no quiero dejar de añadir que en un libro enteramente arrinconado, y que se vende hoy injustamente a precio de papel, en los «Estudios clínicos de Cirugía», del profesor Mendoza, de la Facultad de Barcelona, es en el único en que se hallaba en aquella época, clara la distinción citada ¡como en el famoso libro de Virchow!

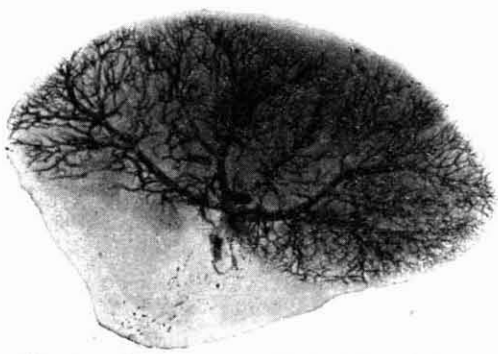
Territorios arteriales del riñón

POR EL DR. MANUEL SERÈS

(Sesión del 27 de Febrero de 1915)

El riñón, al igual que el cerebro y como todo órgano irrigado por vasos esencialmente terminales, no escapa a la ley de distribución vascular según la que a cada rama arterial le está asignado un territorio determinado, por el que se distribuyen sus ramificaciones, al que nutren con la sangre que acarrean y al que quedan limitadas, sin traspasar su límite, estas ramificaciones vasculares. En general podemos por lo tanto decir, bajo el punto de vista anatómico, que la zona de distribución vascular forma para la arteria respectiva su territorio arterial.

Historia.—Muy poco encontramos escrito, y mucho menos precisado, en la literatura anatómica, con respecto a este punto, tan importante en Patología y en Cirugía renal. Si muchos han sido los autores y no pocos los investigadores que han elegido la arteria renal como tema para sus estudios y descripciones, pocos han sido, en cambio, los que han hablado de territorios renales. Muchos nombres encontramos en la literatura anatómica, entre los que sobresalen los de Conheim, Henli, Hirtle, Kollman, Schmerber, Max Brödel, Gerard y Castiawe, Berard y Destot, Legnen, Papin y Maingot, Marwedel y Zondel, pero en punto a territorios renales es generalmente admitida la afirmación de Hister, de dos territorios renales anterior y posterior, separados por una zona menos vascular, la *línea isquémica de Hirtl.* Sin reparos son admitidos por todo el mundo estos dos territorios superpuestos en sentido ántero-posterior, y solamente en los trabajos de Berard y Gerard encontramos enunciada la posibilidad de distribuirse las ramas de la renal en territorios superpuestos de arriba abajo, disposición que es aprovechada por Marwedel para practicar la nefrotomía por medio de la incisión transversal del riñón.



En esta radiografía está inyectada solamente la rama anterior de la renal. Véase la subdivisión de esta arteria en dos ramas, superior e inferior, separadas en su parte media por una zona menos vascular. La ramificación de esta rama de la renal no alcanza el polo superior del riñón; esta rama de la renal forma un territorio independiente de una rama polar que por este puesto se distribuye.

Ninguna de las dos concepciones es absoluta; fundadas principalmente en hechos clínicos y comprobadas por investigaciones incompletas, hay necesidad de ser corregidas. Ello procuraré hacer y fundada desde luego la existencia de los territorios arteriales del riñón en el hecho de la terminalidad de sus ramificaciones, veamos primeramente a grandes rasgos la ramificación de la arteria renal, para saber en consecuencia si tienen estas ramificaciones el carácter terminal o contraen anastomosis.

Ramificación de la arteria renal.—El carácter terminal de las ramas de esta arteria sospechado primeramente por Conheim, ha pasado, podemos decir, por dos épocas, una la más antigua, en la que eran admitidas las anastomosis; otra la más moderna, en la que se negaban de un modo absoluto.

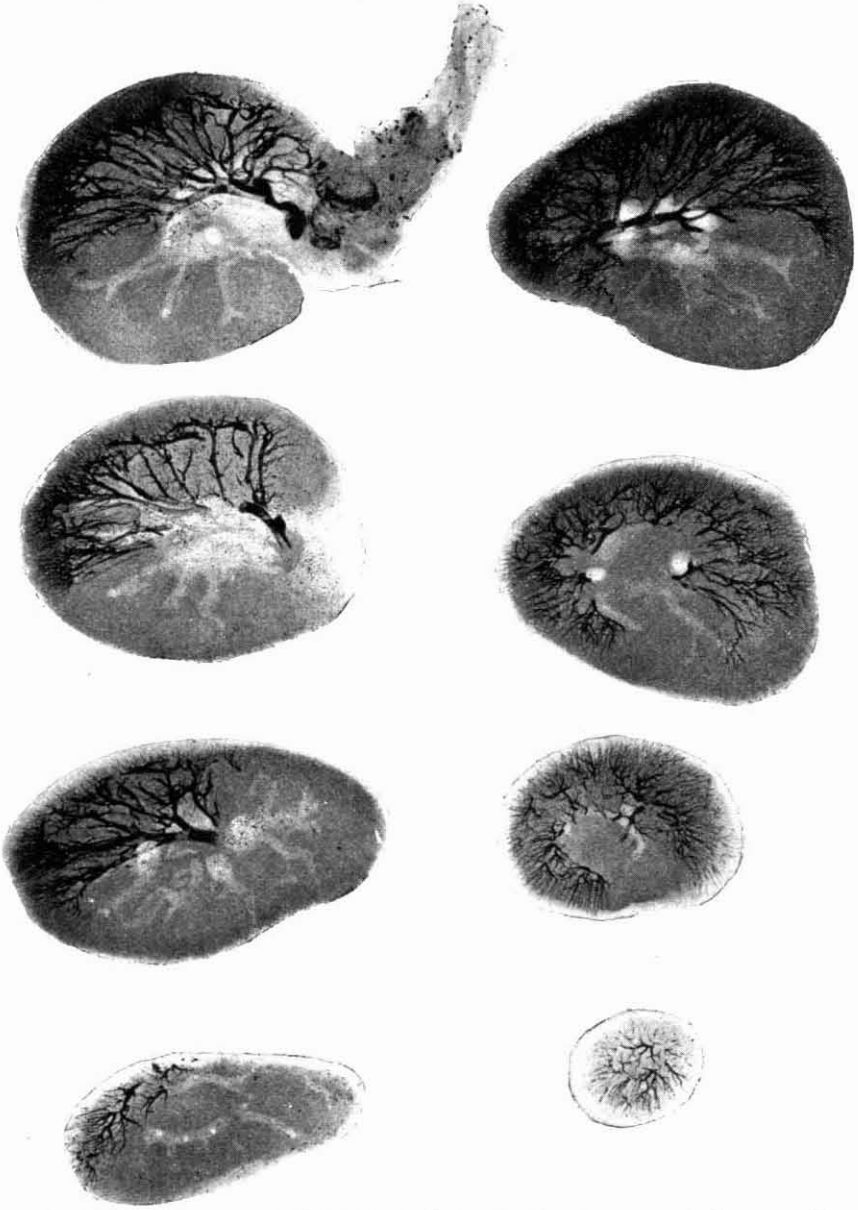
Muchos anatómicos, entre los que encontramos todavía los clásicos, admiten estas anastomosis, situadas principalmente en la base de los pirámides de Malpighio, donde forman la bóveda supra-piramidal, aplicada contra la base de dichas pirámides y formada por las anastomosis de las arterias lobares que caminan por los lados de dichas pirámides. Obras modernas de anatomía reproducen esta descripción, y algunos clínicos, entre los que encontramos a Carlier, Katzenstein e Isobe, las admiten también al afirmar que no han obtenido trastornos por la ligadura de alguna arteria de distribución renal.

La época moderna, que empieza con los trabajos de Berard y Liestot, Gerard, y Castiax, ganando rápidamente el terreno, ha negado la existencia de la bóveda supra-piramidal y la existencia de anastomosis. Legnen y Papin y otros clínicos defienden con entusiasmo esta opinión, fundada en los datos obtenidos por medio de la radiografía y en los accidentes acarreados por la ligadura involuntaria de una rama arterial anormal, una *arteria polar.*

Ciñéndome a mis investigaciones, diré que tres ramas terminales de la renal en el caso más frecuente, penetran por el hilio del riñón para distribuirse por el mismo, amén de otras ramas accesorias que procedentes ya del tronco mismo de la renal antes de su terminación, ya de otras arterias próximas, van a distribuirse por la substancia renal. Todas ellas se ramifican de la misma manera por la glándula, y por esto tomaré como tipo para la descripción una de las que penetran por el hilio.

Cada una de estas ramas secundarias camina desde la entrada del hilio al fondo del mismo, y en el espesor de la grasa que rellena dicho hilio se descompone en una porción de ramificaciones que divergiendo en forma de abanico, llegan cada una de ellas al vértice de las columnas de Bertin. Aquí, en este punto, cada rama se divide en dos, que caminando entre dicha columna y la pirámide de Malpighio, por lo tanto todas por las caras laterales de esta pirámide, representativa del centro tubular, se dirigen del hilio del riñón, hacia el borde convexo; pero al llegar a nivel de la base de la misma, se bifurcan y cada rama de división se encorva en forma de arco, que cubre cada uno de ellos la mitad de la base de dichas pirámides. Del ángulo de bifurcación y cara convexa de estos arcos parten múltiples y pequeñas arteriolas que atraviesan perpendicularmente la substancia cortical, para distribuirse por la misma, formando al final, cada una de ellas, un pincel de ramas perfectamente terminales. Los vasos rectos nacen, según mi parecer, de las ramas que caminan por las caras de las pirámides malpighianas y caminando de la punta hacia la base de las mismas, son todas ellas paralelas y no se anastomosan.

Ahora bien: ¿todas las ramificaciones renales son terminales o se anastomosan? He dicho ya antes que la arteria renal tiene carácter esencialmente terminal, no tan sólo en sus ramas primarias, sino que conserva este carácter hasta las últimas ramificaciones en la substancia cortical. Las anastomosis a pleno conducto deben ser desechadas en absoluto, y por lo tanto la existencia de la bóveda arterial suprapiramidal no puede admitirse: las arterias de un lado de la pirámide de Malpighio no se anastomosan con las del otro lado. ¿Pero quiere decir que las anatomosis dejan de existir? Ciertamente que no; si bien las arterias conservan el carácter esencialmente terminal, si ellas no se anastomosan a pleno conducto, he comprobado en mis investigaciones, y ello se demuestra en mis radiografías, que no dejan de existir. Los arcos arteriales mencionados anteriormente, no se anastomosan entre sí, los de un lado de la pirámide con los del otro, pero ya muy adelgazados por ramas colate-



Diferentes cortes del riñón de la radiografía anterior; los cortes están dados en sentido horizontal, desde el polo superior al inferior, y clasificados de arriba abajo desde el 1.° hasta el 8.° El borde cóncavo del riñón en cada corte está dirigido hacia dentro, mirando al borde cóncavo del corte de enfrente, y los bordes convexos están dirigidos hacia fuera.

rales que han dado, acaban pronto como tales troncos y se resuelven en una porción de pequeñas ramificaciones; ellas se dirigen hacia la parte media de la base de la pirámide, la traspasan y se entrecruzan con las del otro lado; muchas diferencias individuales existen con respecto a la formación de anastomosis en este punto, pero hay casos en los que no pueden negarse, y es más todavía, son ellas más frecuentes en los individuos viejos que en los jóvenes.

Es muy natural que así sea: el riñón, formado primeramente por lóbulos independientes como en los animales inferiores, los cuales vemos todavía marcados en el recién nacido, sufre más tarde la fusión de los mismos, y siendo más íntimo este proceso de fusión a medida que avanza la edad, tiene que dar lugar, por fuerza, a la reunión de algunos territorios arteriales, que es lo que encontramos en el viejo. Esto se demuestra en mis radiografías.

Ahora bien: si estas anastomosis debemos admitirlas bajo el punto de vista anatómico, hay que negarlas bajo el punto fisiológico. Practíquese una inyección muy penetrante por una rama arterial y se verá que queda limitada a su territorio, como se ve en una de mis radiografías, siendo por lo tanto inexacta la afirmación de algunos autores que con la inyección de una rama puede obtenerse la de gran parte de la substancia cortical. Bajo el punto de vista fisiológico, hágase la ligadura de una rama arterial y se verá como queda exangüe el territorio respectivo, sin que la circulación de los territorios vecinos venga a suplir el que corresponde a la rama ligada. Pero hay más: la patología experimental comprueba esta afirmación, y mis experimentos en perros han demostrado un hecho, ya obtenido con algunos descuidos operatorios: que la ligadura de una rama arterial produce como consecuencia la mortificación del trozo de parénquima renal por el que esta arteria se distribuye. Esta mortificación es muy rápida; en una pieza que presento de entre las varias obtenidas, la mortificación está, como se puede ver, muy adelantada: hace 48 horas que está practicada la ligadura. En otras no es tan rápida.

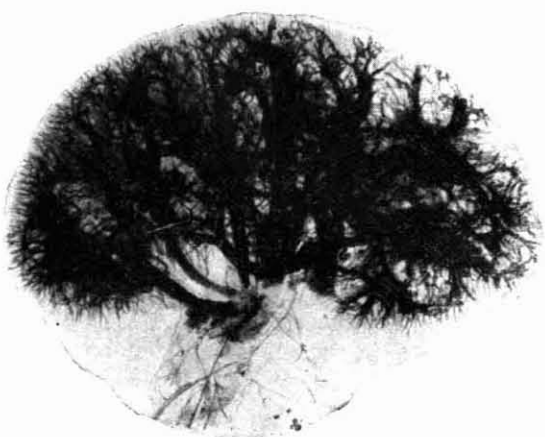
Concepto de territorio arterial del riñón.—Irrigado el riñón por arterias esencialmente terminales, corresponderá a cada rama primaria, secundaria o terciaria, un sitio de distribución, que será su territorio arterial. Cada territorio correspondiente a una rama primaria, se subdivide en otros secundarios y éstos en terciarios, ya que estas ramificaciones tienen también el carácter terminal. Pero en el riñón consideraré solamente como tales territorios los que corresponden a los grandes troncos que por el mismo se distribuyen; ramas primarias de la renal y arterias anormales que en él terminan con frecuencia.

Puede sentarse como ley general que: *dos territorios vecinos serán tanto más independientes cuanto más alejado del sitio de distribución se encuentra el origen de la arteria que le corresponde.* Por esto el territorio de una rama de la renal estará más separado del territorio de una polar, que del territorio de otra rama de la renal.

Grandes troncos arteriales de distribución renal.—Formado cada territorio renal por los grandes troncos arteriales que por el mismo se distribuyen, veamos los territorios que pueden existir, es decir, los troncos que por la glándula renal pueden tener distribución.

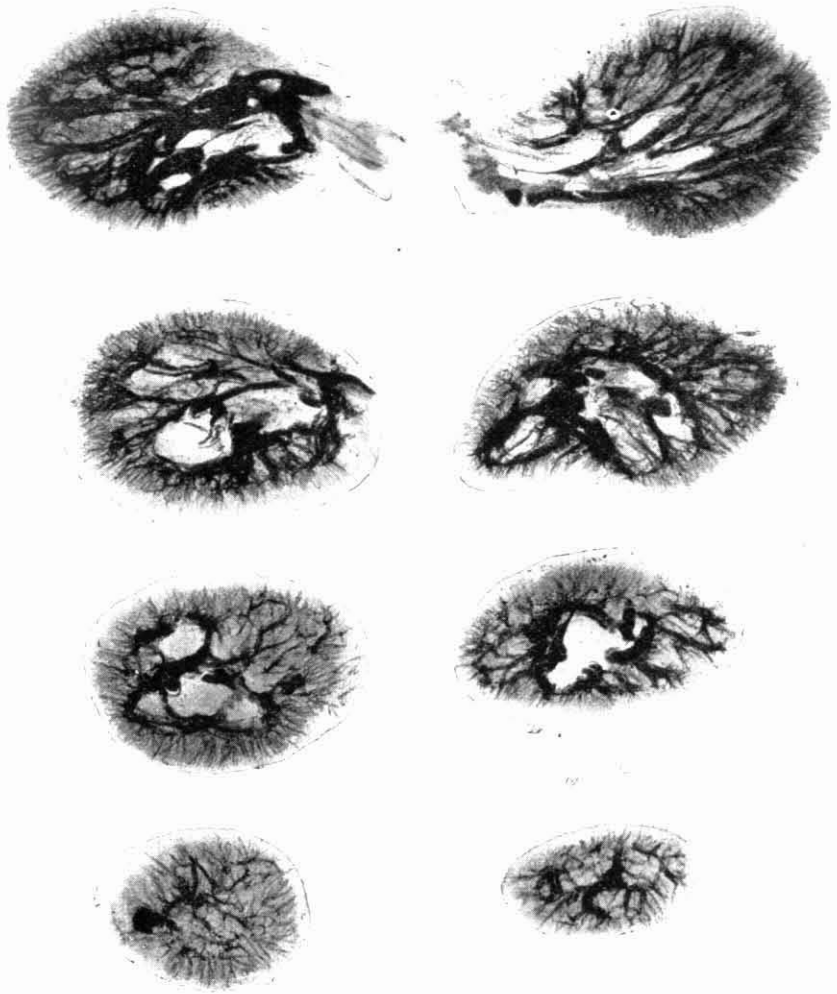
Los troncos arteriales penetran comúnmente por el hilio del riñón, tal como las ramas de la arteria renal: a estas ramas se les llama hiliares; hay otras que penetran por los polos y se les llama *Polares, superiores* e *inferiores*, que son anormales.

La arteria renal puede dividirse en dos ramas, anterior y posterior; en tres, dos anteriores y una posterior, y en cuatro, dos anteriores y dos posteriores; las ramas anteriores pasan por delante de la pelvis renal y las posteriores por detrás, pero la disposición más frecuente es aquella que presenta tres ramas, dos anteriores, superior e inferior, resultado comúnmente de la bifurcación de un tronco, y una posterior o retropiélica. Estas ramas, en vez de tomar origen por terminación de la renal, pueden, cada una de ellas, nacer aisladamente de la aorta, en cuyo caso se aumenta el número de arterias renales; y si a esto se agrega alguna otra rama anormal que vaya a parar a los polos superior o inferior, o bien alguna ramita que en algunos casos termina en el labio posterior de la entrada del hilio, compréndese fácilmente que el número de arterias renales pueda ser 2, 3, 4 y 6.



Inyección completa de la arteria renal. La imagen de la rama anterior se confunde en parte con las ramificaciones de la posterior. Se ven también inyectados algunos ramitos uretéricos.

De todas las arterias anormales, las más frecuentes son las *polares*. La polar inferior es más frecuente a derecha que a izquierda y dos veces más común en el hombre que en la mujer; la polar superior es muy frecuente: según algunos autores, se encuentra en un sujeto por tres. Pueden nacer las arterias anormales



Diferentes cortes horizontales del riñón de la lámina anterior; los cortes están dados de arriba abajo y numerados en el mismo sentido. También los bordes cóncavos de los cuatro primeros se miran con los de los cuatro últimos. El riñón pertenece a un individuo de avanzada edad; por esto las ramas de la renal son algo irregulares en su calibre.

de los sitios más diversos; de la aorta en diferentes puntos, de la espermática, ilíaca primitiva y sus dos ramas de bifurcación, externa e interna. Yo considero también como arterias polares aquellas que yendo a distribuirse por los polos nacen de la renal lejos de la terminación; éstas las he encontrado con muchísima frecuencia, en proporción casi de uno por tres riñones.

Resumiendo por lo que toca a este punto, diré que, en los casos más frecuentes, tres ramas hiliares, dos prepiélicas y una retro-piélica, irrigan el riñón, a las que con suma frecuencia se añade una arteria polar, la superior en el caso más común. Estos troncos arteriales al distribuirse por el riñón, formarán sus respectivos territorios renales.

Territorios renales. — He practicado el estudio de los territorios renales, en el cadáver y en el perro; en el primero por medio de inyecciones opacas a los rayos X y radiografía consecutiva; en el perro por medio de ligaduras de los troncos arteriales a fin de ver el territorio isquemiado. Pero como la inyección completa de la arteria renal puede inducir a error por la superposición de las imágenes anteriores y posteriores, he practicado preferentemente para este estudio inyecciones parciales de cada uno de los territorios, dando luego diferentes cortes a fin de poderse estudiar mejor; de esta manera aparece opaco el territorio inyectado y claros los territorios restantes.

Los dos troncos anteriores forman dos territorios superpuestos de arriba abajo en la cara anterior del riñón, claramente visibles en mis radiografías.

El tronco posterior forma un territorio aislado en el centro de la cara posterior o muy poco alejado de ella. El tronco polar, cuando existe, forma un territorio aislado, limitado al polo correspondiente, pero de muy variable extensión, y por lo tanto el límite entre éste y los anteriores no puede ser fijado.

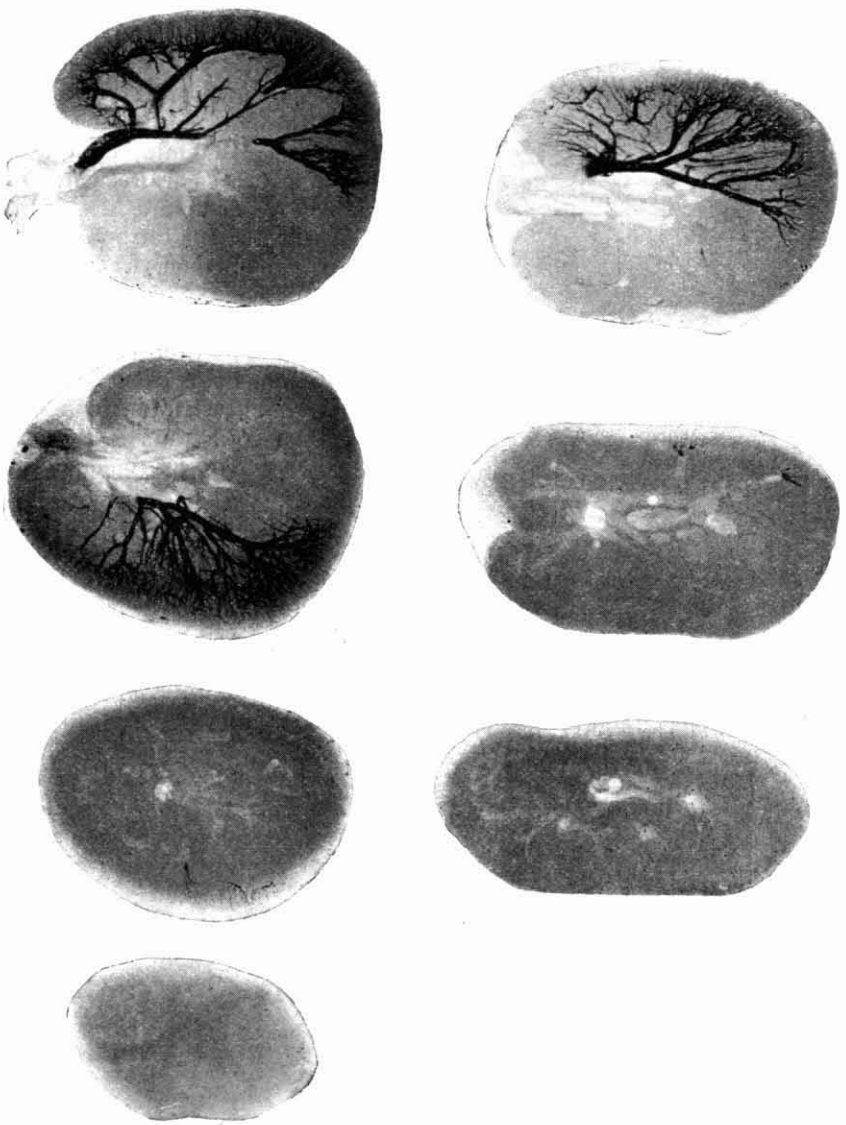
Asunto de alta importancia es fijar deslindes entre los distintos territorios, es decir, marcar aquellas zonas limitantes menos vasculares, que puedan ser utilizadas para abordar el interior del riñón en las múltiples operaciones de la cirugía renal.

No puede precisarse el límite, como antes he dicho entre el territorio polar y los otros territorios renales. Los dos territorios anteriores están limitados por una zona que partiendo de la parte media del labio anterior del hilio, se dirige hacia el borde convexo del riñón

Territorio de una rama secundaria de la renal inyectado. Véase subdividido en territorios más pequeños independientes, que corresponden cada uno a una rama del anterior.

y termina un poco por debajo de su parte: una incisión practicada en este punto, si no resulta exangüe, no tropieza con gruesos ramos que puedan producir gran hemorragia. Pero si esta zona se encuentra en la cara anterior del riñón, no podemos afirmar, como hacen algunos autores, que los territorios renales se superponen de arriba abajo, en toda la extensión del riñón, es decir, de la cara anterior a la cara posterior, condición que quiere aprovechar Marwedel para practicar la nefrotomía transversal, pues si esta zona menos vascular se encuentra en la cara anterior, corresponde en la posterior al centro del territorio de esta cara y no a un límite entre dos territorios, a una zona menos vascular en una palabra.

Los territorios anteriores están separados del posterior. Mucho se ha insistido sobre este punto, y se ha dicho que el límite entre ambos está situado en la cara posterior del riñón, un centímetro por detrás del borde convexo del mismo, raras veces por delante o por detrás de este punto: los dos troncos anteriores, al tener más volumen que el posterior, traspasan el borde convexo e invaden la cara posterior. En este punto se encuentra una zona menos vascular, llamada *línea o zona isquémica de Hirtl*, la que es utilizada para practicar la incisión en la nefrotomía, perfectamente visible en las radiografías de cortes transversales que presento.



Diferentes cortes horizontales del riñón de la lámina anterior, con el borde cóncavo dirigido hacia la izquierda.

Ahora bien: todos los autores que se han ocupado de este punto, han insistido en que esta línea ocupa toda la altura del riñón, y que los territorios anteriores y posteriores formaban como dos valvas, superpuestas de delante atrás, cuyo límite de separación correspondía a la línea isquémica de Hirtl.

Creo demostrar con mis investigaciones que esta limitación de territorios se encuentra solamente en la parte media del riñón, pero no hacia los polos. Inyectando la rama renal anterior y dando una porción de cortes horizontales para formar varias rodajas superpuestas y radiografiándolos luego, se verá que, a medida que los cortes se acercan a los polos, invaden poco a poco los bordes y cara opuesta; así forman primeramente un arco cada vez más cerrado, hasta que llega a nivel del polo en cuyo punto el arco está completamente cerrado, forma un círculo completo. De esta manera, al invadir el territorio arterial la cara opuesta, borra la zona isquémica y desaparecen los límites deslindantes de los territorios en estos puntos. La superposición de valvas representativa de la de territorios renales anteriores y posteriores, queda limitada a la parte media del riñón, y el filo del escalpelo al practicar la nefrotomía, no deberá moverse de esta zona, si la incisión ha de tener un fundamento anatómico.