

## D.—PLANOS ANATÓMICOS DE LA REGIÓN LUMBAR

Prescindiremos en esta descripción de la masa sacro-lumbar y nos limitaremos a la descripción de los planos anatómicos que, ordinariamente, se encuentran al abordar el riñón.

Debajo de la piel y de la capa de tejido célula-adiposo, más o menos desarrollado según los individuos, encontraremos una *primera capa* múscu-

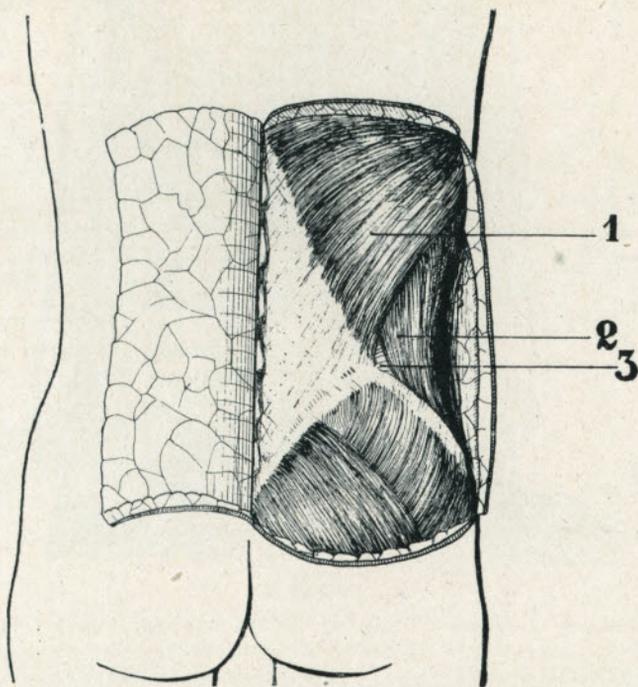


Figura 13

## Primera capa muscular de la región lumbar

1. Músculo gran dorsal.—2. Músculo oblicuo mayor del abdomen.—3. Triángulo de J. L. Petit.

lo-aponeurótica. Está constituida por el músculo gran dorsal hacia arriba y hacia dentro (fig. 13, 1), cuyas fibras musculares, oblicuas hacia arriba y hacia fuera, arrancan del borde externo de la aponeurosis lumbar, y hacia abajo y hacia fuera, por el músculo oblicuo mayor del abdomen, cuyas fibras, arrancando de la cresta iliaca, se dirigen verticalmente hacia arriba en busca de las últimas costillas (fig. 13, 2). El borde externo del gran dorsal y el posterior del oblicuo mayor del abdomen se ponen en contacto, en algunos casos, marcando solamente un intersticio muscular. Sin embar-

go, en la mayor parte de sujetos están separadas por una cierta distancia y en este caso se constituye el triángulo de J. L. Petit (fig. 13, 3), cuyo lado inferior está constituido por la cresta iliaca, asomando en el área del mismo, el músculo oblicuo menor del abdomen. Representa este trián-

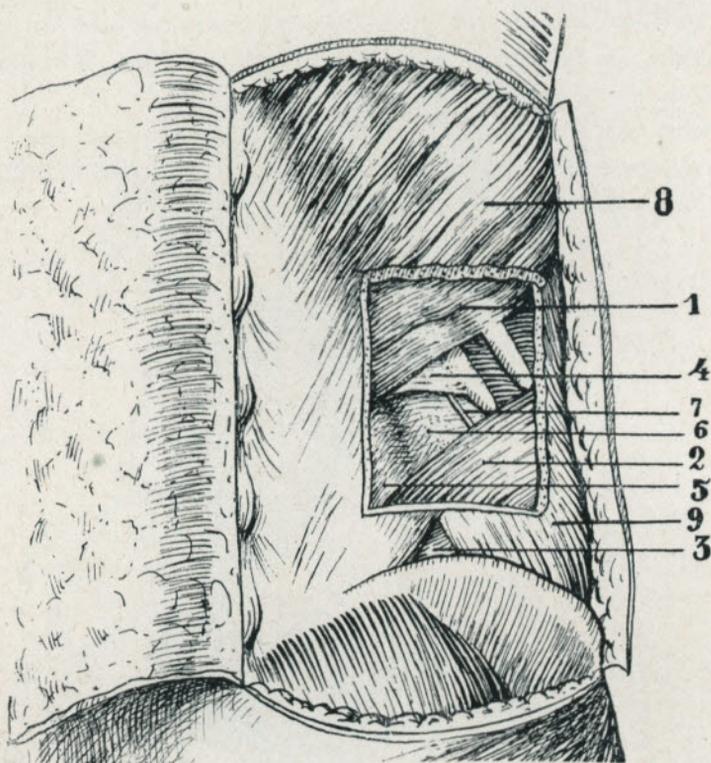


Figura 14

Rectángulo levantado en la primera capa muscular, con el fin de ver la segunda capa de músculos

1. Músculo serrato posterior inferior.—2. Músculo oblicuo menor del abdomen.—3. Triángulo de J. L. Petit.—4. Ligamento lumbo-costal de Henle.—5. Relieve que forma debajo de la aponeurosis, la masa sacro-lumbar. — 6. Aponeurosis que ocupa el cuadrilátero de Grynfelt. 7. Nervio 12 intercostal. — 8. Músculo gran dorsal. — 9. Músculo oblicuo mayor del abdomen.

gulo un *espacio débil*, en frente del cual encontramos, con frecuencia, orificios fistulosos procedentes de la abertura de abscesos renales o perirenales.

En la *segunda capa* muscular encontramos también dos músculos y un espacio débil que los separa. Hacia arriba y hacia dentro encontramos el serrato posterior e inferior (fig. 14, 1), cuyas fibras, arrancando de la aponeurosis lumbar, se dirigen horizontalmente hacia fuera para insertarse en las últimas costillas. Hacia abajo y hacia fuera, encontramos el oblicuo

menor del abdomen (fig. 14, 2), cuyas fibras, arrancando de una aponeurosis que se confunde con la aponeurosis lumbar y de la cresta iliaca, se

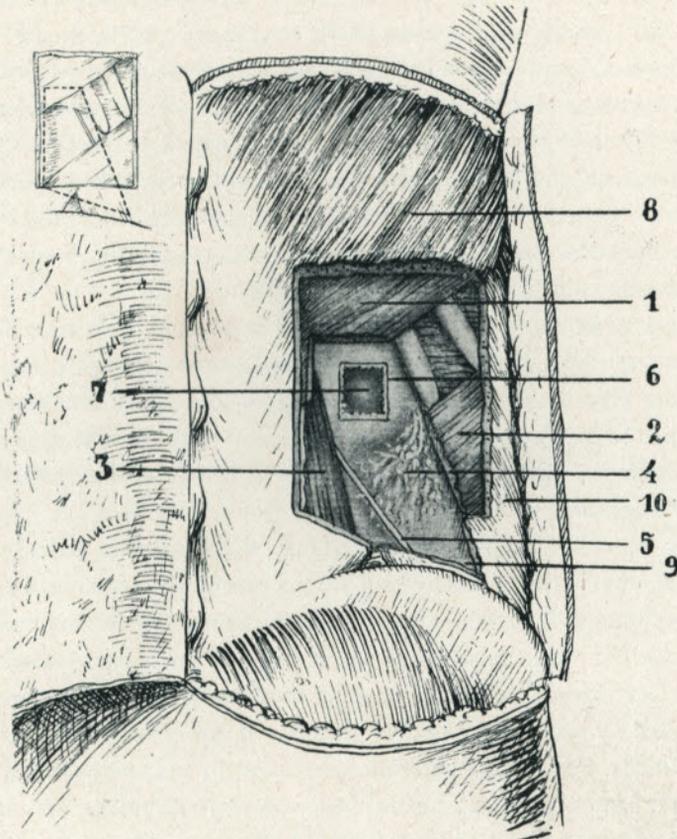


Figura 15

#### Tercera y cuarta capa de la región

(En el ángulo superior izquierdo, en esquema, la disposición de la figura anterior, en la cual se marca, en punteado, el cuadrilátero que en la misma se ha levantado. La región se presenta entonces en la forma que se observa en la figura presente)

1. Músculo serrato posterior inferior. — 2. Músculo oblicuo menor del abdomen. — 3. Borde externo del músculo cuadrado lumbar. — 4. Grasa para-renal. — 5. Nervio abdómino genital mayor. — 6. Rectángulo abierto en la aponeurosis de Zuckerkandl, dejando ver la cara posterior del riñón. — 7. Cara posterior del riñón, despojada de la capa grasienta retro-renal. — 8. Músculo gran dorsal. — 9. Tejido celular subperitoneal. — 10. Músculo oblicuo mayor del abdomen.

dirigen oblicuamente hacia arriba y hacia fuera para insertarse en las últimas costillas.

El espacio débil que queda entre estos dos músculos, llamado *espacio lumbar superior* (1), tiene una configuración ordinariamente cuadrilátera, «cuadrilátero de Grynfelt» (fig. 14, 6); está limitado por arriba por el bor-

(1) Serés: *Notas de Cirugía Renal*.

de inferior del serrato, por abajo por el posterior del oblicuo menor, por dentro por el relieve que forma, en este punto, el borde externo de la masa sacro-lumbar y hacia fuera por la duodécima costilla; si en este punto se reúnen el serrato y la duodécima costilla, el espacio es de forma triangular. El área de este triángulo, de coloración blanca y reluciente, que contrasta con el color rojizo de los músculos inmediatos, está formada por la aponeurosis del músculo transverso del abdomen, situado por debajo; esta área aponeurótica está perforada por el duodécimo nervio intercostal, que dirigiéndose hacia abajo y hacia fuera, pasa después por encima del músculo oblicuo menor del abdomen (fig. 14, 7).

La *tercera capa* está constituida por el músculo transverso del abdomen, cuyas fibras, perfectamente horizontales, arrancan de la aponeurosis posterior de este músculo, la cual, extendiéndose desde las últimas costillas hasta la cresta iliaca, constituye casi por completo una capa aponeurótica que va a insertarse por dentro en el vértice de las apófisis transversas lumbares.

Por último, la *cuarta capa* muscular está constituida por el músculo cuadrado de los lomos, colocado en el interior de una vaina aponeurótica, dependiente de la aponeurosis del músculo transverso del abdomen (figura 15, 3). Esta capa muscular se encuentra sólo en la parte interna de la región, en cuyo punto encontramos el borde externo del músculo, oblicuo hacia abajo y hacia fuera, que va a insertarse en el borde superior de la cresta iliaca. Por su cara anterior pasa el nervio abdómino-genital mayor, el cual cruza el borde externo de este músculo y atraviesa, más tarde, el músculo transverso del abdomen (fig. 15, 5).

Debajo del músculo transverso del abdomen y delante del cuadrado de los lomos, que constituyen la pared posterior de la cavidad lumbo-peritoneal, encontramos ya la grasa para-renal que hemos descrito en otro apartado (fig. 15, 4).

#### E.— RELACIONES DEL RIÑÓN POR SU CARA ANTERIOR

La cara anterior de los riñones se relaciona con varios órganos abdominales, marcándose en la cara anterior de aquéllos varias zonas que toman los nombres de los órganos con quienes se ponen en contacto. Estas zonas son diferentes, por su número y disposición, en el lado derecho y en el lado izquierdo, y tanto unas como otras pueden dividirse en *zonas peritoneales* y *no peritoneales*, según que los órganos que se relacionan

con el riñón lo hagan por intermedio del peritoneo o contacten directamente con el tejido renal (fig. 7).

a) Riñón derecho.—Tiene este riñón, en su cara anterior, una zona peritoneal que comprende la mayor parte de la misma, desde la zona cólica hasta el polo superior del riñón (fig. 7, R D, 1); por intermedio de esta zona se relaciona con la cara inferior del hígado. Este órgano, además, se relaciona directamente con la parte superior del borde externo, sin interposición de peritoneo (fig. 7, R D, 2).

Las zonas no peritoneales en este riñón son: la *zona cólica*, que corresponde a la cara anterior del polo inferior, en cuyo punto descansa el ángulo derecho del colon (fig. 7, R D, 3); la *zona supra-renal*, situada en el polo superior, y la *zona duodenal*, representada por el contacto que el duodeno tiene con el borde interno de los polos inferior y superior del riñón (fig. 7, R D, 6).

Las variaciones de situación y forma del intestino grueso, influyen en sus relaciones con el riñón derecho, el cual no contrae, a veces, relaciones con el colon (véanse figs. 8 y 9).

b) Riñón izquierdo.— Pueden dibujarse en la cara anterior de este riñón, por el contacto de los órganos, tres zonas peritoneales y otras tres no peritoneales.

Las *zonas peritoneales* están situadas, una en el polo inferior, en cuyo punto, por medio del peritoneo, se relaciona el riñón con las asas del *intestino delgado* (fig. 7, R I, 1); otra zona larga y estrecha está situada en la parte superior del borde externo: es la *zona esplénica* (fig. 7, R I, 2); y la tercera zona peritoneal o *zona gástrica*, es de forma triangular y está situada en la cara anterior del polo superior, por dentro de la anterior y por debajo de la zona supra-renal (fig. 7, R I, 3); el estómago se relaciona con el riñón, en este sitio, solamente cuando está distendido y por intermedio de la trascavidad de los eplones.

Las zonas no peritoneales son: 1.<sup>a</sup> La *zona cólica*, que marcha desde el borde interno al borde externo del riñón, cruzando la parte media de la cara anterior, en cuyo punto desciende por el borde externo (fig. 7, R I, 5); 2.<sup>a</sup> La *zona pancreática*, situada por encima de la anterior, en cuyo punto el riñón se relaciona con la cara posterior de la cola del páncreas (figura 7, R I, 6); y 3.<sup>a</sup> La *zona supra-renal*, que corresponde al borde interno del polo superior (fig. 7, R I, 4).

Entre el riñón y el colon se interpone, reforzando la celda renal, una hoja fibrosa, que refuerza la hoja pre-renal: es la fascia de Toldt (fig. 10, 9). Está constituida por la fusión de dos hojas que representan, la una, el pe-

ritoneo parietal del feto, y la otra, la hoja externa del mesocolon primitivo; esta hoja se ha aplicado contra la anterior del riñón al ladearse el colon primitivo y aplicarse contra la cara anterior del mismo.

Esta hoja se interpone, pues, entre la hoja pre-renal y el colon y, como consecuencia de su origen, sólo se encuentra recubierta por esta hoja la parte de riñón situada por debajo de la inserción del mesocolon transverso, límite alto de la fascia de Toldt; la mitad inferior del riñón izquierdo está, pues, recubierta por esta fascia y, en cambio, el riñón derecho está sólo cubierto en su polo inferior.

#### IV. — Estudio quirúrgico de la circulación arterial y venosa del riñón

##### CIRCULACIÓN ARTERIAL

###### A. — ORIGEN, DIVISIÓN, RAMIFICACIONES Y DISTRIBUCIÓN DE LA ARTERIA RENAL

Las arterias renales nacen a la altura de la segunda vértebra lumbar de las caras laterales de la arteria aorta. El origen de la arteria renal derecha es un poco más bajo que el de la izquierda.

Desde su nacimiento se dirigen oblicuamente hacia abajo y hacia fuera en busca del hilio renal, por el que penetran, y como la arteria aorta está situada en el lado izquierdo, la renal derecha es un centímetro más larga que la izquierda. Llegada al hilio, la arteria renal, ordinariamente dividida en sus ramas, se pone en contacto con la vena, que la ha acompañado, y con la pelvis renal, guardando en la mayoría de sujetos estos tres órganos la siguiente disposición: de delante a atrás encontramos la vena renal, arteria renal y pelvis del riñón (Bourgery, Cruveilhier). Con alguna frecuencia también, la arteria se halla situada en la parte alta del seno y algo por delante de la vena; en pocos casos las ramas múltiples arteriales se entrelazan con las venosas.

Durante su trayecto, da varias ramas colaterales, entre las cuales la más importante es la arteria capsular inferior. De la arteria renal nace, como rama colateral, una arteria polar superior, aunque ésta, al igual que una arteria polar inferior, puede nacer directamente de la arteria aorta. Hay que considerar como constante la arteria polar superior, ya sea que ésta nazca de la arteria renal cerca de su origen en la arteria aorta, o bien

cerca de su terminación, o de alguna de sus ramas, fuera o dentro del seno renal (véanse figs. 17, 18 y 19).

Prescindiendo de las variedades que, en cuanto al número y manera de dividirse, puede presentar la arteria renal, adoptan generalmente las ramas de ésta una disposición en dos grupos: un grupo representado por la mayor parte de ramas que, al penetrar hacia el interior del riñón, pasan por delante de la pelvis renal, en unos casos por delante de las ramas venosas y en otros por detrás de dichas ramas, pero siempre por delante de la pelvis, que constituyen las *ramas pre-pélvicas*; otro grupo, formado ordinariamente por una sola arteria, pasa por detrás de la pelvis renal en el interior del seno del riñón, después de haber cruzado el borde superior y cara posterior de la pelvis: constituye la *rama retro-pélvica*. En definitiva, por lo tanto, encontraremos tres grupos de ramificaciones para distribuirse por el espesor del tejido renal: 1.º, el grupo de ramificaciones pre-pélvicas; 2.º, las ramificaciones retro-pélvicas; y 3.º, la ramificación, accesoría, polar superior.

Dentro del seno renal, cada una de estas ramificaciones se divide extraordinariamente hasta que las últimas divisiones encuentran, en las paredes del seno, las papilas renales. Al rededor de cada papila renal penetran, en el interior del riñón, varias arteriolas, dividiéndose alguna de ellas en dos ramas para dos pirámides próximas o bien para la misma pirámide, pero que en definitiva caminan por los lados de cada pirámide varias arterias, que constituyen las *arterias peri-piramidales*. De estas arterias nacen los *vasos rectos*, que siguen de la punta hacia la base de la pirámide por el interior de la misma, según han demostrado nuestras investigaciones

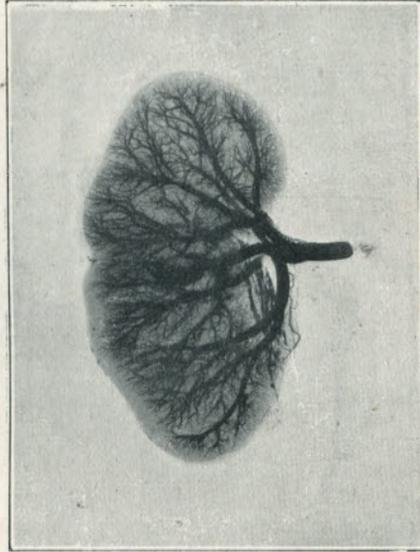


Figura 16

Radiografía de una inyección total del riñón practicada por el tronco de la arteria renal

Se observa: 1.º Un territorio polar inferior que ocupa toda esta región y está formado por una sola rama de la arteria renal. — 2.º Un territorio polar superior al que va a parar otra arteria que se distribuye por todo el polo. — 3.º Un territorio medio irrigado por dos arterias, una para la cara anterior y otra que se distribuye por la cara posterior.

(fig. 20, A); al mismo tiempo, nacen de las arterias peri-piramidales pequeñas ramillas que constituyen en las caras de la pirámide una red muy fina y delicada (fig. 20, C). Llegadas dichas arterias a nivel de la base de la pirámide, se inclinan hacia el centro de la misma, al mismo tiempo que se descomponen en una serie de ramificaciones que se ponen en contacto con las que proceden de las otras arterias peri-piramidales (fig. 20, B).



Figura 17

Radiografía de una inyección opaca practicada por la arteria aorta, comprendiendo, además de los territorios de ambas arterias renales, la circulación peri-renal

Se observa: 1.º En el lado derecho, además de nacer la arteria renal por dos troncos, casi a nivel de la misma arteria aorta, una arteria polar inferior que arranca directamente de la arteria aorta. - 2.º En el lado izquierdo se observa una arteria cápsulo adiposa inferior que procede directamente de la arteria aorta.

Del tronco de la arteria peri-piramidal, cerca de su terminación en la base de la pirámide, arrancan una serie de ramillas que se dirigen, aisladas y sin contraer anastomosis, hacia la superficie del riñón atravesando la substancia cortical.

Son altamente importantes también, por las aplicaciones que pueden obtenerse en Cirugía renal, los siguientes conceptos que hemos deducido de nuestras investigaciones radiográficas.

#### B.—CARÁCTER DE LA ARTERIA RENAL

Aunque nuestras investigaciones han demostrado anastomosis muy tenues en las caras laterales de la pirámide, entre las arterias peri-piramidales, así como a nivel de la base de la misma, entre las ramificaciones de

cuarto o quinto orden procedentes de las arterias peri-piramidales (fig. 20), sin embargo, las ramas de la arteria renal se comportan como perfectamente terminales desde el punto de vista fisiológico. Por lo tanto, cuando se liga una rama arterial, por ejemplo, una arteria polar, sigue a la ligadura la isquemia en el momento y, secundariamente, la necrosis del territorio correspondiente. De la misma manera, cuando se practica una inyección en una rama arterial aislada, queda limitada la inyección al territorio respectivo, sin que por medio de anastomosis penetre la inyección en los territorios vecinos (figs. 24 y 25).

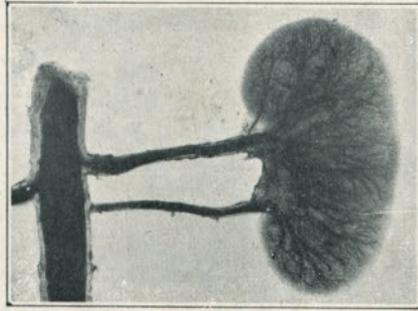


Figura 18

Inyección muy penetrante practicada por el tronco de la arteria aorta

Se observa:

1.º Una arteria polar inferior muy gruesa que nace directamente de la arteria aorta e irriga casi toda la región polar inferior. - 2.º Una rama polar superior pequeña, que nace cerca de la terminación de la renal e irriga la parte interna del polo superior.



Figura 19

Inyección aislada de una arteria polar superior

Como consecuencia, por lo tanto, cuando queda suprimida la circulación en uno de los territorios, por la ligadura de la rama que por él se distribuye, no vienen a suplir la circulación los territorios vecinos.

#### C. — TOPOGRAFÍA DE LAS RAMIFICACIONES INTRAPARENQUIMATOSAS DE LA ARTERIA RENAL. TERRITORIOS ARTERIALES.

Desde los tiempos de Hirtl, se viene sucediendo el concepto de que las ramificaciones de la arteria renal forman dos valvas, comparadas a las dos valvas de una ostra, perfectamente su-

perpuestas en sentido anteroposterior, concepto que han confirmado algunos modernos anatómicos, y así Berard y Destot se expresan en la forma siguiente: «En el riñón, las ramificaciones arteriales se disponen según

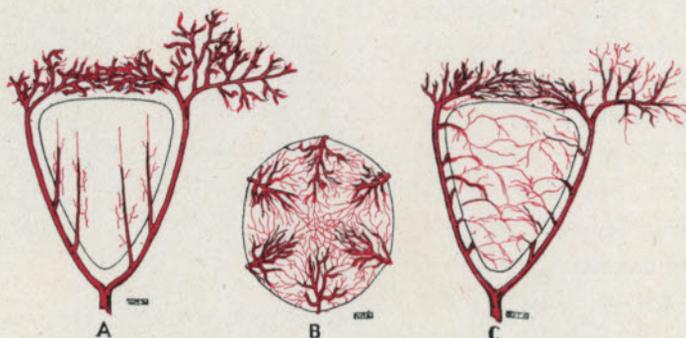


Figura 20

Resumen de la manera de distribuirse la arteria renal por el interior del riñón, según nuestras investigaciones radiográficas

A. Arterias peri-piramidales proporcionando las ramificaciones arqueadas a nivel de la base de las pirámides y dando durante su trayecto los vasos rectos malphigianos.

B. Base de una pirámide de Malpighio vista de frente. Se observa la manera de anastomosarse entre sí, mediante vasos muy finos, las ramificaciones arqueadas en la base de las pirámides.

C. Pequeñas anastomosis que se entablan entre las arterias peri-piramidales, situadas en la superficie de las pirámides de Malpighio.



Figura 21

Cortes horizontales, seguidos de radiografía, dados en un riñón inyectado totalmente por la arteria renal

1.º En el centro del corte n.º 3 (contados de arriba abajo), se observa una red de ramificaciones peri-piramidales formando mallas. - 2.º En el corte n.º 2 se ven los territorios hiliar anterior y posterior y la zona que los separa.

amplios territorios cerrados y superpuestas en sentido anteroposterior.»

Si en un riñón visto de frente trazamos dos cortes que desde la parte superior e inferior del hilio se dirijan divergentes y ligeramente oblicuos hacia el borde convexo, queda dividido en tres regiones, una media que es la región hiliar y otras dos que son las regiones polares. Nuestras investigaciones han demostrado que la manera de distribuirse las ramificaciones renales es diferente en la región media o hiliar que en las regiones polares.

En la región hiliar, las ramificaciones renales se disponen en forma de territorios superpuestos en sentido anteroposterior, y así cada ramificación, sea de la arteria pre-pélvica o de la arteria retro-pélvica, constituye, en cada una de ellas,

un territorio en las caras anterior y posterior del riñón, invadiendo el territorio anterior, o de la arteria pre-pélvica, un poco el borde convexo del riñón y algo la cara posterior inmediata a dicho borde, a causa de la mayor extensión que tiene dicho territorio. De manera que, si en el trozo de riñón que constituye la región hiliar, aislado de las regiones polares, diésemos un corte frontal que, desde un centímetro por detrás del borde convexo, fuese a parar a la parte media del seno, dividiríamos las ramificaciones arteriales de la región hiliar en dos zonas, una anterior o pre-pélvica y otra posterior o retro-pélvica (fig. 21).

En cambio, esta disposición en forma de territorios superpuestos en sentido antero-posterior, no la encontramos en las regiones polares, pues cada ramificación se distribuye por toda la región, es decir, que cada polo está irrigado solamente por una ramificación arterial.

La ramificación polar puede tener tres orígenes, que corresponden a tres tipos diferentes de distribución de las ramas principales del riñón.

a) Tipo de las ramificaciones pre-pélvicas preponderantes. — En este tipo el tronco pre-pélvico se divide en tres ramas, una media, o *rama hiliar anterior*, y otras dos, llamadas *ramas polares superior e inferior*, diferentes éstas de las arterias polares procedentes del tronco de la arteria renal o de otro origen, ya que éstas se distribuyen solamente por una

parte de la región polar, ordinariamente la más prominente. De estas tres arterias, la rama hiliar anterior se distribuye por la mitad anterior de la región hiliar, y cada una de las otras dos ramas polares se distribuyen por completo por toda la región polar (figs. 22 y 23).

La arteria pre-pélvica, en este caso, comprende, pues, tres territorios, diferentes por su aspecto y manera de ramificarse: *un territorio medio o hiliar anterior*, que tiene la forma de una valva limitada a la mitad anterior de la región hiliar y *dos territorios polares*, que comprenden por completo las regiones polares superior e inferior. Por lo tanto, esta arteria, en este tipo de distribución, se ramifica por casi todo el riñón; deja sola-

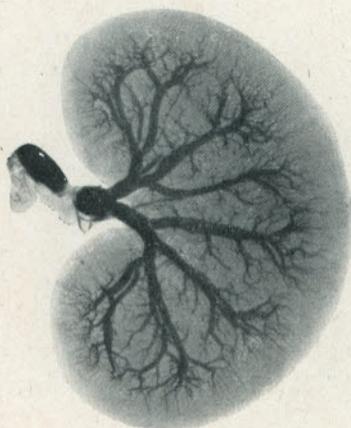


Figura 22

Inyección aislada de una rama pre-pélvica de la arteria renal practicada en un riñón de feto

Se observa que la arteria renal se divide en dos ramas polares.

mente libre la valva posterior de la región hiliar, distribuyéndose por este sitio la arteria retro-pélvica, la cual constituye un territorio *hiliar posterior*, perfectamente superpuesto al territorio hiliar anterior o medio de la arteria pre-pélvica. (figs. 24 y 25).

b) Tipo de las ramificaciones pre-pélvicas y retro-pélvicas equiparadas.—En ocasiones, el volumen de la arteria retro-pélvica llega a alcanzar el de la arteria pre-pélvica y, en este caso, cada una de estas arterias se divide en dos ramas, que van a distribuirse por una valva de la región

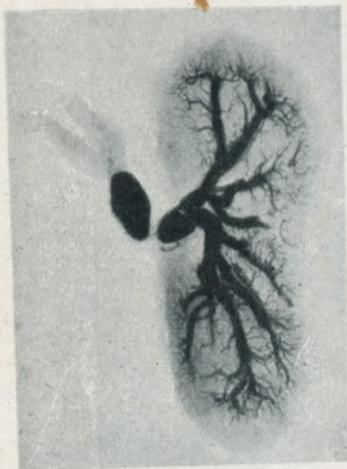


Figura 23

Radiografía de un corte sagital practicado sobre el riñón de la figura anterior. (Mitad interna del corte)

Se observa que el territorio pre-pélvico irriga por completo la cara anterior del riñón, no sólo en la región hiliar, sino también en las regiones polares y además en éstas se distribuye por completo por toda la región polar. Deja solamente por irrigar, la arteria pre-pélvica, una pequeña parte de la mitad posterior del riñón correspondiente a la región hiliar.

La arteria renal pertenece al tipo de ramificaciones pre-pélvicas preponderantes.

territorios polares, superior e inferior, que comprendiendo toda la región, proceden, en unos casos, ambos de la arteria pre-pélvica, y en otros, uno de la arteria pre-pélvica y otro de la retro-pélvica.

hiliar una rama, y la otra por una región polar por completo. La rama pre-pélvica comprende, pues, dos territorios: el territorio hiliar anterior y un territorio polar; y la retro-pélvica constituye también dos territorios: el territorio retro-pélvico y el otro territorio polar (figs. 26, 27 y 28).

c) Tipo polar. — Si un riñón recibe una arteria polar distinta de la renal, esta arteria substituye dentro del polo respectivo a la rama polar procedente de la arteria pre-pélvica o retro-pélvica, presentando como ellas el mismo aspecto de ramificación. Frecuentemente, sin embargo, estas arterias se distribuyen sólo por una parte de la región polar (figura 19).

En resumen, por la manera de distribuirse las ramas principales de la arteria renal, puede subdividirse la circulación del riñón en cuatro grandes *territorios primarios*: dos territorios hiliares, anterior y posterior, procedentes de las arterias pre-pélvica y retro-pélvica, y dos

## D.—LÍNEAS ISQUÉMICAS. SU TOPOGRAFÍA

Consecuencia de no anastomosarse entre sí dos territorios vecinos, se constituyen entre éstos unas zonas que los separan, menos vascularizadas y en donde se encuentran solamente las ramificaciones terminales más delgadas. A estas zonas les llamamos *líneas isquémicas*.

a) Línea isquémica de Hirtl.—Desde que este anatómico indicó la subdivisión del riñón en dos grandes valvas arteriales que comprendían toda la altura del riñón, señaló también la existencia de una *línea isquémica* o *zona exangüe*, que separaba dichas ramificaciones y que, como ellas, se extendía de polo a polo.

Teniendo en cuenta la manera de distribuirse la arteria renal en los territorios primarios indicados en el párrafo anterior, se comprende que dicha zona, menos vascular, quedará limitada solamente en la región hiliar y estará situada a un centímetro por detrás del borde convexo (fig. 21).

Sin embargo, nuestras investigaciones han demostrado que, si bien limitada siempre a la región hiliar, dicha línea no guarda una situación fija, a causa de la mayor o menor extensión del territorio de la arteria retro-pélvica; cuando dicho territorio se extiende poco en la cara posterior del riñón, tie-

ne una mayor extensión hacia dicha cara el territorio hiliar anterior, y a la inversa. En unos casos, dicha línea isquémica se encuentra situada un centímetro por detrás del borde convexo; en otros, corresponde al centro de la cara posterior, y en otros, se halla situada en el mismo borde convexo.

b) Nuevas líneas isquémicas. — Entre los grandes territorios primarios que corresponden a las regiones polares y los dos que corresponden a la región hiliar, se encuentran también zonas menos vasculares; en donde tampoco se entablan anastomosis entre los territorios vecinos.

Si damos dos cortes oblicuos que comprendan todo el espesor del riñón y que vayan del borde convexo al borde cóncavo, desde los puntos de



Figura 24

Inyección aislada del territorio retro-pélvico, el cual, por su distribución, forma un territorio hiliar posterior

unión del tercio medio con los tercios superior e inferior, dibujamos en las caras anterior y posterior del mismo dos líneas, que separan grandes territorios vasculares y pasamos en el tejido renal a través de dos zonas menos vasculares, que separan la región hiliar de las zonas polares, sin tropezar con grandes vasos.

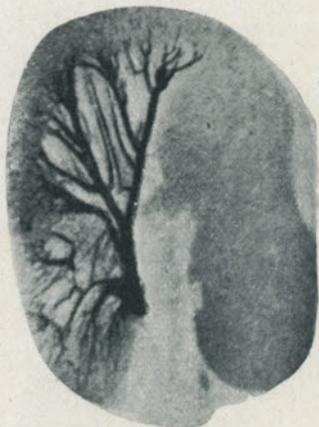


Figura 25

Corte transversal practicado sobre el riñón de la figura anterior

Se observa: 1.º Los vasos peri-piramidales caminando por los lados de la pirámide de Malphigio, resultantes de la división de un mismo tronco, los cuales forman las ramificaciones arqueadas a nivel de la base de la pirámide. 2.º Dentro del campo piramidal se ven los vasos rectos naciendo de la arterias peri-piramidales.

*arco exo-renal*, el cual está formado por una rama que, procedente de la arteria capsular inferior de la misma renal, constituye la mitad superior del arco, y por otra rama que constituye la mitad inferior del arco anastomótico, procedente, en unos casos, de la aorta y en otros de la misma arteria renal o de la arteria espermática. A dicho arco van a parar anastomosis procedentes de las arterias lumbares, de las mesentéricas, de las diafragmáticas, aorta, espermáticas, etc., etc. (fig. 29).

Nosotros no hemos observado

#### E.—CIRCULACIÓN PERI-RENAL

Al rededor del riñón, circulando por la cápsula adiposa que lo envuelve, se encuentran las arterias cápsulo-adiposas, las cuales constituyen una verdadera red anastomótica peri-renal. Entre estas anastomosis se encuentra un arco más importante llamado

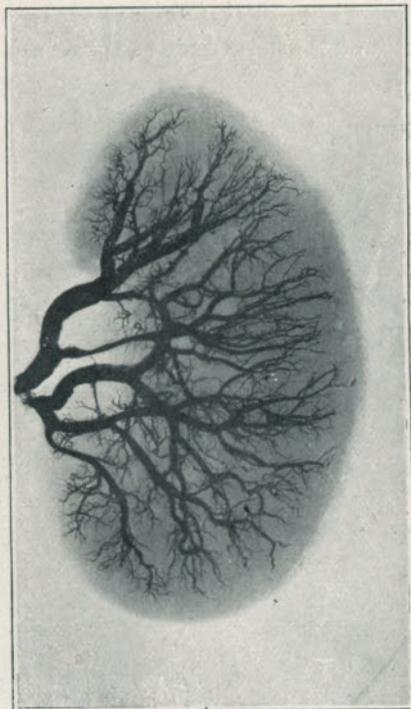
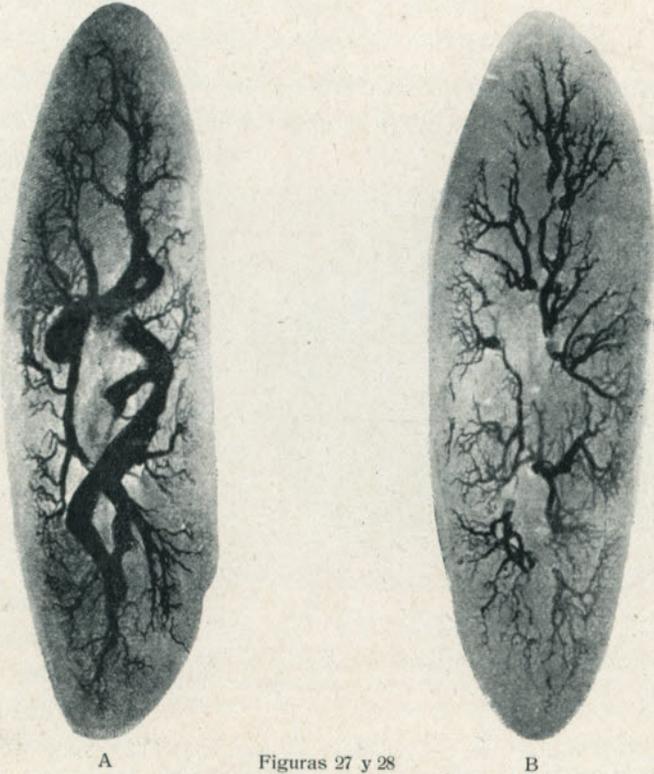


Figura 26

Inyección total de un riñón

La arteria renal se divide en dos ramas que se dirigen a los polos, proporcionando cada una de éstas una ramilla que se dirige hacia las dos valvas de esta región.

ramas perforantes que, procedentes de la arteria renal, atraviesen todo el riñón para ir a parar a dicho arco y entablar anastomosis entre la circulación renal y la peri-renal. Estas ramas son muy raras e inconstantes. Se encuentran sólo pequeñas anastomosis, constituidas por ramificaciones muy finas, especialmente en el feto, entre las últimas ramificaciones del arco exo-renal y las ramificaciones corticales de la arteria renal.



A

Figuras 27 y 28

B

Distribución de la arteria renal en el tipo de ramificaciones pre-pélvicas y retro-pélvicas equiparadas

(Corresponden las figuras a un corte sagital dado sobre el riñón de la figura anterior)

A. Mitad interna del corte. En él se ve que las ramas de la arteria renal, al pasar de la región hilar a las regiones polares, cambian de cara. Una arteria se distribuye por una cara del riñón y por un polo; la otra arteria se distribuye por la otra cara y el otro polo del riñón.

B. Mitad externa del corte. Se observa que la zona isquémica se encuentra solamente a nivel de la región hilar.

### CIRCULACIÓN VENOSA DEL RIÑÓN

El carácter y disposición que tiene el sistema venoso del riñón es completamente diferente del que tienen las arterias. A diferencia de éstas contraen amplias anastomosis, de manera que no es posible detener la circulación de un territorio por la ligadura de una rama aislada. Por lo mismo, una inyección practicada por un tronco venoso puede llenar todas las

ramificaciones venosas del riñón. Las venas están desprovistas de válvulas.

En el estudio de la circulación venosa del riñón, teniendo en cuenta las disposiciones más frecuentes y los resultados de nuestros estudios radiográficos, desarrollaremos los siguientes puntos: 1.º Ramificaciones venosas intraparenquimatosas. 2.º Troncos venosos extraparenquimatosos, y 3.º Circulación venosa peri-renal.

#### A.—RAMIFICACIONES VENOSAS INTRAPARENQUIMATOSAS

De la periferia hacia el centro forman estas ramificaciones tres zonas diferentes: la *zona cortical*, la *zona de la base de las pirámides* y la *zona medular*.

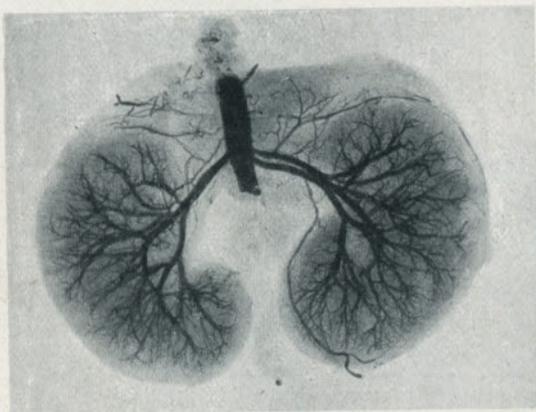


Figura 29

Inyección de dos riñones fetales practicada por el tronco de la arteria aorta, encontrándose inyectadas las ramificaciones renales y las arterias peri-renales

Se observa:

1.º En el riñón izquierdo dos arterias renales que nacen directamente de la arteria aorta, formando en el interior del riñón dos territorios diferentes. De cada una de ellas nace una rama que va a parar al arco exo-renal.

2.º En el riñón derecho se observa una arteria cápsulo-adiposa que nace de la arteria aorta.

a) En la zona cortical. — Encontramos dos clases de venas, unas que tienen su origen en la misma superficie del riñón y otras que arrancan por ramificaciones de la substancia cortical.

Las primeras forman las *venas interlobulillares* (fig. 34, 4), que toman su origen en las estrellas venosas de Verheyen, que vemos en la superficie del riñón, como resultado de la confluencia de 4, 5 ó 6

venillas horizontales, las cuales corren inmediatamente por debajo de la cápsula propia; las venas interlobulillares reciben algunos pequeños afluentes que proceden de la parte superficial de la corteza renal, al contrario de las venillas de la mitad profunda que, según Henle, van a desembocar en la zona venosa de la-base de la pirámide; habría que dividir, pues, la zona cortical en dos regiones superpuestas, por el origen y terminación de las ramificaciones venosas: una superficial y otra profunda. Algunas estrellas de Verheyen entablan anastomosis con la circulación peri-renal (fig. 34, 5). Del centro de la estrella arranca, hacia la profundidad, la

*vena interlobulillar*, la cual cruza perpendicularmente hacia dentro la substancia cortical, para desembocar en las venas de la base de las pirámides.

La segunda categoría de vasos corticales forman las *venas corticales profundas* (fig. 34, 7). Resultan de la reunión de 6, 8 ó más venillas, las cuales, al converger en un tronco, forman como un pincel venoso; el tronco, más corto que el de la anterior categoría (algunos muy cortos), va a desembocar en las venas de la base de la pirámide, recogiendo, pues, la sangre de la parte profunda de la corteza.

b) Zona de la base de las pirámides.—Contra la base de éstas encontramos aplicada una verdadera bóveda venosa supra-piramidal, formada, a diferencia de la arterial,

por las amplias anastomosis que tienen entre sí las venas. Por medio de la radiografía (figs. 31 y 32) hemos observado que las anastomosis no forman arcos sino verdaderos círculos, los cuales circunscriben unas áreas ocupadas por una red anastomótica, constituida por pequeñas venillas que tienen su arranque en los gruesos troncos. La bóveda anastomótica supra-piramidal está, pues, formada por gruesas y pequeñas anastomosis (fig. 34, 3). A la bóveda supra-piramidal desembocan las dos clases de vasos corticales y, además, entabla anastomosis con los vasos rectos medulares.

c) Venas medulares.—De la bóveda venosa supra-piramidal arrancan varios troncos venosos que, caminando por la superficie de la pirámide de Malphigio, en el espesor de las columnas de Bertin, forman las *venas interlobares* o bien *peri-piramidales* (fig. 34, 2), por comparación con las arterias, las cuales se dirigen hacia el seno del riñón, para desembocar en una amplia anastomosis que se forma en el fondo del seno renal, entre todas estas venas, y que nosotros hemos conocido con el nombre de *lago venoso del seno renal* (fig. 34, 10) (1).

Estas venas reciben el tronco de los vasos rectos venosos, *ve-*

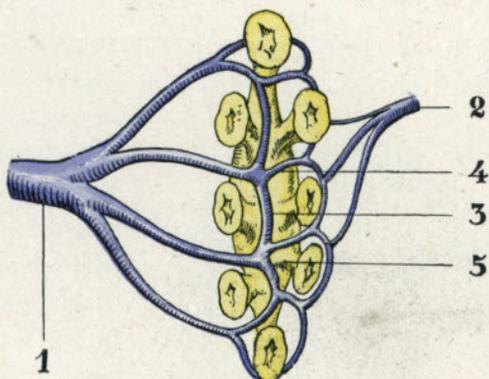


Figura 30

#### Circulación venosa intra-renal

1. Tronco de la vena renal, resumiendo las venas anteriores. 2. Tronco de la vena posterior.—3. Vena mediana.—4. Anastomosis entre la vena mediana y los arcos venosos posteriores.—5. (En amarillo). Pelvis renal y cálices.

(1) Serés. Circulación venosa del riñón, *Therapia*, 1916.

*nulæ rectæ* (fig. 34, 8), los cuales ocupando la zona de las pirámides de Malphigio, caminan paralelamente a los vasos rectos arteriales y, al igual que éstos, desembocan en las venas peri-piramidales. Las *venulæ rectæ* arrancan, por una extremidad más delgada, de la base de las pirámides, en cuyo sitio llegan a anastomosarse con la bóveda supra-piramidal; cerca de su terminación, en las venas peri-piramidales, los vasos rectos venosos contraen anastomosis con la red venosa de la papila y con las venas del cáliz que la abraza, por intermedio de la red papilar.

#### B.—TRONCOS VENOSOS EXTRAPARENQUIMATOSOS

La circulación venosa intraparenquimatosa se dirige hacia el seno del riñón, el cual está ocupado por varios troncos venosos intrasinusianos



Figura 31  
Inyección venosa total. En este riñón los troncos venosos principales son múltiples

pero extraparenquimatosos, que convergen fuera del seno para formar la vena renal. Ordinariamente se encuentran varios troncos venosos en el seno, situados todos por delante de la pelvis, los cuales se anastomosan ampliamente entre sí, formando arcadas venosas que circunscriben los cálices secundarios y a las que van a desembocar las venas que salen del riñón. Esta anastomosis complicada forma el *lago venoso del seno*.

Hanch describe entre esta anastomosis, una vena que ocupa el plano medio, entre los cálices anteriores y posteriores, formada por una serie de arcadas y a la que llama *vena media* (fig. 30, 3). El resto de esta anastomosis complicada la descompone en la siguiente forma:

De la vena media salen constantemente varios troncos gruesos que, pasando horizontalmente entre los cálices anteriores, continúan en el interior del seno por delante de la pelvis, formando los gruesos troncos antes indicados, hasta que se reúnen para formar la vena renal. En el interior del seno pasan entre la pelvis y la pared anterior de aquél, por delante de las arterias, aunque se entrecruzan en parte con los ramos de éstas. De la vena media arrancan también otras ramas, mucho más delgadas que las anteriores e inconstan-

tes, que se dirigen hacia atrás entre los cálices posteriores, bifurcándose cada una de ellas y formando, al anastomosarse entre sí, varias arcadas venosas, parecidas a las de la vena media, colocadas por detrás de los cálices posteriores; de cada arcada sale una venilla y, reunidas todas ellas, forman la *vena retropiélica* (fig. 30, 2), la cual, siguiendo por la cara posterior de la pelvis renal, desemboca finalmente en la vena renal o en uno de sus troncos afluentes prepiélicos.

La vena retropiélica es muy inconstante y pequeña y el sistema venoso posterior forma, pues, en definitiva, un conducto aferente del sistema



A

Figuras 32 y 33

B

Corte sagital de un riñón con inyección venosa total

A. Mitad interna del corte. Se observan en el centro del riñón las múltiples anastomosis que forman las venas a nivel seno, constituyendo el «lago venoso del hilio».

B. Mitad externa del corte. Véanse las múltiples anastomosis que entablan las venas.

anterior o prepiélico. En el interior del seno, la vena retropiélica camina entre la pared de éste y la cara posterior de la pelvis, interponiéndose entre ambos la arteria retropiélica.

Las venas prepiélicas y retropiélicas reciben en el interior del seno, varias venillas procedentes de la pelvis y cálices.

La vena renal se forma por la fusión de los troncos venosos prepiélicos, reunidos previamente en dos troncos primarios, a veces en tres. El sitio de reunión se encuentra, generalmente, fuera del seno, a 2 ó 3 centímetros del hilio, rara vez dentro del mismo o a mayor distancia de aquélla.

La *vena renal constituida* es muy voluminosa; la izquierda, más

gruesa, según Sappey, y dirigiéndose algo oblicuamente hacia arriba, va a desembocar en la cava inferior, a la altura de la segunda vértebra lumbar; la derecha desemboca a un nivel algo inferior.

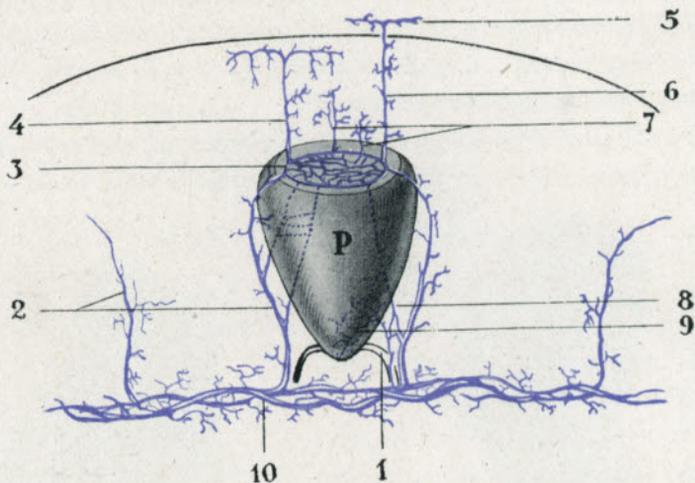


Figura 34

Esquema de la manera de constituirse la red venosa intra-renal, según nuestras investigaciones radiográficas

- P. Pirámide de Malphigio aislada.  
 1. Cáliz secundario seccionado, insertándose al rededor de la papila renal. — 2. Venas peri-piramidales recibiendo los vasos rectos venosos que, por otro lado, se anastomosan con la red venosa de la base de la pirámide. — 3. Disposición de la red venosa a nivel de la base de la pirámide. — 4. Venas corticales largas, recibiendo las estrellas de Verheyen. — 5. Vena peri-renal que desemboca en una vena de la sustancia cortical. — 6 y 7. Venas corticales profundas. — 8 y 9. Red venosa de la papila que va a desembocar en los venas peri-piramidales. — 10. Gruesos troncos venosos del seno del riñón, anastomosándose ampliamente entre sí.

El tronco de la vena renal recibe, en ambos lados, los siguientes afluentes:

- 1.º La vena capsular inferior, procedente de la cápsula suprarenal, homónima de la arteria respectiva.
- 2.º Dos venas uretéricas que, ascendiendo a lo largo del uréter y anastomosándose entre sí, forman el plexo venoso periuretérico.
- 3.º Las venas cápsulo-adiposas.
- 4.º La vena espermática o útero-ovárica, en el lado izquierdo.
- 5.º La vena renal izquierda recibe, además, el *tronco reno-ácigo-lumbar*, especie de conducto de seguridad para la vena renal, que desemboca en el borde pósteroinferior de la vena renal. Este tronco venoso se bifurca en una rama inferior que termina en una gruesa vena lumbar y otra superior que, atravesando el diafragma, forma el origen de la vena ácigos menor (fig. 35).

## C.—CIRCULACIÓN VENOSA PERI-RENAL

Rodeando el riñón y surcando la atmósfera adiposa peri-renal, se encuentra una red venosa complicada, constituida por troncos a veces muy voluminosos, que forma el *sistema de venas cápsulo-adiposas* (fig. 35).

Este sistema venoso está constituido en igual forma que el sistema arterial correspondiente. Al igual que en éste, encontramos un tronco ve-

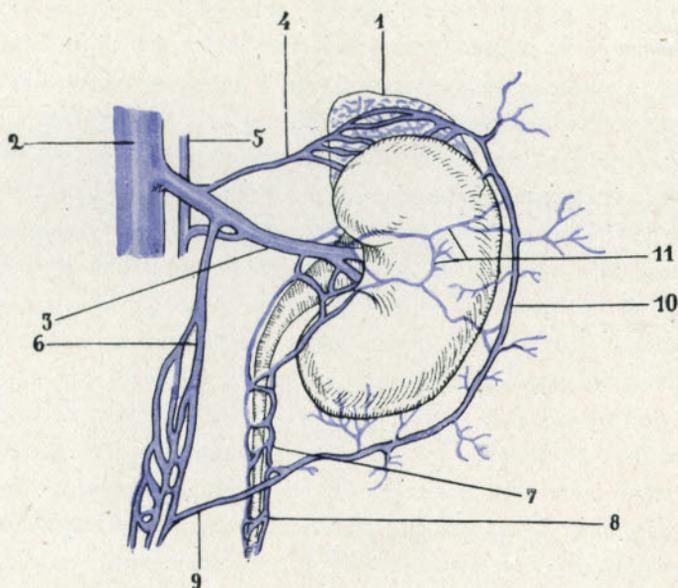


Figura 35

## Circulación venosa peri-renal (Según Tuffier y Lejars)

1. Cápsula supra-renal.—2. Vena cava inferior.—3. Vena renal.—4. Vena central de la cápsula supra-renal.—5. Tronco reno-ácigo-lumbar.—6. Vena espermática izquierda desembocando en la vena renal.—7 y 8. Venas uretéricas.—9 y 10. Arco venoso exo-renal.—11. Anastomosis entre las venas de la cápsula adiposa del riñón.

noso más voluminoso que los restantes, que forma el *arco exo-renal* (fig. 35, 10), el cual recibe múltiples anastomosis venosas que cubren las caras renales. Este arco, por su extremo superior, penetra en la cápsula supra-renal y la atraviesa, recibiendo algunos afluentes de la misma antes de desembocar, por intermedio de la capsular media, en el tronco de la renal; su extremo inferior desemboca en las venas espermáticas, después de haberse anastomosado con las venas uretéricas al pasar por delante del uréter.

El sistema venoso peri-renal contrae muchas anastomosis con la circu-

lación intra-renal por una parte, y por otra, con las venas de las regiones inmediatas, representando por esta disposición como una vía intermedia y supletoria en casos de obstrucción renal. La circulación intra-renal no forma, pues, un sistema cerrado, sino ampliamente anastomosado.

Con la circulación renal, además de las anastomosis que contrae el arco exo-renal y otras venas cápsulo-adiposas a nivel del hilio, encontramos muchas venas perforantes a nivel de las estrellas de Verheyen (figura 34, 5).

Por otro lado, contrae anastomosis con el sistema de la cava y con el sistema venoso general. Con el primero, por medio de algunas ramas que desembocan en las mesentéricas o bien por intermedio de las venas del peritoneo o anastomosis porto-cavas. Con el segundo, por medio de las anastomosis que tiene con las venas cólicas, con la esplénica y gastroepiploica izquierda, con las venas diafragmáticas inferiores, con las redes venosas que acompañan al último nervio intercostal y a los abdomino-genitales, y con las venas lumbares; éstas se enlazan con las venas subcutáneas, mediante anastomosis que atraviesan o contornean el borde del cuadrado de los lomos.

Mediante otro sistema anastomótico más largo, se enlaza la vena renal con el sistema venoso general y a mayor distancia con el sistema renal del otro lado. Está representado por el sistema *reno-cápsulo-diafragmático*, de Albarrán y Cathelin, constituido, por una parte, por la vena central de la cápsula suprarrenal, que en el lado izquierdo desemboca en la vena renal, y por otra, por un conducto venoso que, naciendo de la diafragmática inferior, va a desembocar a la vena central; la red venosa diafragmática inferior izquierda, al rededor del conducto esofágico, se enlaza con la del otro lado y, claro es que, en definitiva, termina en el sistema renal derecho.

## V. — Inervación del riñón

Por la importancia que van adquiriendo las operaciones que se practican sobre los nervios renales, describiremos con algún detalle la disposición que éstos presentan, indicando al mismo tiempo los modernos trabajos de investigación que sobre los mismos se han realizado. No cabe duda que esta cuestión no se encuentra todavía resuelta y que, por lo tanto, nuevas investigaciones pueden invalidar los conceptos anatómicos que aquí sentaremos. Nuestras investigaciones, por otra parte, han

modificado algunos de los conceptos que se encuentran en las obras clásicas de Anatomía.

### A. — ORIGEN DE LOS NERVIOS RENALES

Los filetes nerviosos que van a distribuirse por el interior de la glándula renal, toman orígenes diversos y variados según los sujetos. Por una

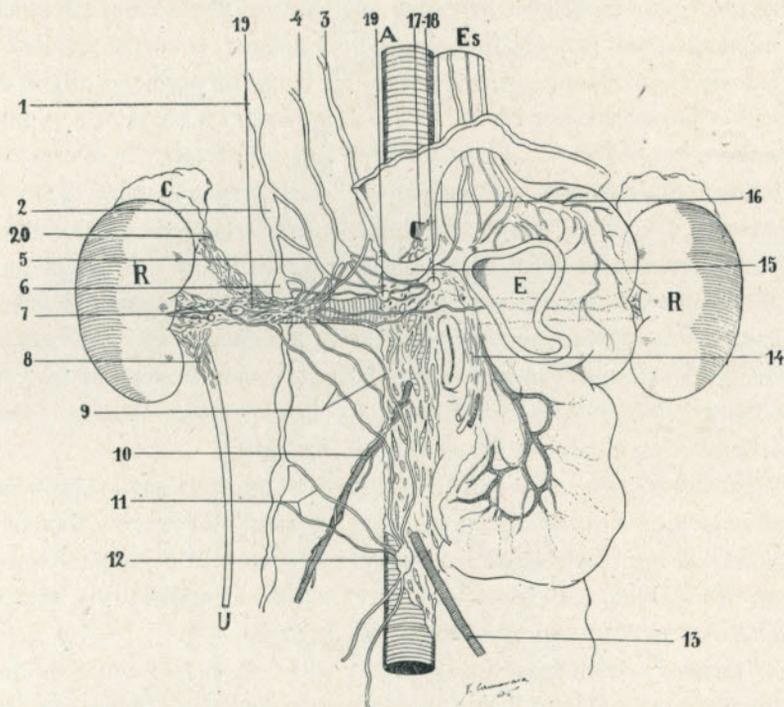


Figura 36

### Constitución y anastomosis del plexo nervioso del riñón (esquemática)

A. Arteria aorta.—Es. Esófago.—E. Estómago.—R. Riñones.—C. Cápsula supra-renal, recibiendo varios filetes nerviosos del plexo renal.—U. Uréter.

1. Cordón del gran simpático del lado derecho.—2. Último ganglio torácico, del cual arrancan dos raíces nerviosas, que después se unen para constituir el nervio renal posterior de Walter.—3. Nervio esplácnico mayor, proporcionando un filete al plexo renal.—4. Nervio esplácnico menor, provisto de un ganglio y proporcionando filetes al ganglio semilunar, plexo celiaco, ganglio aórtico-renal y varios nervios renales.—5. Nervio renal posterior de Walter. 6. Primer ganglio lumbar anastomosándose con el ganglio aórtico-renal y proporcionando un filete al plexo renal.—7. Ganglios del pedículo renal.—8. Filetes que el plexo renal proporciona a la extremidad superior del uréter.—9. Ramas ascendentes del ganglio vésico-renal.—10. Plexo espermático.—11. Anastomosis del simpático lumbar con el ganglio vésico-renal.—12. Ganglio vésico-renal.—13. Arteria mesentérica inferior.—14. Plexo mesentérico superior.—15. Ganglio semilunar derecho recibiendo, por su extremidad interna, el pneumogástrico derecho (16). 17. Tronco celiaco rodeado de un plexo nervioso.—18. Ganglio mesentérico superior anastomosado con el plexo renal derecho (algunas de estas anastomosis llegan hasta el riñón izquierdo).—19. Ganglio aórtico renal derecho.—20. Plexo supra-renal.

parte, toman origen en ganglios y por otra parte arrancan de algunos cordones nerviosos. El riñón está innervado exclusivamente por el gran simpático.

Los *ganglios* que proporcionan filetes nerviosos al riñón son: el ganglio semilunar del lado correspondiente, el ganglio aórtico-renal, el ganglio o plexo mesentérico superior, el ganglio mesentérico inferior, descrito por nosotros con el nombre de ganglio vésico-renal, y el primer ganglio lumbar (véanse figuras 36 y 37).

El ganglio semilunar o el plexo solar proporcionan varios filetes al plexo renal, pero especialmente toman su origen, los filetes del plexo renal, de un ganglio más pequeño que el ganglio semilunar, el cual se encuentra situado en el ángulo que forman, por arriba, la arteria aorta y el origen de la arteria renal correspondiente. El plexo mesentérico superior o el ganglio que se encuentra por debajo del origen de esta arteria, en la cara anterior de la arteria aorta, pueden proporcionar también algunos filetes al plexo renal. Del primer ganglio del simpático lumbar arranca, casi siempre, un filete nervioso. Nosotros hemos observado, por fin, que el ganglio mesentérico inferior, conocido por nosotros, por sus relaciones, con el nombre de ganglio vésico-renal, emite algunos filetes ascendentes que van a distribuirse por los plexos renales de ambos lados; algunos de estos filetes van a terminar en los nervios o ganglios del pedículo renal y otros penetran directamente en el interior del seno renal (fig. 36).

Debemos recordar aquí que en el ángulo externo del ganglio semilunar termina el nervio esplácnico mayor, que en su borde cóncavo terminan algunos filetes procedentes del nervio frénico y que en el ángulo interno del ganglio semilunar derecho termina el nervio pneumogástrico, constituyendo, en este lado, el «asa memorable de Wrisberg». *En el izquierdo no se*

El ganglio aórtico-renal recibe, por su parte externa, la casi totalidad de los filetes procedentes del nervio esplácnico menor y, además, algunos filetes procedentes del ganglio lumbar superior de la cadena simpática abdominal. Por otra parte, cada ganglio aórtico-renal envía algunos filetes al ganglio mesentérico superior, que en parte anastomosan el ganglio aórtico-renal de un lado con el del otro lado.

Los *cordones nerviosos* que proporcionan filetes al plexo renal son los nervios esplácnico mayor y menor, procedentes del simpático torácico.

El nervio esplácnico mayor proporciona filetes al plexo renal en muy pocos sujetos. En cambio, del nervio *esplácnico menor* es de donde proceden la mayor parte de los filetes nerviosos que contiene el plexo que rodea a la arteria renal.

El nervio esplácnico menor arranca por tres raíces que proceden del décimo, undécimo y duodécimo ganglios torácicos o bien de sus cordones intermedios. Estos cordones se unen en un tronco común que perfora el

*el borde convexo  
del esplácnico  
menor*

*con el*

diafragma por dentro de la abertura que pasa el cordón del gran simpático y por fuera del esplácnico mayor. Llegado a la cavidad abdominal se divide en tres clases de ramos: unos superiores que van a parar a la extre-

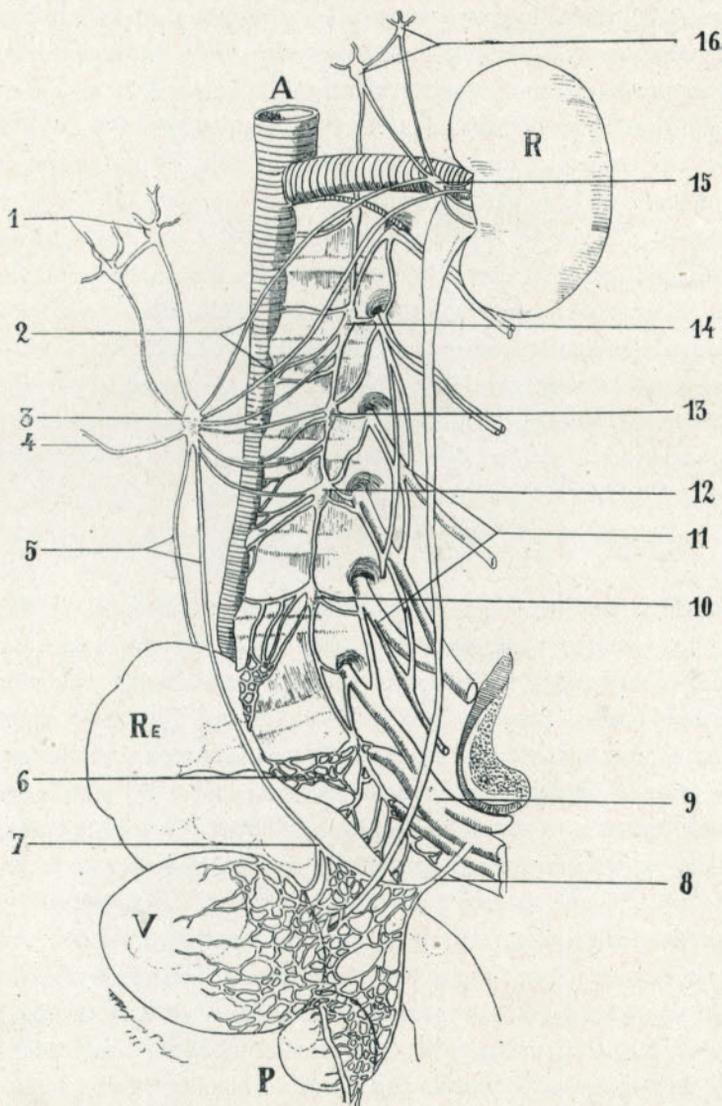


Figura 37

Sistema nervioso de correlación vésico-renal de Serés (disposición esquemática en el feto)

A. Arteria aorta.—R. Riñón.—Re. Recto.—V. Vejiga urinaria.—P. Próstata.

1. Ganglios mesentéricos superiores.—2. Ramos superiores del ganglio vésico-renal que van a parar al riñón.—3. Ganglio vésico-renal.—4. Ramos del ganglio que acompañan a la arteria mesentérica inferior.—5. Ramos descendentes o vesicales del ganglio vésico-renal, con (8) rama procedente del plexo sacro.—9. Plexo sacro.—11. Plexo lumbar.—10, 12, 13 y 14. Ganglios del simpático lumbar.—15. Ganglio del pedículo renal.—16. Ganglios supra-renales.

midad infero-externa del ganglio semilunar correspondiente; otros medios que van a parar al plexo céliaco, y por fin, otros inferiores que van a terminar directamente en el plexo renal. El esplácnico menor tiene, con frecuencia, un ganglio llamado *ganglio esplácnico supra-renal* por su situación.

En ocasiones, las raíces del nervio esplácnico menor que proceden de los ganglios undécimo y duodécimo dorsales, se fusionan en un cordón que se dirige hacia la cavidad abdominal, completamente independiente del nervio esplácnico menor y teniendo, todavía, mayor volumen que éste. Aquel cordón constituye como un *tercer nervio esplácnico*, conocido con el nombre de esplácnico inferior y mejor aún con el de *nervio renal posterior* de Walter. Efectivamente, las fibras de este nervio terminan por completo en el plexo renal, desprendiéndose del mismo una anastomosis que va a parar al primer ganglio de la cadena lumbar. Raras veces el esplácnico menor deja de participar en el origen del plexo renal, constituyendo, en este caso, la totalidad o gran parte del nervio mesentérico superior.

#### B. — TRAYECTO Y RELACIONES

Los diferentes filetes que van a parar al plexo renal se dirigen oblicuamente hacia abajo y hacia afuera, en busca del pedículo del riñón. En forma de cordones aislados o bien reuniéndose en troncos más voluminosos, alcanzan el borde superior de la arteria renal a una distancia variable de su origen, sin constituir, sin embargo, un verdadero plexo en éste sitio. Por lo tanto, si buscamos los cordones nerviosos lejos del seno del riñón, los encontraremos en forma de cordones nerviosos independientes, sin constituir un verdadero plexo, como se forma alrededor de la arteria cuando aquéllos se encuentran próximos al seno renal.

Por su situación con respecto a la arteria renal, se dividen los cordones nerviosos en nervios pediculares superiores e inferiores, variables en número según los sujetos, pero que se encuentran siempre unidos, unos con otros, mediante anastomosis transversales u oblicuas; colocadas unas por delante de la arteria y otras por detrás de la misma, forman verdaderas mallas longitudinales; las anastomosis prearteriales, situadas entre la arteria y la vena, son más voluminosas. El plexo renal se encuentra ya constituido en este sitio, en íntimo contacto con las paredes de la arteria y de sus ramas terminales, incluido, mejor dicho, en la vaina peri-arterial, no encontrándose ningún filete nervioso en contacto con la cara anterior de la vena renal.

En el espesor de las mallas del plexo renal se encuentran algunos ganglios, variables en número, volumen y situación; en ocasiones se encuentra uno, otras veces hemos encontrado nosotros dos o tres por fuera del seno renal; pero en la mayor parte de sujetos es constante el ganglio descrito por Hirschfeld con el nombre de *ganglio renal posterior* por su situación. Los otros ganglios se encuentran unas veces debajo de la arteria, otras sobre su cara anterior y otras encima de su borde superior.

### C. — DISTRIBUCIÓN DE LOS NERVIOS RENALES

El plexo que rodea a la arteria renal se divide en tantos plexos secundarios como ramas tiene la arteria, prolongándose cada uno de ellos encima de estas ramas hacia el interior del seno del riñón, hasta que penetran en el espesor del parénquima renal. Cuando las arterias caminan por el interior del seno renal, se ponen los filetes nerviosos peri-arteriales en íntimo contacto con las paredes de la pelvis renal y cálices, y de aquí que la distensión de estos conductos sea extraordinariamente dolorosa, por el efecto que aquélla produce sobre los filetes simpáticos que rodean a las ramas de la arteria renal.

El plexo renal suministra algunos filetes colaterales que van a distribuirse por la pelvis del riñón, extremidad superior del uréter y además por la cápsula fibrosa renal. En el trayecto de los filetes nerviosos ureterales ha encontrado Dogiel algunas células ganglionares, bastante numerosas en el gato y perro. La cápsula fibrosa del riñón recibe, además, algunos filetes perforantes de los nervios que se distribuyen por el parénquima, otros que proceden del plexo supra-renal, otros de las arterias cápsulo-adiposas y otros, por fin, del plexo infradiafragmático. El plexo renal del lado derecho proporciona también algunos filetes a la vena cava inferior.

La manera de distribuirse los nervios renales en el interior del parénquima renal, ha sido bien estudiada por D'Evant, el cual ha encontrado, por otra parte, varios pequeños ganglios intrínsecos a nivel del hilio del riñón.

Los nervios renales, en el espesor del parénquima renal, siguen a las arterias que penetran en el mismo hasta que llegan a nivel de las arterias glomerulares aferentes, en cuyo sitio se descomponen en las siguientes terminaciones nerviosas, según D'Evant:

- 1.º Terminaciones vasculares o vaso-motrices que terminan en las paredes de los vasos, las cuales acaban en un abultamiento en forma de botón.

- 2.º Terminaciones nerviosas en el mismo glomérulo y en la cápsula de Bowman, las cuales terminan también en un abultamiento en botón que

se hunde entre los capilares; algunas fibras, deslizándose por debajo de la cápsula, llegan hasta el polo opuesto al de entrada del pedículo vascular. Azoulay cree que son de naturaleza sensitiva.

3.º Se encuentran también terminaciones nerviosas sobre las paredes de los tubos contorneados, las cuales son probablemente de naturaleza secretoria. Estas forman al rededor de cada tubo un verdadero plexo con algunos abultamientos, las ramas del cual terminan por debajo de las células epiteliales y aun entre las mismas células epiteliales, según Smirnow. Este autor ha encontrado, además, terminaciones parecidas al rededor de las asas de Henle y de los tubos de Bellini, presentando, al igual que las que rodean a los tubos contorneados, terminaciones intra-epiteliales.

Por fin, se encuentran también terminaciones libres en el espesor del parénquima, especialmente en la región medular del riñón, las cuales son probablemente de naturaleza sensitiva.

#### D. — CONEXIONES DE LOS NERVIOS RENALES

Además de las relaciones que tiene el plexo renal con el plexo nervioso de la cápsula supra-renal, contrae anastomosis, en su origen o bien ya constituido, con otros plexos y ganglios que importa conocer, ya que por ellas pueden explicarse algunos hechos fisiológicos y varios fenómenos que observamos en Patología renal.

En primer lugar, los filetes que constituirán más tarde el pleno renal contraen anastomosis, cerca de su origen, con el plexo mesentérico superior. Algunos de estos filetes anastomóticos, procedentes de un plexo renal, parecen ir más lejos, hacia la línea media, del origen del plexo mesentérico superior, llegando a penetrar en el plexo renal del lado opuesto. Estas conexiones nerviosas entre ambos plexos renales, explicarían los reflejos dolorosos hacia el otro riñón, cuando la afección radica en uno de ellos y, al mismo tiempo, darían la explicación, en parte, de los trastornos funcionales reflejos que las alteraciones de un riñón producen sobre el otro.

En segundo lugar, el plexo renal tiene conexiones con el plexo espermatóico en el hombre o el útero-ovárico en la mujer; frecuentemente estos nervios o plexos parecen nacer directamente de los nervios pediculares inferiores.

Por fin, nuestras investigaciones (1) han demostrado, hace ya tiempo, las íntimas conexiones que tiene el plexo de inervación renal con el siste-

(1) Serés: Congreso para el Progreso de las Ciencias. Valladolid, 1915.

ma de inervación de la vejiga, por intermedio del ganglio mesentérico inferior, conocido por nosotros, por la importante función que desempeña en la correlación nerviosa vésico-renal, con el nombre de *ganglio-vésico-renal*. Las ramas ascendentes de este ganglio, demostradas primeramente en el perro y más tarde en el feto por nosotros, le ponen en relación con el plexo renal. Efectivamente, las ramas ascendentes de este ganglio van a parar a ambos riñones. En cada riñón, algunas de las ramas terminan en los ganglios del plexo renal, y otras penetran directamente y sin entablar conexión con los nervios del pedículo renal, hacia el interior del riñón.

El ganglio, conocido por nosotros con el nombre de ganglio vésico-renal, las ramas descendentes del mismo que van a parar a la vejiga urinaria y las ascendentes de dicho ganglio que van a parar al sistema de inervación renal, constituyen un sistema de correlación funcional entre la vejiga y los riñones, conocido por nosotros con el nombre de *sistema de correlación nerviosa vésico-renal* (véase fig. 37).

Las investigaciones que hemos realizado con Bellido (1) han demostrado claramente que los trastornos funcionales de la vejiga influyen sobre el funcionalismo del riñón, aumentando o disminuyendo la secreción de orina según la forma de la excitación procedente de la vejiga. Estas modificaciones funcionales sobre el riñón, producidas por excitaciones dimanadas de la vejiga, tienen lugar cuando el sistema de correlación antes indicado se conserva intacto, y, en cambio, no repercuten las excitaciones vesicales sobre el funcionalismo renal o lo hacen muy tardíamente, cuando se han suprimido el ganglio o alguno de los otros tramos de nuestro sistema de correlación vésico-renal.

(1) M. Serés y J. Bellido: *Correlaciones funcionales en el aparato urinario*. Aragonés. Barcelona.

