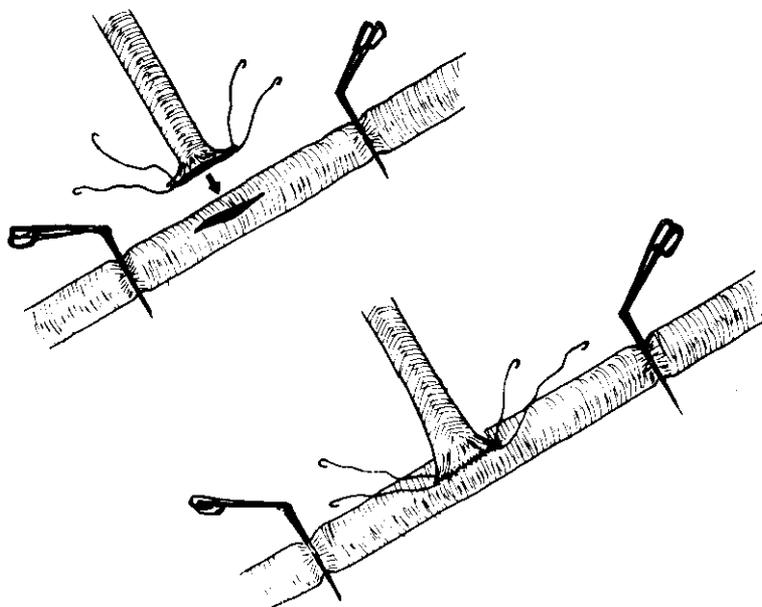


Figura 10.

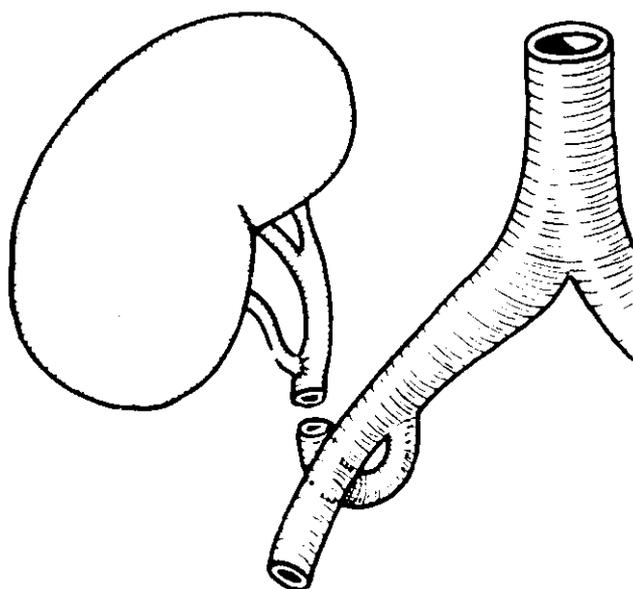


Figura 11.

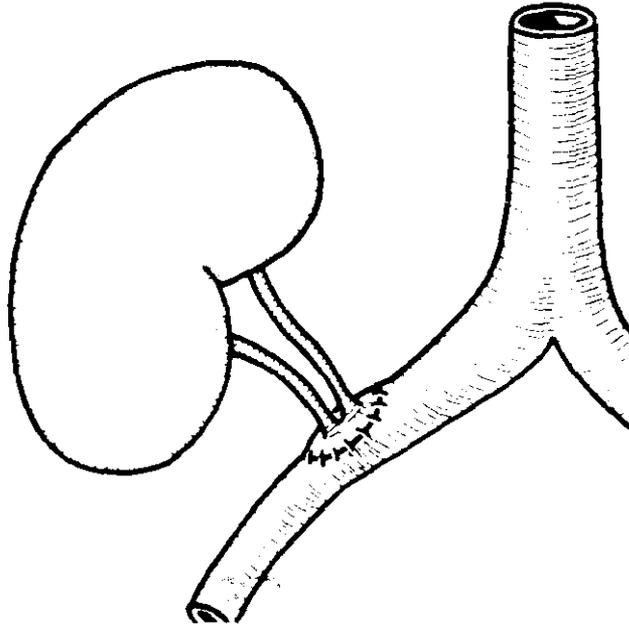


Figura 12.

5. Al desclampar (primero el sistema venoso y después el arterial), el riñón se colorea rápidamente y de manera uniforme. Si existe hemorragia a nivel de las anastomosis debe realizarse una compresión selectiva durante unos minutos antes de dar puntos hemostásicos. Cuando estos sean necesarios se realizarán con un número más fino de sutura y evitando las tracciones. La hemorragia puede producirse en otros puntos del pedículo vascular a causa de pequeños desgarros o vasos no ligados durante la extracción. Posteriormente examinamos el uréter, cuidando que esté bien vascularizado, sospechando defectos de vascularización cuando tenga un aspecto nacarado.

6. La reconstrucción de la vía excretora, puede realizarse mediante diversas técnicas:

- Neoureterocistostomía antirreflujo con técnica de Paquin¹⁴ (Fig. 13).
- Reimplantación ureterovesical extravescical mediante la técnica de Alférez (Fig. 14).
- Anastomosis piel-piélica (T. de Gil-Vernet)¹⁵. Si utilizamos esta técnica es evidente que necesitaremos una derivación urinaria tipo nefrostomía.

7. Drenaje urinario, es suficiente la colocación de una sonda vesical n.º 20, durante tres o cuatro días.

8. Drenaje del espacio retroperitoneal, en nuestra experiencia es inútil y puede facilitar procesos infecciosos a este nivel.

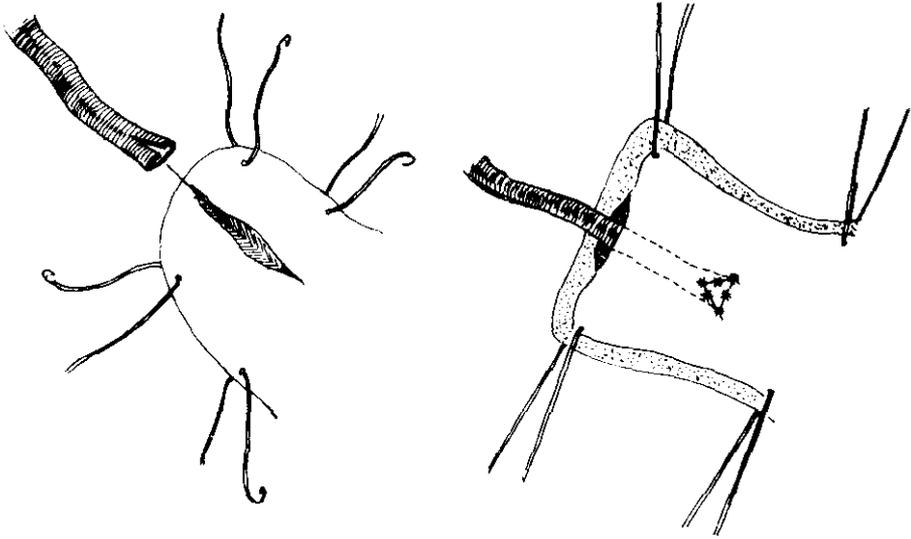


Figura 13.

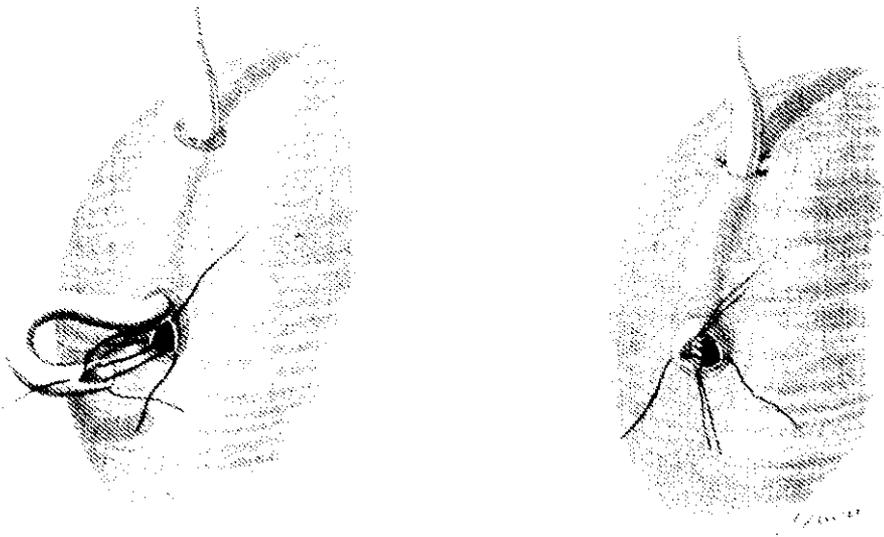


Figura 14.

9. Casos excepcionales:

- Trasplante «in situ» en región lumbar (técnica de Gil Vernet).
- Trasplante en bloque, de dos riñones de pequeño tamaño. Las amastomosis

se hacen por medio de segmentos aórticos y de cava inferior aislados en la extracción y con suturas término-laterales sobre arteria ilíaca primitiva y vena cava inferior del receptor.

— Trasplante en niños: con anastomosis en aorta y v. cava inferior.

BIBLIOGRAFIA

1. Ackerman, J. R.; Snell, M. E.: *Brit. J. Urol.*, 1968; 40: 515.
2. Starzl, T. E.; Hakala, T. R.; Shaw, B. W.; Hardesty, R. L.; Rosenthal, T. J.; Bahnson, H. T.: *Surg. Gynecol. Obstet.*, 1984; 158: 223.
3. Berenguer, A.; Lovaco, F.; Maganto, E.; Romero Aguirre, C.: *Actas Urol. Esp.*, 1980; IV: 325.
4. Semb, C.; Korg, J.; Johansen, K.: *Acta Chir. Scand.*, 1960; 253: 196.
5. Kumar, M. S. A.; Snahan, M.; Al Sabawi, M.; Al Abdullah, I. A.; White, A. G.; Abouna, G. M.: *Transplant*, 1991; Proc. XXIII: 2392.
6. Belzer, F. O.; Sothard, J. H.: *Transplantation*, 1988; 45: 673.
7. Porteus, C.; Stewart, R. M.; Finlay, F.; Akyol, M.; Murray, G.: *Transplant*, 1991; Proc. XXIII: 2338.
8. Lindell, S. L.; Gandolph, D.; Southard, J. H.; Belzer, F. O.: *Transplant*, 1991; Proc. XXIII: 2399.
9. Kozaki, M.; Matsuno, N.; Tamaki, T.; Tanaka, N.; Sakurai, E.: *Transplant*, 1991; Proc. XXIII: 2575.
10. Hume, D. M.; Merrill, J. P.; Miller, B. F.; Thorn, G. W.: *J. Clin. Invest.*, 1955; 34: 327.
11. Murray, J. E.; Harrison, H. H.: *Am. J. Surg.*, 1963; 105: 205.
12. Woodruff, M. F. A.; Robson, J. S.; Ross, J. A.; Nolan, B.; Lanbi, E. A. T.: *Lancet*, 1961, i: 1245.
13. Kuss, R.; Tientourier, J.; Milliez, P.: *Mem. Acad. Chir.*, 1951; 77: 755.
14. Paquin, A. J.: *J. Urol.*, 1959; 82: 573.
15. Gil Vernet, J. M.: *J. Urol. Neph.*, 1969; 75: 221.