

CAPITULO VI

Estroma conjuntivo, vasos y nervios de la región prostática

Hasta ahora hemos descrito los elementos específicos que contribuyen a la constitución de la región prostática. Como tales hemos considerado la glándula prostática, la musculatura véscicopróstato-uretral, la porción terminal de los conductos genitales en el veru montanum y la uretra prostática.

Todos han sido descritos y analizados detenidamente. Falta ahora únicamente añadir a los elementos propios y peculiares de la región, aquellos otros que son comunes o genéricos a todos los órganos, esto es, el estroma conjuntivo, que forma su esqueleto, sirviendo de sostén a sus ele-

mentos propios y formando, además, una cubierta externa que los aisla en cierto modo de las formaciones vecinas. Al estroma conjuntivo hay que añadir los vasos y nervios destinados a nutrir e inervar los componentes orgánicos.

De propósito hemos dejado para el final el estudio de estos elementos genéricos, porque se adaptan siempre a la constitución peculiar de cada órgano. Es decir, una vez conocidos los elementos específicos y propios del órgano, resulta de este modo fácil de estudiar y comprender la disposición del estroma conjuntivo y de los vasos y nervios.

I.—ESTROMA CONJUNTIVO

Las diferentes variedades de tejidos que forman la serie conjuntiva, tienen por misión, aquí y en todos los demás órganos, formar una cubierta fibrosa externa que los aisla de las formaciones contiguas y dar lugar a las ramificaciones internas que constituyen el esqueleto del órgano, viniendo a constituir el sostén de los elementos nobles y el medio de conducción de los vasos y nervios intraorgánicos.

Si se examina un corte transversal que interese la región prostática, se puede apreciar en la periferia de la misma una

delgada capa de tejido conjuntivo que envuelve completamente toda la próstata y que por su parte profunda emite prolongaciones que se continúan con los espacios interacinosos. Esta cubierta fibrosa, que contiene algunas fibras musculares lisas, pertenece a la próstata propiamente dicha, y la rodea completamente, excepto a nivel de su parte anterior, donde existen las formaciones musculares que ya conocemos.

Por fuera de la capa fibromuscular que rodea la periferia de la glándula prostática

ca, y que se conoce con el nombre de zona de Retzius, existe otra cubierta fibrosa mucho más gruesa, que la envuelve completamente, y que constituye la llamada celda prostática (como puede verse en la figura 140, señalada con los núms. 2 y 5). Hay que advertir por anticipado que, entre la celda prostática y la cubierta fibromuscular de la próstata, existe un espacio despegable que permite, por disección obtusa, aislar la próstata, dejando intacta la celda prostática. Esto es lo que se hace cuando se practica la prostatectomía total propiamente dicha, o subcapsular, para distinguirla de la prostatectomía extracapsular, que comprende, además de la ablación de la próstata, la ablación de la celda prostática, junto con los vasos y nervios situados en el espesor de la misma. Porque, en realidad, la celda prostática no es una simple aponeurosis, sino una cubierta fibrovascular que contiene en su espesor los vasos y nervios destinados a nutrir e inervar la región prostática, como puede verse en dicha figura, señalado con el número 7. De ello se desprende que los resultados postoperatorios funcionales en el aspecto urinario serán diferentes según que la prostatectomía sea subcapsular o extracapsular. En la primera, la continencia es la regla, y en la segunda es frecuente observar una incontinencia rebelde.

Para más detalles en lo referente a la constitución del diafragma urogenital y de la aponeurosis y músculos del periné, véase el tomo I de esta obra.

Al hablar de los diferentes elementos constituyentes de la región prostática, ya hemos explicado con detalle la manera como se conducen los elementos conjuntivoelásticos en cada uno de ellos, y no hemos de repetirlos.

El hecho de que el estroma se subordine al elemento específico en la constitución o arquitectura anatómica de los órganos, no quiere decir que su papel sea exclusivamente mecánico, como antes se creía.

Indudablemente, el estroma conjuntivo desempeña un papel mecánico, pero, además, tiene una acción trófica, pues realiza una función activa todavía no bien cono-

cida, pero que, sin ningún género de duda, está relacionada con la difusión de los líquidos nutricios.

El estroma conjuntivo en la próstata, como en otros órganos, presenta una estructura variable según las edades y según los diferentes sitios o zonas orgánicas. Unas veces aparece formando el tejido reticular; otras, bajo el aspecto colágeno; otras, la estructura del tejido elástico, y aun a veces forma el tejido adiposo.

Parece que estas diferentes variedades no constituyen formas absolutamente distintas unas de otras, sino más bien son debidas a adaptaciones funcionales; es decir, no son diferenciaciones definitivas, sino formas transitorias y reversibles que se adaptan a las necesidades orgánicas y evolucionan durante el desarrollo ontogénico.

Algunos autores consideran el tejido reticular como una variación del colágeno. No son entidades histológicas bien individualizadas, sino que las fibras colágenas y las reticulares son aspectos diferentes de la sustancia fundamental del tejido conjuntivo que toma una u otra forma según las necesidades funcionales. Esto viene confirmado por el hecho demostrado de que las fibras reticulares pueden transformarse en colágenas, por lo que algunos autores consideran el tejido reticular como precursor del colágeno; y también por la posibilidad de que el tejido colágeno puede convertirse en reticular, lo que equivale a considerar como reversibles estas transformaciones.

En suma, puede decirse que reina hoy un criterio unicista en la interpretación de los tejidos reticular, colágeno y elástico como fases de evolución y adaptación funcional reversibles.

Parece también que el desarrollo de estas variedades no depende solamente de la edad, sino del grado de actividad funcional del órgano; es decir, cuando la actividad funcional está acelerada, predomina el reticular, y cuando disminuye la actividad funcional, toma el aspecto colágeno.

El tejido conectivo de la próstata presenta modificaciones tintóreas, que se tra-

ducen en un grado mayor o menor de argirofilia como índice del estado funcional del órgano.

El papel importante que asume el tejido conjuntivo en el metabolismo de los elementos específicos de la próstata, es decir, los tejidos glandular y muscular, viene a demostrar que estos elementos pueden ser alterados indirectamente por lesiones que asientan primitivamente en el tejido conjuntivo o estroma de la próstata, ya que, por intermedio de éste, se verifica la nutrición de los elementos indicados.

Es decir, de la misma manera que una alteración de las arterias disminuyendo el aflujo de sangre trastorna la vitalidad y actividad de los elementos musculares y glandulares, igualmente una alteración primitiva del elemento conjuntival puede

también alterar el estado del parénquima prostático y provocar su atrofia y regresión.

Estas consideraciones nos han de servir de base para interpretar ciertos cuadros patológicos de la próstata, que de otra manera no tendrían explicación.

Entre estos estados patológicos hay que considerar principalmente dos bien característicos: la degeneración fibrovascular de la próstata y la degeneración fibrosa pura del parénquima prostático, sin que en ambos procesos intervengan factores inflamatorios o neoplásicos. Ambos procesos serán estudiados en el capítulo dedicado a las enfermedades que asientan primitivamente en el estroma conjuntival alterando sus funciones tróficas, y que secundariamente repercuten sobre los elementos específicos de la próstata.

II.—VASOS DE LA REGION PROSTATOVESICAL

ARTERIAS.—Las arterias de esta región proceden de la arteria hipogástrica por intermedio de la arteria vesical inferior. Las arterias destinadas a la próstata, al llegar a los ángulos pósterolaterales de la misma, constituyen un manojito de cuatro o cinco arterias que, como ha descrito FLOCKS, se dividen en dos grupos que se distribuyen sistemáticamente por toda la región, formando el grupo uretral y el grupo capsular (fig. 228).

Según nuestras observaciones, el grupo uretral tiene bajo su dependencia la glándula craneal, y el grupo capsular tiene bajo su dependencia la glándula caudal. Estos son los dos grandes territorios vasculares de la región prostática; pero existen otras pequeñas zonas que tienen su irrigación propia y merecen ser descritas por separado.

Arterias de la glándula craneal.—Las arterias destinadas a la glándula craneal que corresponden al grupo uretral de FLOCKS, se originan todas de una arteria que llamaremos véscicoprostática, porque, desde su origen, sigue de atrás adelante

el surco véscicoprostático acompañada de las venas y nervios correspondientes, tal como puede verse en la figura 137. Luego, introduciéndose en el túnel fibromuscular que hemos descrito a los lados del cuello vesical, sigue por la cara anterolateral de

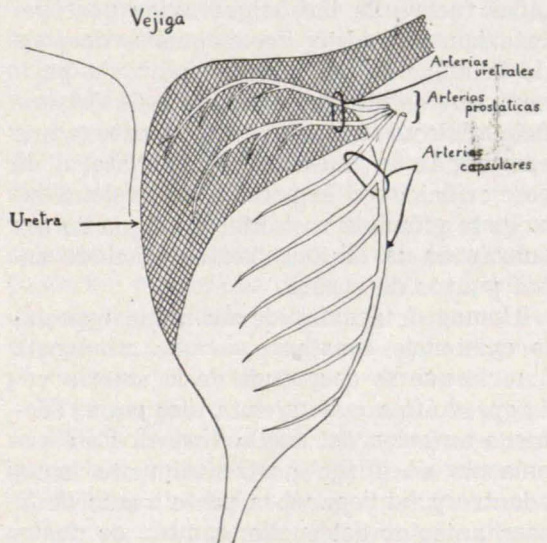


Fig. 228.—Disposición de las arterias de la próstata según el esquema de FLOCKS.

la próstata y uretra membranosa y termina anastomosándose con una rama de la arteria pudenda interna.

Durante su trayecto, la arteria véscico-prostática emite ramas que penetran en el fondo del canal véscicoprostático, tal como puede apreciarse en los cortes vérticotrversales como el de la figura 200, donde aparecen señaladas con el número 8; estas arteriolas, acompañadas de los nervios correspondientes, atraviesan, de fuera adentro generalmente, un intersticio celular interpuesto entre las asas del esfínter vesical externo y la porción correspondiente de las asas del detrusor, alcanzando las partes laterales del cuello vesical. A veces pueden seguirse estas arteriolas hasta su terminación destinadas a irrigar la musculatura del cuello vesical, las partes laterales de la glándula craneal o lóbulos subesfinterianos y la mucosa de la uretra supramontanal, junto con los tejidos periuretrales. Es decir, esta arteria tiene bajo su dependencia la irrigación de la zona donde se originan y desarrollan las neoformaciones de la hipertrofia prostática. Esto explica que estas arterias aparezcan aumentadas de calibre en proporción con el volumen del adenoma, y, además, que cuando se practica la ablación del adenoma sean desgarradas forzosamente y se conviertan en la principal fuente de las hemorragias postoperatorias. Por esto aconsejamos, después de la ablación del adenoma por vía perineal, que se practique a cada lado del orificio véscicouretral un punto de sutura que comprenda en masa la porción lateral de este orificio, con la porción correspondiente de la glándula restante. Es digna de ser subrayada la eficacia hemostática de estos puntos de sutura.

Hemos de señalar de un modo especial la existencia constante de una minúscula arteria que se desprende de la arteria véscicoprostática cuando ésta alcanza el contorno anterior del cuello vesical. Este ramúsculo se dirige horizontalmente hacia adentro y, al llegar a la parte media de la cara anterior del cuello, cambia de dirección haciéndose verticalmente descendente hasta alcanzar la uretra membranosa. Esta

arteriola, siempre constante, va acompañada de vasos linfáticos, filetes nerviosos y una o dos venillas que la acompañan hasta su terminación. Este diminuto paquete vásculonervioso está rodeado de una vaina de finos haces musculares que lo acompañan a todo lo largo de su trayecto descendente, y ocupan el centro de los elementos musculares que constituyen el sistema retrosinfisiano. Figuras 201 y 202 (2), y 140 (10).

Alrededor del cuello vesical y del trígono, en la submucosa, existe una fina red longitudinal que ofrece el carácter particular de presentar un desarrollo más marcado y más manifiesto que en el resto de la mucosa vesical.

Arterias de la glándula caudal y uretra membranosa. — Estas arterias corresponden bastante bien al grupo capsular de Flocks y están representadas por una o dos arterias que corren en sentido descendente a lo largo del borde pósterolateral de la próstata, contribuyendo a formar, junto con la prolongación inferior del plexo hipogástrico y las venas y linfáticos correspondientes, un importante paquete vásculonervioso.

Cuando se examinan cortes horizontales que interesen la próstata junto con los órganos que integran la excavación pelviana, tal como aparece en la figura 140, se ven los paquetes vásculonerviosos (3), que ocupan los ángulos pósterolaterales de la próstata situados en el espesor de la aponeurosis lateral de la misma, en el punto en que se continúa con la fascia rectae y con la aponeurosis próstatoperitoneal.

Desde la base de la próstata, donde se originan, estos vasos siguen un trayecto descendente hasta alcanzar el pico de la próstata, perdiéndose sus últimas ramificaciones en la uretra membranosa; durante este trayecto descendente, emiten ramificaciones que penetran en la próstata, tanto por la cara lateral como por la posterior de la misma, e irrigan la glándula caudal y la uretra inframontanal.

Los dos grandes territorios vasculares de la región prostática, es decir, la zona de la glándula craneal y la zona de la glán-

dula caudal, no son completamente independientes, pues, en las fronteras de ambos existen algunas anastomosis.

Arterias del veru y de los conductos genitales.—A los dos grandes territorios que acabamos de describir hay que añadir un tercer territorio, que es constante, aunque mucho más circunscrito, ya que está limitado a irrigar únicamente el veru montanum, los conductos eyaculadores y el utrículo prostático, junto con los elementos glandulares anexos al mismo, sin que presente anastomosis con los territorios vecinos. Este grupo está representado por dos, tres o cuatro pequeñas arteriolas, situadas unas por delante y otras por detrás de los conductos genitales, y por dentro del estuche fibromuscular que envuelve estas formaciones genitales, yendo a terminar en el veru montanum (fig. 229).

Arterias del espacio intervésicogenital y de la comisura glandular preespermática. Este grupo está representado por algunas pequeñas arterias que se desprenden del tronco de la arteria vesical inferior o bien de la arteria véscicoprostática.

Desde su origen, estas pequeñas arterias penetran en el espacio intervésicogenital, donde circulan junto con las venas, linfáticos y nervios del mismo grupo, y terminan ramificándose en el lóbulo medio preespermático y porción profunda del triángulo vesical.

El espacio intervésicogenital está limitado por delante por el triángulo, por detrás por la porción yuxtaprostática de vesículas y ampollas, y a los lados por haces musculares que se insertan en los ángulos pósterolaterales de la próstata (fig. 231). Este espacio, ancho por arriba, se va estrechando y reduciendo en su parte inferior, y termina en el lóbulo medio preespermático, que es donde van a terminar principalmente estas arterias.

Las arterias de los diferentes territorios vasculares presentan alteraciones en el transcurso de la vida, de tal modo que las de la glándula craneal tienden a adquirir un mayor volumen en la presenectud, con la aparición de las neoformaciones benignas de la próstata. Las arterias que irri-

gan la glándula caudal, la uretra inframontanal y la membranosa, adquieren un máximo desarrollo en la plenitud de la vida sexual, tendiendo a disminuir en la senectud, por la involución de los elementos glandulares de la glándula caudal; con frecuencia observamos en estas edades procesos de arterioesclerosis en los vasos de esta región.

VENAS.—Las venas de la región próstato-vesical presentan, con poca diferencia, una disposición análoga a la de las arterias a las cuales acompañan.

Las redes de origen están calcadas sobre la disposición de las arterias formando varios grupos: el grupo craneal, el grupo caudal, el grupo genital y el grupo intervésicogenital.

Al grupo de la glándula craneal van a parar las venas de las partes ánterolaterales del cuello vesical, yendo a desembocar en las venas que ocupan el surco véscicoprostático. Estas venas, por abajo, establecen anastomosis con el plexo de Santorini, y por su extremidad superior, al llegar a los ángulos pósterolaterales de la próstata, se anastomosan con las venas de los otros grupos y con las venas vesicales, constituyendo todos juntos el origen principal de la vena ilíaca interna o hipogástrica.

El grupo de la glándula caudal y de la uretra inframontanal y membranosa se origina por debajo del pico de la próstata y, desde aquí, sigue un trayecto ascendente bordeando los lados pósterolaterales de la próstata, para formar parte del paquete vásculonervioso que hemos descrito. Durante este trayecto ascendente, recibe colaterales que proceden de las porciones posterior y laterales de la próstata, es decir, de la glándula caudal. Al llegar a la base de la próstata, se fusiona con el grupo craneal y con las venas vesicales.

El grupo genital está representado (figura 229) por venillas que circulan junto con las arterias, nervios y linfáticos correspondientes alrededor de los conductos eyaculadores, por dentro del estuche fibromuscular que los envuelve. Estas venas, cuando alcanzan la base de la próstata, se

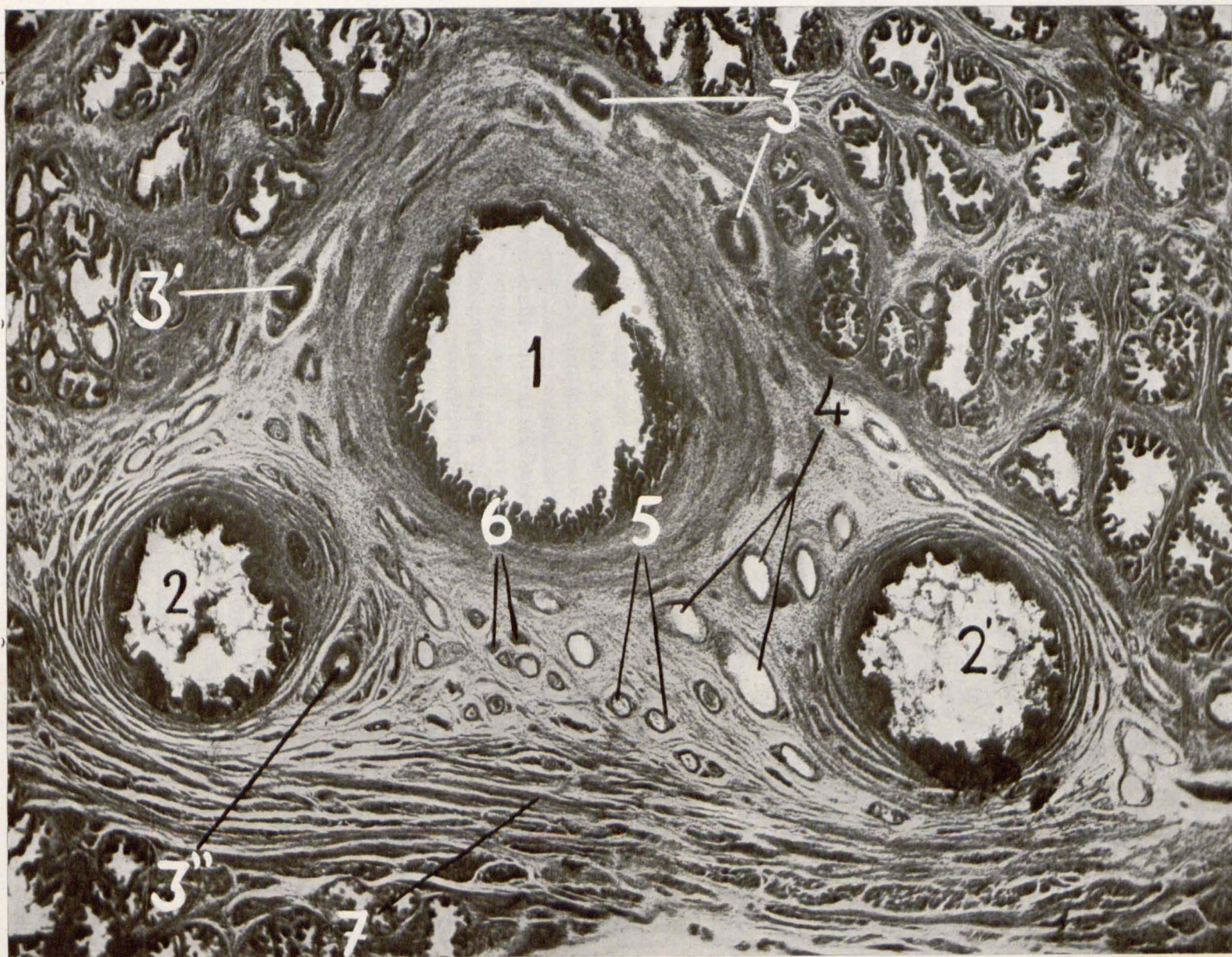


Fig. 229.—Vasos y nervios destinados a los conductos eyaculadores, al utrículo y al veru montanum. 1, utrículo; 2 y 2', conductos eyaculadores; 3, 3' y 3'', arterias; 4, venas; 5, linfáticos; 6, nervios; 7, capa fibromuscular.

juntan con las venas de las vesículas y ampollas deferenciales.

El grupo intervésicogenital tiene más importancia, porque recoge la sangre del segmento posterior del cuello vesical y del lóbulo medio preespermático. Emerge de la próstata en el espacio comprendido entre los conductos genitales y el segmento posterior del cuello. Estos vasos venosos en su trayecto ascendente recogen la sangre del triángulo. A una altura variable, las venas de la porción media terminan anastomosándose con las venas vesiculodeferenciales, y las que ocupan las partes laterales del espacio intervésicogenital se dirigen hacia afuera fusionándose con las venas que circulan por el surco vésicoprostático.

LINFÁTICOS.—En líneas generales, la circulación linfática de la próstata presenta grandes analogías con la circulación arterial y venosa, aunque, naturalmente, existen diferencias fundamentales, como ocurre en los demás órganos.

Las descripciones que hacen los anatomistas coinciden en considerar que las redes de origen de los linfáticos de la próstata están dispuestas alrededor de los acini glandulares, de los conductos excretores y en la submucosa de la uretra prostática. Desde estos diferentes sitios, los conductos colectores se dirigen hacia la superficie externa de la próstata, donde forman una rica red subcapsular, de la cual parten los conductos colectores que conducen la linfa a los ganglios respectivos.

Admitiendo la realidad de la red subcapsular periprostática, hemos de considerar en la compleja región prostática la existencia de distintos territorios que algunos comunican entre sí y otros son independientes.

En principio, debemos admitir los mismos territorios o zonas que hemos descrito al tratar de las arterias y de las venas: esto es, la zona del cuello vesical y de los lóbulos subsfinterianos, la zona de la glándula caudal y de la uretra inframontanal y membranosa, los linfáticos del veru y conductos genitales y los linfáticos del espacio intervésicogenital.

La diferencia estriba en que, al llegar los conductos linfáticos a la superficie de la próstata, desembocan la gran mayoría de ellos en la red subcapsular, que los resume y solidariza, y desde la cual parten los grandes conductos colectores que conducen la linfa a los ganglios respectivos. Por tanto, hemos de considerar sucesivamente: las redes de origen en los territorios respectivos, la red subcapsular, los grandes conductos colectores y los ganglios donde éstos abocan.

Territorio del cuello vesical y glándula craneal.— Comprende los linfáticos de la uretra supramontanal y de las porciones laterales de la glándula craneal o lóbulos subsfinterianos. Desde estos diferentes puntos, los conductos linfáticos, siguiendo el trayecto de las arterias y de las venas van a parar en el surco vésicoprostático, donde se conectan con la red subcapsular.

Zona de la glándula caudal y de la uretra inframontanal y membranosa.— Los conductos linfáticos que recogen la linfa de estas porciones van a desembocar con predilección en los bordes pósterolaterales de la próstata desde el pico hasta la base.

Zona del veru y conductos genitales.— Los conductos linfáticos que recogen la linfa del veru, del utrículo y sus glándulas y de los conductos eyaculadores siguen el mismo trayecto que las arterias y venas homónimas; esto es, están situados alrededor de los conductos eyaculadores y el utrículo y están envueltos todos ellos por la cubierta fibromuscular que los aísla de los territorios glandulares de la próstata, con los que no tienen ninguna comunicación. Cuando estos conductos linfáticos llegan a la base de la próstata se anastomosan con los linfáticos de las ampollas y vesículas seminales y con la red linfática del conducto deferente.

Estas comunicaciones linfáticas explican el mecanismo de producción de ciertas epididimitis ascendentes. En efecto, se admite unánimemente que la mayor parte de las veces la infección se propaga desde la uretra al epidídimo, por vía canalicular as-

cedente, siguiendo el veru por sus glándulas, por los conductos eyaculadores, ampollas, deferente y epidídimo. Pero, admitido este mecanismo como hecho corriente, no se puede negar la posibilidad, y aun la probabilidad, de que algunas epididimitis se produzcan siguiendo la vía linfática que acabamos de describir; en favor de

cogenital explica la relativa frecuencia con que aparecen linfangitis en dicho espacio, que originan a veces abscesos de dicha región, y sobre los cuales insistiremos en el capítulo correspondiente de la patología.

Conductos colectores y ganglios regionales.—De la red subcapsular arrancan los

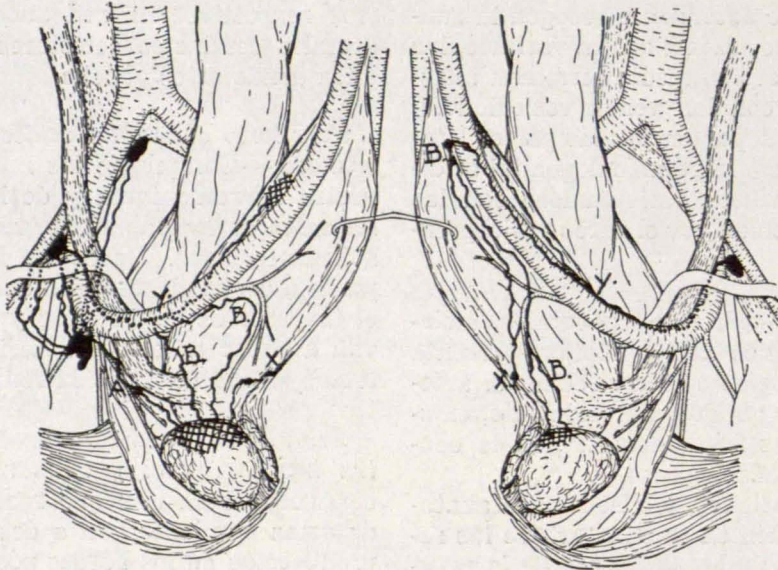


Fig. 230.—A, linfáticos satélites de la arteria prostática; B, linfáticos satélites de la arteria vesical anterior. (Copiado de ORTOS LLORCA y BOTAR.)

ello está el hecho, bien comprobado, de que, a pesar de la ligadura previa de los deferentes en la operación de adenomectomía prostática, se producen a veces epididimitis, que es lógico pensar se realizan por vía linfática.

Linfáticos del espacio intervésicogenital. Hemos de señalar de un modo especial la existencia a nivel de este espacio de numerosos vasos linfáticos que resumen la circulación linfática de la porción media de la comisura glandular preespermática y de la parte profunda del trigono vesical. Estos vasos linfáticos, que aparecen de una manera constante y en número considerable, seguramente se corresponden con las comunicaciones descritas por BAUM entre la red linfática de la próstata y la de la mucosa del trigono vesical. Esta riqueza en vasos linfáticos en el espacio intervési-

conductos colectores, en número variable. De los ángulos pósterolaterales de la próstata arrancan dos o tres conductos, descritos por MARCILLE, que siguen un trayecto ascendente hasta alcanzar el origen de la arteria hipogástrica; a veces, estos colectores terminan en un ganglio ilíaco externo. Estos linfáticos tienen relaciones íntimas con el plexo hipogástrico, observándose a veces a este nivel minúsculos ganglios linfáticos, señalados por ORTOS LLORCA y BOTAR (fig. 230).

A veces existen conductos colectores que se desprenden de la parte lateral de la base de la próstata y, siguiendo las ramas de la arteria vesical anterior, alcanzan los ganglios hipogástricos y, a veces, los ganglios ilíacos externos.

Otros conductos colectores, en número de dos o tres, partiendo de la parte poste-

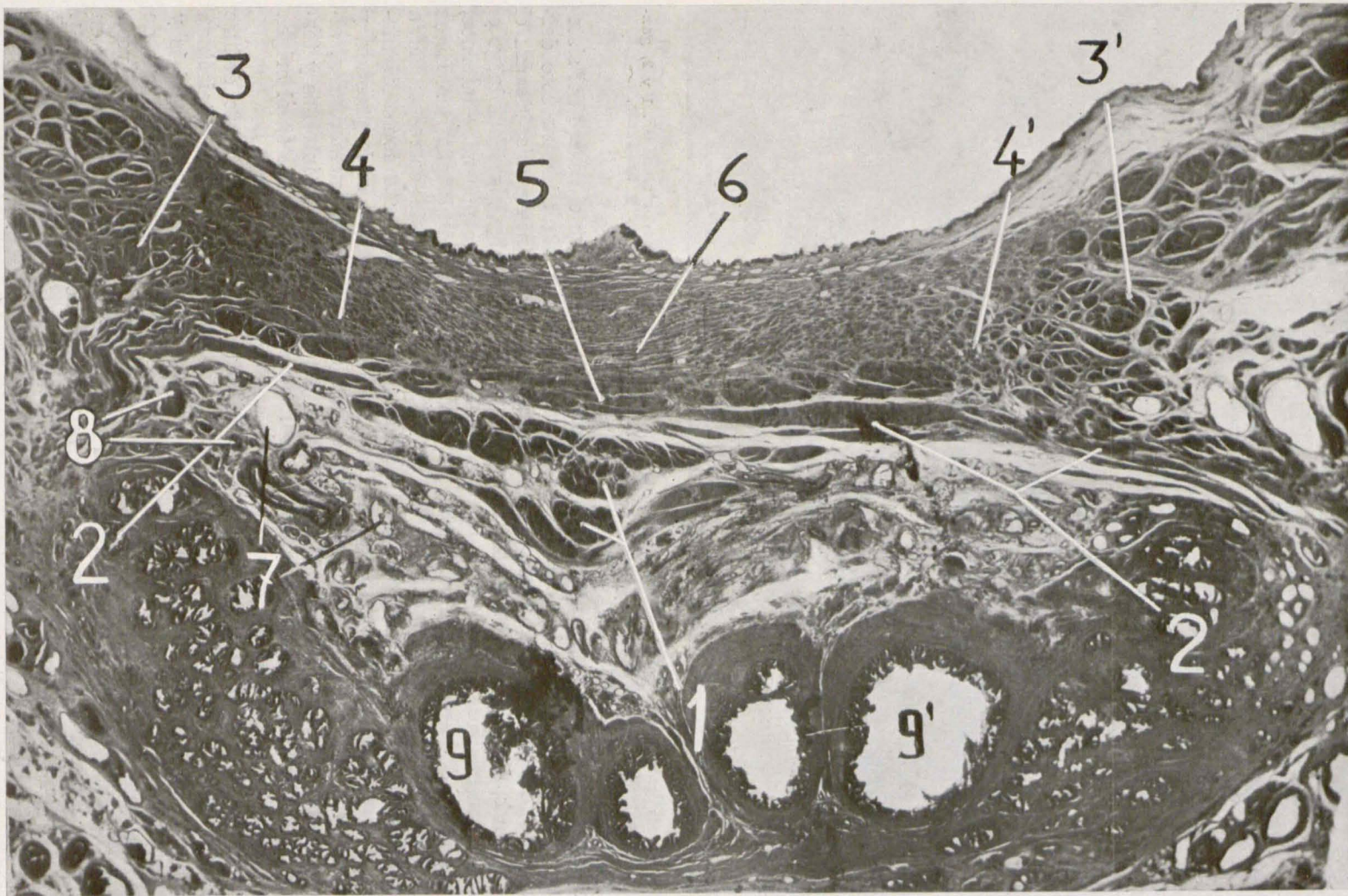


Fig. 231.—Espacio intervésicopróstato-genital ocupado por vasos y nervios propios de la región. 1, bandeleta longitudinal posterior; 2 y 2', fibras pósterolaterales internas que forman las asas postrigonales; 3 y 3', asas del detrusor; 4 y 4', fibras pósterolaterales internas que originan las asas internas del detrusor; 5, asa postrigonal; 6, terminación de las asas trigonales; 7, vasos; 8, ganglio simpático intervésicogenital; 9 y 9', vesículas.



Fig. 231'.—Vasos y nervios intervésicogenitales de la figura anterior vistos a mayor aumento. 1 y 2, ganglios nerviosos del espacio intervésicopróstatogenital; 3, vasos sanguíneos y linfáticos.

rior de la próstata, siguen un trayecto horizontal hacia atrás, cruzan las caras laterales del recto y terminan en los ganglios sacros laterales, alcanzando alguna vez los ganglios del promontorio.

Los linfáticos de la cara posterior de la próstata dan origen a dos o tres conductos colectores que, siguiendo el trayecto del conducto deferente, llegan a un ganglio de la cadena ilíaca externa y, a veces, a un ganglio hipogástrico.

Los linfáticos del espacio intervésicogenital se fusionan y se resumen en uno o dos troncos que siguen un trayecto ascendente por dicho espacio y, al llegar a la parte superior del mismo, se dirigen hacia afuera cruzando la arteria umbilical y alcanzando un ganglio linfático de la cadena ilíaca externa.

En la cara anterior de la próstata existen uno o dos conductos linfáticos que forman parte del paquete vásculonervioso

precervical, situado en el centro del sistema retrosifisiano, sigue un trayecto descendente, ocupa la línea media, alcanza el diafragma urogenital y, siguiendo luego el trayecto de los vasos pudendos internos, termina en un ganglio hipogástrico. Estos linfáticos probablemente corresponden a los descritos por MARCILLE como originados en la parte inferior de la próstata y que, siguiendo la uretra membranosa, alcanzan los vasos pudendos internos y terminan en un ganglio situado en el origen de la arteria pudenda interna.

Por lo que hemos descrito, se deduce que los linfáticos de la próstata terminan en casi todos los ganglios de la pelvis y del promontorio. Pero la mayor parte de la linfa de la próstata y del trigono vesical va a parar a los ganglios situados en la bifurcación de la arteria ilíaca primitiva.

Hay que señalar la existencia de amplias

comunicaciones linfáticas entre la próstata y la vejiga. Asimismo hay que subrayar las mismas comunicaciones linfáticas entre la próstata y las vesículas seminales. La propagación precoz del cáncer de la próstata hacia las vesículas y la vejiga es una demostración palpable de estas comunicaciones.

Aunque los anatomistas señalan comunicaciones linfáticas entre la próstata y el recto, nuestra impresión, deducida de la patología de la próstata, en especial de la propagación del cáncer prostático, nos inclina a considerar dichas comunicaciones

como muy precarias. En efecto, el cáncer de la próstata se propaga con facilidad a la vejiga y las vesículas seminales, y muy raramente al recto. Según ORTOS LLORCA, las metástasis óseas del cáncer de la próstata en el sacro y la columna vertebral lumbar, se explican mejor por propagación linfática que por propagación sanguínea. Según dicho anatomista, los ganglios presacros o paraaórticos reciben a la vez linfáticos de la próstata y linfáticos de dichos huesos, lo que permite suponer que la propagación se hace por vía retrógrada desde los ganglios al territorio óseo.

III.—NERVIOS

1. Anatomía de los nervios del bloque visceral intrapelviano.

Los nervios destinados a inervar el bloque visceral intrapelviano, constituido en el sexo masculino por la vejiga, próstata, vesículas seminales, uretra membranosa y recto, o sea los órganos derivados de la cloaca primitiva, dependen en su totalidad del plexo hipogástrico, excepto la musculatura estriada de los mismos, que está inervada por el nervio pudendo interno. Esto es lo que se dice en las publicaciones de anatomía y fisiología; o sea que las ramas que emanan del plexo hipogástrico van a inervar la totalidad de las vísceras intrapelvianas, excepto los músculos esfínteres externos de la uretra y del ano, que están inervados por el nervio somático pudendo interno.

No es nuestro objeto en este momento exponer con minuciosidad la historia y el estado actual de estos complejos problemas, ya que esto nos llevaría muy lejos y, por otra parte, será objeto de estudio detenido en el tomo de esta obra dedicado al estudio del sistema simpático pelviano. Pero, sin entrar a fondo en el estudio de estas cuestiones, debemos poner de manifiesto la pobreza o casi indigencia de conocimientos que poseemos en lo que hace referencia al estudio anatómico de lo que se

conoce con el nombre de ganglio o ganglios hipogástricos.

Esto no quiere decir que no se hayan hecho descripciones magníficas sobre la disposición anatómica del plexo hipogástrico, y sobre todo de sus ramas aferentes y eferentes. Muy al contrario, estas descripciones han alcanzado la perfección que permite el estudio macroscópico por disección. Pero llega un momento en que el ojo humano es incapaz de distinguir entre nervios y masas ganglionares, y, sobre todo, es incapaz de proseguir la disección de los minúsculos y microscópicos filetes nerviosos hasta su terminación; para lograr lo cual se requieren técnicas complementarias. Por ello dividiremos el estudio de estas formaciones en tres partes; en la primera, expondremos la descripción que hacen los autores modernos; luego, resumiremos brevemente el resultado obtenido por nuestras disecciones, y, por último, haremos un estudio histotopográfico o disección microscópica de estas formaciones nerviosas.

DESCRIPCIÓN DEL PLEXO HIPOGÁSTRICO SEGÚN LOS AUTORES MODERNOS.—El plexo hipogástrico superior, llamado también, por LATARJET y BONNET, nervio presacro, resulta de la unión de las ramas terminales de los plexos intermesentéricos efectuada

a unos 2 cm, por debajo del origen de la arteria mesentérica inferior.

De la fusión de ambos plexos intermesentéricos resulta la formación de un plexo constituido por fascículos nerviosos,

la base de las vesículas seminales, describiendo en conjunto una curva de concavidad ánteroexterna, que abraza las caras posterior y lateral del recto.

En su mitad superior, estos plexos es-

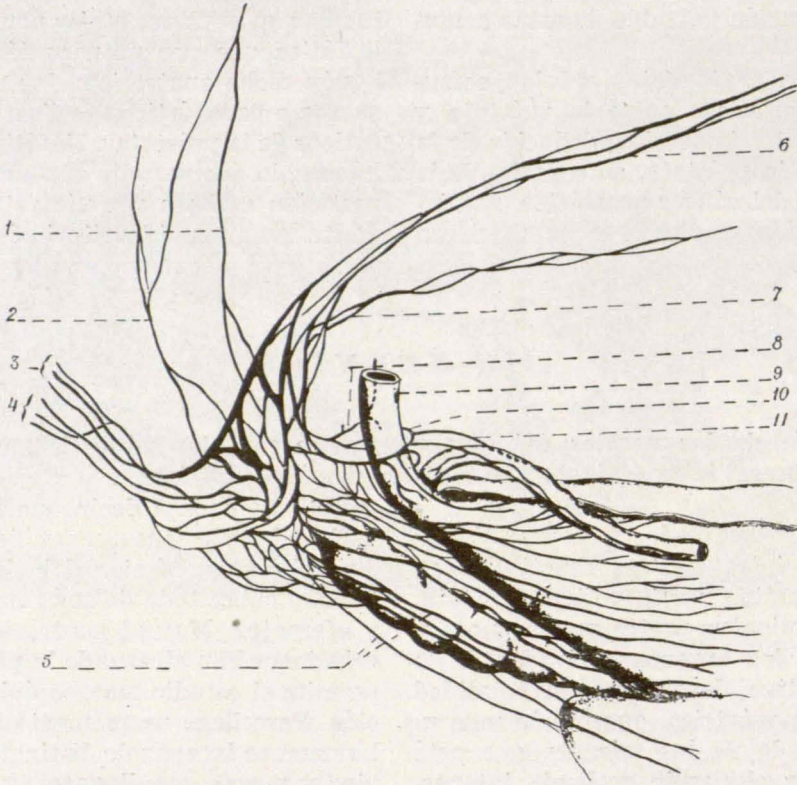


Fig. 232.—Esquema de la constitución del plexo hipogástrico (tomado de la obra de A. HOVELACQUE). 1 y 2, raíces secundarias del plexo hipogástrico procedentes de la cadena simpática sacra; 3 y 4, nervios erectores; 5, nervios de la próstata; 6, segmento posterior del plexo hipogástrico; 7, anastomosis entre los nervios hemorroidales superiores y el plexo hipogástrico; 8, nervio uretral; 9, uréter; 10, asa nerviosa periuretral; 11, nervio del conducto deferente.

que constituyen en conjunto una lámina aplanada, más o menos ancha, situada delante de la porción terminal de la aorta y en contacto, por delante, con el peritoneo parietal.

El nervio presacro o plexo hipogástrico superior, al llegar a la altura de la primera o segunda vértebra sacra, se divide en dos ramas terminales, derecha e izquierda, que constituyen los plexos hipogástricos inferiores.

Desde su origen, cada uno de los plexos hipogástricos inferiores se dirige hacia abajo, adelante y afuera, hasta alcanzar

tán formados por varios filetes nerviosos, anastomosados entre sí. Este plexo, cuando se acerca a su porción terminal, se extiende en sentido vertical y adquiere una anchura muy superior a la que tenía en su origen, y termina anastomosándose con los nervios erectores. De la unión de los nervios erectores con la porción terminal, ensanchada, del plexo hipogástrico, se origina el plexo hipogástrico propiamente dicho, formando una red nerviosa de mallas estrechas en la cual se encuentran diseminados ligeros engrosamientos ganglionares que no son visibles, por lo general, ma-

croscópicamente, pero que, a veces, forman pequeñas masas disecables.

A este plexo nervioso van a parar, además de los nervios erectores, otras ramas que se originan en la cadena simpática sacra y en el plexo hemorroidal superior.

Es decir, según esta descripción, el plexo hipogástrico estaría formado fundamentalmente por la ramificación terminal del plexo hipogástrico inferior, a la cual van a parar las raíces secundarias procedentes de la cadena simpáticosacra del plexo hemorroidal superior y del pudendo.

Del plexo hipogástrico inferior así constituido parten plexos secundarios que se distribuyen por los diferentes órganos del bloque visceral pelviano, y que describiremos brevemente.

Nervios del recto.—Se desprenden de la cara profunda del plexo y se distribuyen por las caras anterior y laterales del recto, anastomosándose con los filetes del plexo hemorroidal superior.

Nervios ureterales inferiores.—El uréter, en su porción yuxtavesical, aparece rodeado constantemente por un asa nerviosa que se desprende de la parte ántero-superior del plexo hipogástrico. De esta asa nerviosa parten filetes que se distribuyen en sentido ascendente y descendente por la porción terminal del uréter.

Nervios de la vejiga.—En número variable de 6, 10 ó 12 fascículos nerviosos, se desprenden del borde anterior del plexo y penetran en la vejiga por la parte pósterolateral de la misma.

Nervios de la próstata.—Estos nervios se desprenden de la parte inferior del plexo hipogástrico debajo de los nervios vesicales y alcanzan la base de la próstata, distribuyéndose unos por la cara posterior de la misma y otros por la cara lateral, hasta alcanzar el pico de la próstata, perdiéndose en las paredes de la uretra membranosa, pero sin que sea posible precisar su terminación.

Nervios de las vesículas seminales.—Nacen de la cara profunda del plexo y del asa

nerviosa periureteral y alcanzan la vesícula por su extremo ánterosuperior.

Nervios del conducto deferente.—Se originan del asa periureteral y se distribuyen por el conducto deferente a todo lo largo del mismo.

Esta descripción aparece sintetizada en la figura 232, sacada de la obra de HOVELACQUE y que, con poca diferencia, es la descripción que hacen todos los autores.

RESULTADOS OBTENIDOS EN NUESTRAS DISECCIONES.—Por el método de la disección hemos comprobado muchas veces las descripciones que aparecen en los tratados de anatomía.

En la figura 233 mostramos una preparación anatómica del plexo hipogástrico, en la que se ve el nervio hipogástrico (1') que rodea la cara lateral del recto y termina en el ángulo pósterosuperior del plexo hipogástrico situado siempre en la base de la vesícula seminal.

Los nervios erectores (3) se desprenden del tercero y cuarto pares sacros y van a terminar en el plexo hipogástrico, un poco por debajo del punto donde lo hacen los nervios hipogástricos. De esta disposición resulta que ambos nervios, los erectores y los hipogástricos, vienen a formar un asa nerviosa de concavidad pósterosuperior, cuya porción central corresponde a la lámina nerviosa, que pronto veremos está formada por masas ganglionares. Es decir, el nervio hipogástrico y el nervio erector terminan en la masa ganglionar de un modo análogo a como lo hacen el nervio esplácnico y el neumogástrico en el ganglio semilunar del plexo solar, constituyendo el asa memorable de Wrisberg.

De la cadena simpática sacra (2) arrancan a diferentes alturas filetes nerviosos (2') que van a parar a la concavidad del asa nerviosa que acabamos de describir.

El plexo propiamente dicho (fig. 234), es decir, la porción central formada por masas ganglionares a la cual van a parar las ramas aferentes que acabamos de describir, y de la que se desprenden las ramas eferentes, tiene una forma rectangular y

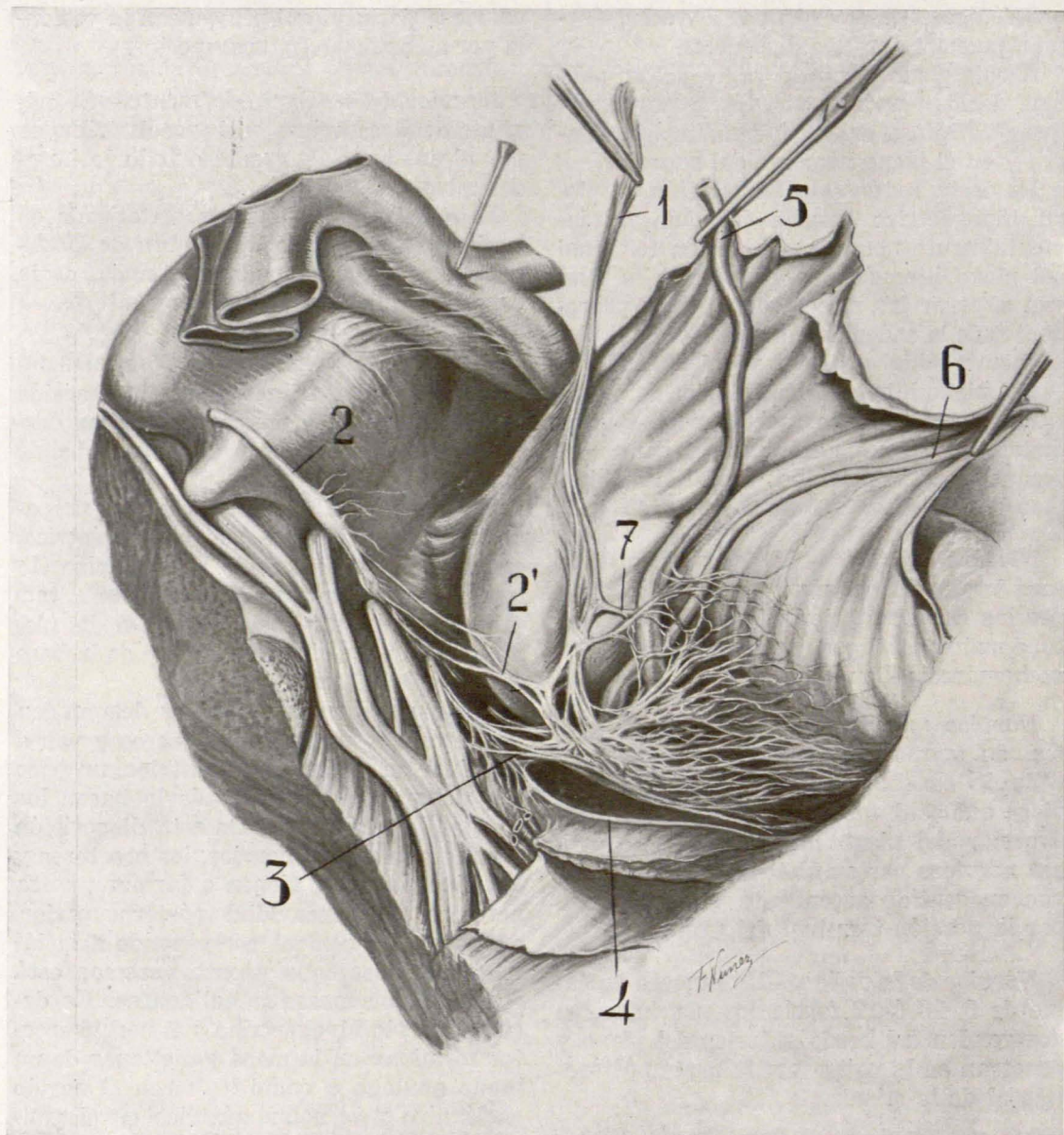


Fig. 233.—1, nervio hipogástrico; 2, cadena simpática sacra; 2', ramas de la cadena simpática sacra terminando en el plexo hipogástrico; 3, nervios erectores; 4, rama aberrante de los nervios erectores sin conexión con el plexo hipogástrico; 5, uréter; 6, conducto deferente; 7, asa nerviosa del uréter.

ocupa siempre el mismo sitio; esto es, corresponde exactamente a la cara externa de la vesícula seminal desde su extremidad superior hasta su terminación en la base de la próstata (5). De esta masa nerviosa de forma rectangular parten las fibras eferentes.

Entre las ramas eferentes merecen es-

pecial atención las que siguen un trayecto descendente adosadas al borde pósterolateral de la próstata (6); que en cierto modo parecen una prolongación del plexo hipogástrico y que en realidad así es, como veremos al estudiar dicha formación nerviosa en los cortes histotopográficos. Esta prolongación inferior del plexo hipogástri-

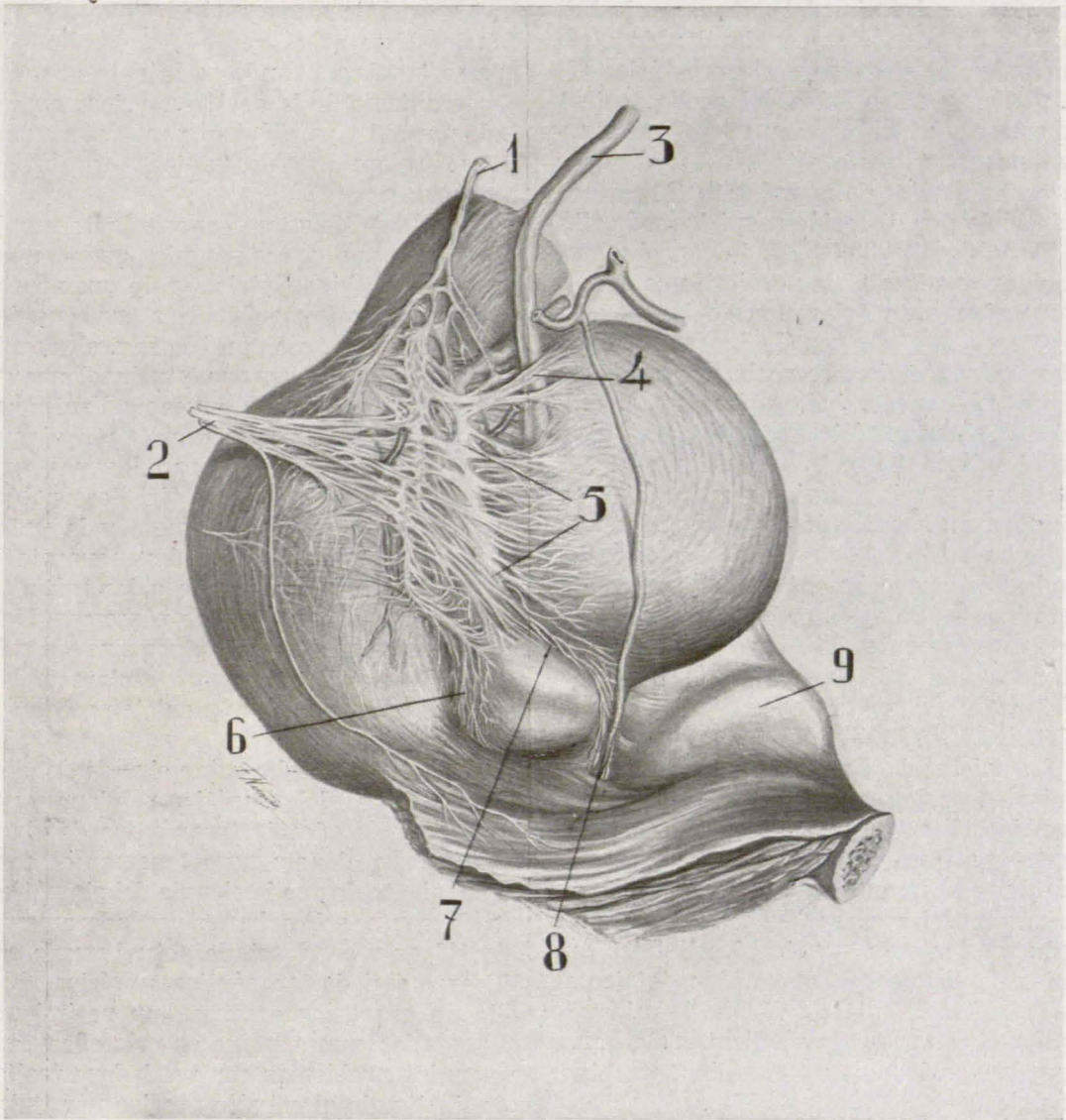


Fig. 234.—1, nervio hipogástrico; 2, nervios erectores; 3, uréter; 4, asa nerviosa del uréter; 5, porción vesicular del plexo hipogástrico; 6, prolongación inferior o prostática del plexo hipogástrico; 7, surco intervésico-prostático ocupado por nervios del plexo hipogástrico; 8, continuación de dicho plexo por la cara anterior de la próstata; 9, sínfisis del pubis.

co formada por nervios y ganglios, ocupa el espacio triangular limitado por dentro por la próstata y el recto y por fuera por el elevador del ano. Dicha masa va disminuyendo de volumen a medida que se acerca al pico de la próstata, siendo imposible por disección seguirla más allá. Durante su trayecto descendente, los ganglios y nervios que constituyen la prolongación inferior del plexo hipogástrico están pega-

dos a la próstata, a la cual proporcionan filetes nerviosos que penetran en la misma y otros que cruzan las caras laterales de la próstata, en el espesor de las aponeurosis laterales, para alcanzar la cara anterior de la misma. También emiten ramas que se distribuyen por la porción correspondiente del recto.

Entre las ramas eferentes del plexo hipogástrico hay que señalar las que parten

del extremo inferior del mismo, a nivel de la base de la próstata, y circulan de atrás adelante por el surco véscicoprostático (7) y, al llegar a los lados del cuello vesical, pasan por el túnel fibromuscular que constantemente existe a este nivel y alcanzan la cara anterior de la próstata (8), siendo imposible por disección seguirlos más allá.

En la figura 233, señalado con el número 4, aparece un filete nervioso que es una rama aberrante del grupo de los nervios erectores que, en vez de incorporarse al plexo hipogástrico, como hacen los otros, sigue un trayecto independiente, colocándose en el surco véscicoprostático y siguiendo el mismo trayecto y terminación que los otros nervios situados en este surco, que hemos descrito como ramas eferentes del plexo hipogástrico. Por disección es imposible, como hemos dicho, conocer la terminación de estos nervios, tanto si vienen directamente del grupo erector como si proceden del plexo hipogástrico; son siempre finísimos filetes nerviosos imposibles de disecar más allá del cuello.

La existencia de filetes aberrantes procedentes de los nervios erectores ha sido también observada por otros autores. Asimismo es frecuente observar la existencia de fibras aberrantes procedentes de la cadena simpática sacra, del plexo hemorroidal superior o del nervio hipogástrico que antes de alcanzar el plexo hipogástrico se desprenden de dichas ramas terminando en los órganos correspondientes sin haber pasado por las masas ganglionares hipogástricas.

ESTUDIO DE LOS GANGLIOS HIPOGÁSTRICOS.—No es nuestro propósito exponer la estructura íntima de las neuronas de los ganglios hipogástricos y de sus fibras nerviosas, pues este estudio ha sido hecho a la perfección por los histólogos que de él se han ocupado, y poco nuevo cremos pueda añadirse. Desgraciadamente, éste es sólo un aspecto del problema, y quedan por resolver los más importantes y a la vez más difíciles; esto es, establecer las conexiones precisas entre los ganglios y los centros nerviosos de una parte, y sobre todo, conocer bien cuáles son los terri-

torios orgánicos que están bajo su dependencia. Este es el verdadero escollo con que se tropieza cuando se intenta conocer el mecanismo de la acción nerviosa en estado normal y patológico, y más aún cuando se quiere establecer una terapéutica quirúrgica.

Cuando se tenga un conocimiento preciso de cada uno de los ganglios que componen el plexo hipogástrico en lo que afecta a su situación topográfica y a sus conexiones con los centros nerviosos cerebrospinales y simpáticos, y sus terminaciones en el territorio orgánico correspondiente, seguramente se habrá dado un paso gigantesco, aunque aún quedaran lagunas que llenar en los complejos y difíciles problemas que plantean la fisiología y la patología del sistema nervioso organovegetativo, problemas que escapan a los métodos de estudio que actualmente poseemos. Hay que esperar que surjan otros nuevos métodos de investigación para esclarecer los grandes enigmas que aún existen sobre estas materias.

Mucho se ha hecho sobre cirugía del sistema nervioso del simpático pelviano y reconocemos la eficacia terapéutica de algunas intervenciones; pero tenemos el convencimiento de que la cirugía del simpático no descansa sobre bases verdaderamente científicas y en el estado actual puede calificarse casi de terapéutica empírica. Con ello no queremos expresar un pesimismo exagerado; creemos que es más eficaz exponer los problemas con verdadero realismo, incitando al estudio preciso por todos los medios a nuestro alcance y, sobre todo, buscar otros más perfectos, que no dejarse llevar de un optimismo ilusorio y contentarse con palabras y frases a veces brillantes, pero sin sentido real.

Nuestra finalidad es contribuir al mejor conocimiento de las masas ganglionares que forman el plexo hipogástrico, así como precisar en lo posible los territorios orgánicos inervados por las fibras nerviosas que emanan de dichos centros ganglionares.

La mayor parte de los anatomistas se limitan a señalar la existencia de pequeños nódulos ganglionares, en número variable

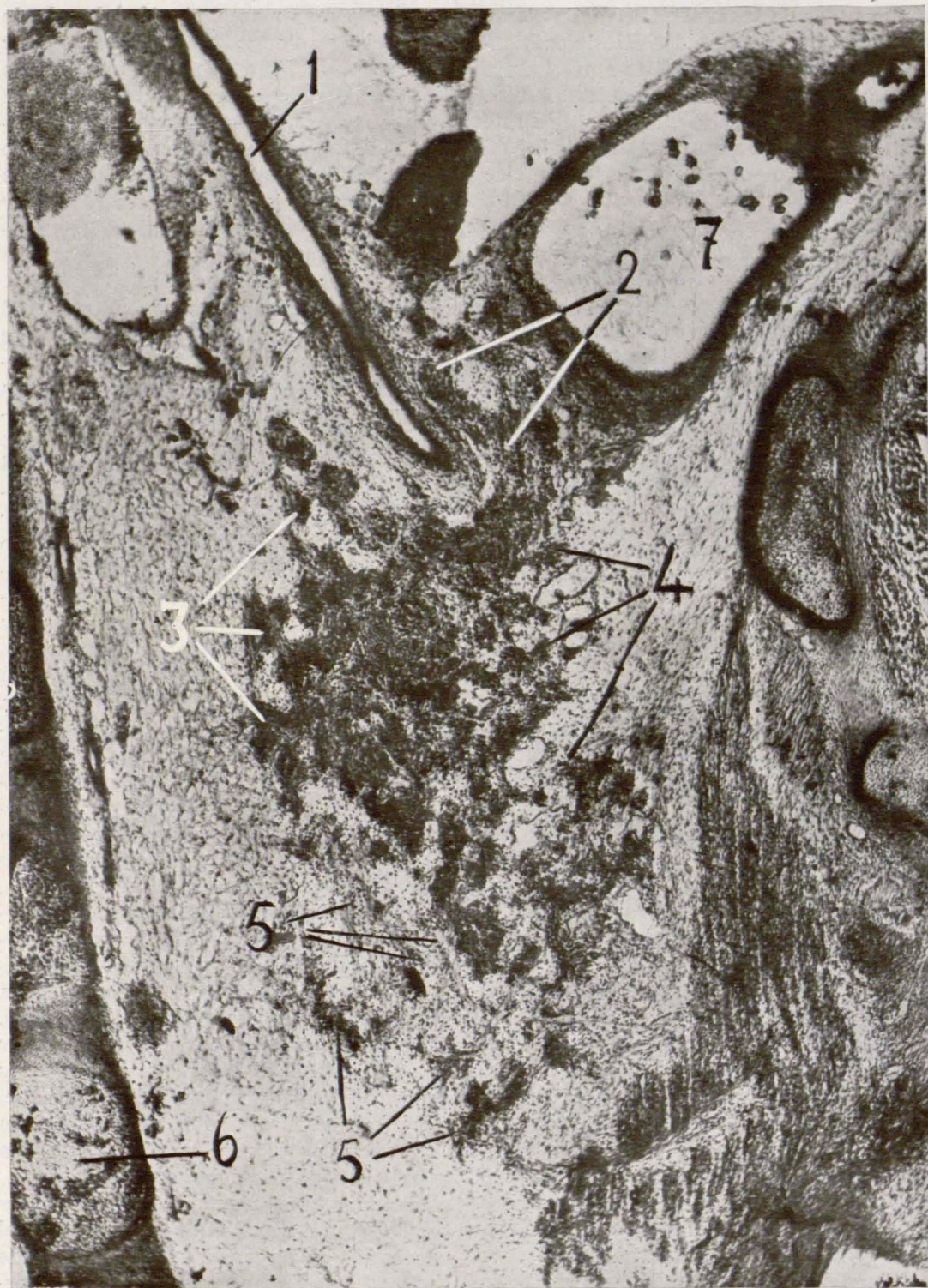


Fig. 235.—Plexo hipogástrico de un embrión de 32 mm. 1, uréter; 2, porción de la masa ganglionar situada por encima del uréter; 3, 4 y 5, porción situada por debajo del uréter; 5', fascículos nerviosos atravesando la masa ganglionar; 6, columna vertebral sacra; 7, vejiga.

en el espesor de las mallas de dicho plexo.

Algunos autores han descrito la existencia de un voluminoso ganglio a nivel de la parte anterior del plexo (WALTER, 1783). En 1841, LEE describe un grueso ganglio rodeado de otros más pequeños, al cual van a parar ramas del plexo hipogástrico y del cual salen nervios destinados al útero. Este autor describe, además, los ganglios vesicales interno y externo. El externo está situado por fuera del uréter un poco antes de su punto de penetración en la vejiga. El ganglio vesical interno está situado sobre la cara interna del uréter, unido al precedente por un filete nervioso que pasa por encima del uréter.

LATARJET divide el plexo hipogástrico en dos porciones: una posterior, el nervio hipogástrico, y una anterior, el ganglio hipogástrico. Para este autor, el ganglio hipogástrico es una laminilla cuadrilátera, irregular y fenestrada, aplanada de fuera adentro, de una longitud de 3 a 4 cm y una altura de 2 a 3 cm. Este es el concepto que nos merece por disección esta formación nerviosa.

Para comprender bien cuál es la constitución de esta lámina nerviosa, que forma la porción central del plexo hipogástrico constituida mayormente por un conglomerado ganglionar, de un modo análogo a como los ganglios semilunares, renoaórticos y otros forman la porción central del plexo solar, es necesario que hagamos antes un breve resumen sobre los orígenes embrionarios y la evolución de los mismos.

Embriología de los ganglios hipogástricos.—No queremos entrar ahora en la controversia aún no resuelta sobre cuál es el origen de los ganglios del sistema nervioso de la vida organovegetativa: según unos, los simpatoblastos tendrían su origen en la medula, de donde emigrarían para formar todas las masas ganglionares del sistema autónomo. Y, según otros, los simpatoblastos se originan autóctonamente en el seno de la masa mesenquimatosa embrionaria. Aunque no hemos realizado un estudio especial sobre esta materia, dejándonos llevar únicamente por la impresión que nos produce la aparición y el des-

arrollo de esas masas, siguiéndolas desde sus inicios en etapas sucesivas hasta llegar a la completa diferenciación en el hombre adulto, hemos concluido en la convicción de que esas masas ganglionares se originan en el seno del mesénquima de un modo autóctono, y establecen secundariamente conexiones con los centros medulares por los cilindroejes que emanan de dichos centros y alcanzan precozmente las masas ganglionares.

Examinando embriones de 32 mm, tal como aparece en la figura 235, la masa de simpatoblastos se presenta en la excavación pelviana en medio de la atmósfera mesenquimatosa que la rodea. Aparece situada por delante de la columna vertebral, por detrás de la sínfisis y a cada lado del seno urogenital y del cordón genital, formando una masa uniforme constituida por un conglomerado celular denso y macizo que contrasta con el mesénquima ambiente, tenuamente coloreado. En este momento ya se pueden distinguir algunos núcleos ganglionares, cosa que no se observa cuando se examinan embriones más jóvenes en los que los simpatoblastos forman una masa homogénea donde no es posible distinguir inicios de segmentación. Se puede apreciar en esta fase que la porción terminal del uréter (1) atraviesa la parte superior de dicha masa, quedando una pequeña porción por encima del mismo, entre éste y la pared posterior de la vejiga (2). La porción situada por debajo del uréter (3, 4 y 5), que constituye la mayor parte de la masa ganglionar, es muy voluminosa por arriba, y se va adelgazando a medida que se acerca al suelo de la pelvis. En la parte externa de la masa ganglionar se encuentra el plano vascular arterial y venoso, del cual arrancan colaterales que, junto con el mesénquima ambiente, irán segmentando progresivamente la masa ganglionar, al principio homogénea.

Examinando el plexo hipogástrico en fetos de 63 mm (fig. 236), se observa que el proceso de disgregación y segmentación de la masa ganglionar progresa por la interposición vasculomesenquimatosa que ocasiona la fragmentación en masas secundarias, las cuales a su vez, en fases más ade-



Fig. 236.—Plexo hipogástrico de un embrión de 63 mm. 1, ganglio simpático de la cadena sacra; 2, fondo de saco de Douglas; 3, uréter; 4, vejiga; 5, masa ganglionar situada por debajo del uréter; 6 y 7, haces nerviosos que penetran en la masa ganglionar.

lantadas, se dividen y subdividen determinando la formación de un número extraordinario de ganglios, cuyo volumen en el adulto va, desde el minúsculo ganglio sólo perceptible al microscopio, hasta ganglios del tamaño de un grano de mijo o de un grano de arroz. En esta preparación (6 y 7) se perciben haces nerviosos que resaltan por su tenue coloración y que establecen la conexión con los centros nerviosos.

Esta es, a grandes trazos, la evolución embrionaria y fetal de los ganglios hipogástricos, al principio masa única homogénea, situada en la excavación pelviana, a cada lado de la línea media, y que, poco a poco, de una parte por la multiplicación de los simpatoblastos, y de otra por la acción del mesénquima y de los vasos ambientes, que en esta fase tienen un poder de proliferación y neoformación extraordinario, va aumentando el volumen de la masa ganglionar al mismo tiempo que experimenta una fragmentación sucesiva, transformando lo que era masa única en un número extraordinario de núcleos ganglionares.

Estudio histotopográfico de los ganglios hipogástricos en el niño.—En el niño y en el recién nacido, la mayor parte de la masa ganglionar está situada en la parte externa de las vesículas seminales, entre éstas y el plano vascular constituido por las ramas de la arteria y las venas hipogástricas, excepto una pequeña porción que queda por encima de la porción yuxtavesical del uréter. Esto permite dividir los ganglios hipogástricos en dos porciones desiguales: una, superior, muy pequeña, que acompaña al uréter en su porción terminal, y otra porción inferior, mayor, que es la gran masa ganglionar que se extiende desde el extremo superior de las vesículas seminales hasta alcanzar la extremidad inferior o pico de la próstata. En sentido vertical, ésta es el área donde se desarrollan los ganglios hipogástricos.

En sentido ánteroposterior, los ganglios hacen su aparición en el punto donde confluyen los nervios erectores con los nervios hipogástricos, que corresponde a nivel del intersticio celular que separa el recto de

la próstata y vesículas seminales. Es decir, por detrás de estos dos últimos órganos no existen masas ganglionares o en todo caso son muy raras y reducidas a un orden microscópico, lo que quiere decir que el recto casi está desprovisto de ganglios situados en sus paredes, aunque, naturalmente, de los ganglios hipogástricos parten ramas que se distribuyen por este órgano. El límite anterior es más difícil de precisar y esto solamente lo veremos a medida que vayamos describiendo la distribución de estos ganglios.

Fundándonos en la situación topográfica, que es el único criterio que tenemos, ya que desconocemos la verdadera significación funcional de cada uno de los ganglios que describiremos, vamos a intentar una clasificación de estas masas ganglionares tal como aparecen en el recién nacido y en el niño. Debemos advertir que la misma disposición se presenta en el adulto; únicamente se altera con la edad la proporción volumétrica de las masas ganglionares con las estructuras vecinas. En el recién nacido y en el niño de pocos meses son muy voluminosas y facilitan su descripción.

Dividiremos estos ganglios en ganglios yuxtaureterales, ganglios perivesiculares, ganglios prostáticos, ganglios intervésicogenitales, ganglios intervésicoprostáticos y ganglios periuretrales.

1) *Ganglios yuxtaureterales.*—Estos ganglios están situados por dentro y por encima del uréter en el ángulo diedro que forma el uréter con la pared de la vejiga; con menos frecuencia se ven por fuera del mismo. En la figura 239 se ven dos ganglios situados entre el uréter izquierdo y la pared vesical. En otras preparaciones se ve un ganglio situado por encima del uréter, y en otras, ganglios situados por fuera del mismo.

2) *Ganglios perivesiculares.*—Estos ganglios se extienden a todo lo largo del borde externo de la vesícula seminal, desde su extremo inferior al superior. Como puede verse en la figura 239, allí es donde la masa ganglionar hipogás-



rí. 237.—Corte frontal de la excavación pelviana que muestra la disposición del plexo hipogástrico. 1, nervios erectores; 2, nervios erectores; 3, ganglios perivesiculares; 3', ganglios periprostáticos; 4, ganglios perivesiculares; 5, asa periureteral seccionada, presentando ganglios en su parte interna; 6, nervios vesicales; 7, nervios erectores dirigiéndose hacia el recto; 8, nervios del plexo hemorroidal superior; 9, porción inicial de los conductos deferentes; 10 y 11, uréteres.

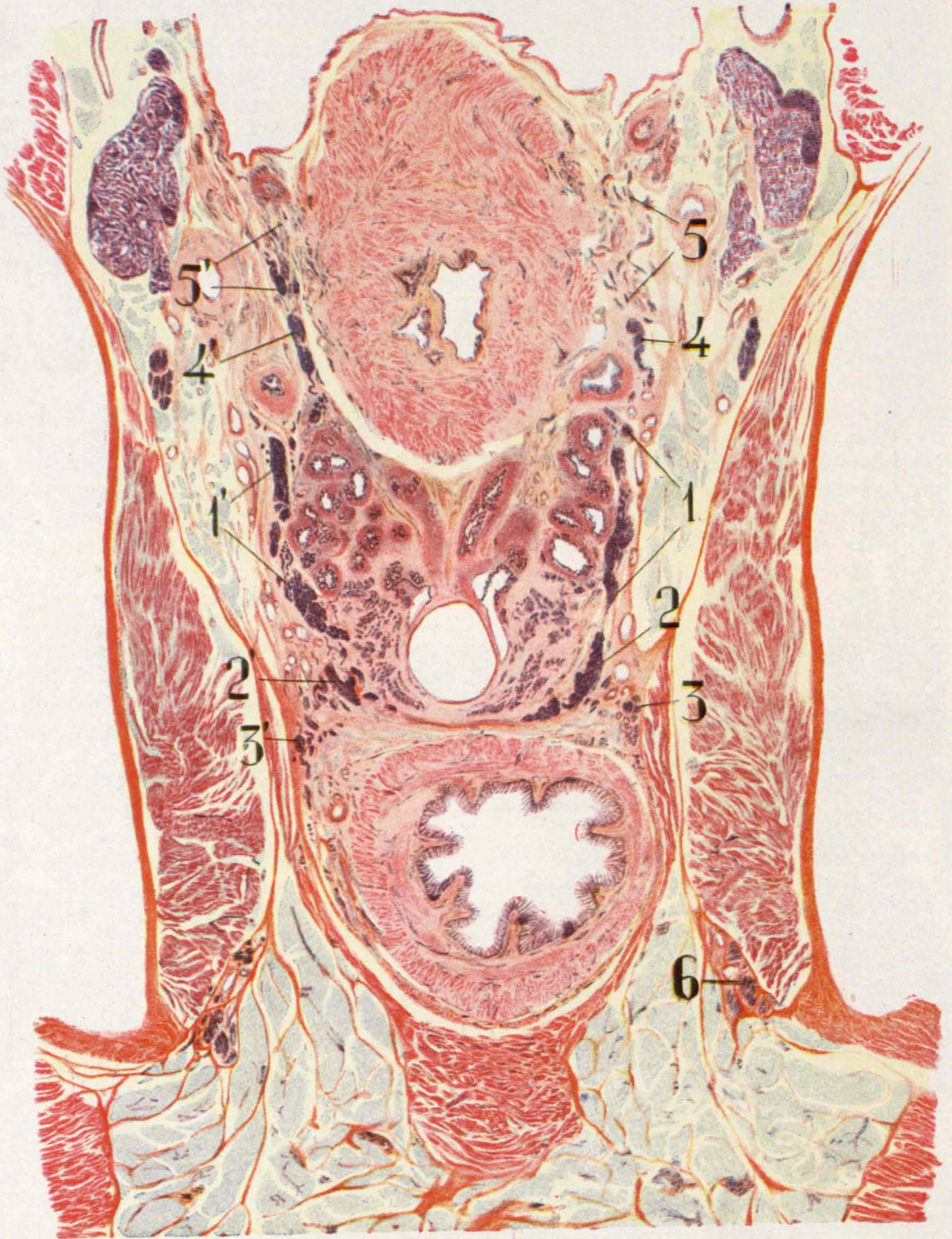


Fig. 238.—1 y 1', ganglios perivesicales; 2 y 2', ganglios periprostáticos; 3 y 3', nervios destinados al recto; 4 y 4', ganglios del asa periuretral; 5 y 5', nervios vesicales; 6, paquete vásculonervioso pudiendo interno.

trica alcanza su máximo desarrollo y donde a veces es posible encontrar en el adulto, por disección, masas ganglionares del tamaño de un grano de arroz. El límite superior de los ganglios vesiculares está bien marcado; nunca hemos observado ganglios por encima de un plano horizontal que pase por la base de las vesículas seminales. El extremo inferior se continúa sin solución de continuidad con los ganglios de las porciones subyacentes. Los ganglios vesiculares están en relación directa por dentro con la pared de las vesículas seminales, y esto explica las repercusiones que pueden tener las enfermedades de la vesícula seminal sobre el funcionalismo del plexo hipogástrico.

Es fácil por disección obtusa separar las vesículas seminales de los ganglios del plexo hipogástrico contiguo, por existir un espacio celular laxo entre ambas formaciones. Fundándonos en esto aconsejamos, cuando se quiere intervenir quirúrgicamente sobre estos ganglios, que se ataquen por su cara interna, utilizando el espacio despegable exangüe acabado de mencionar. Por su parte externa, los ganglios perivesiculares están en relación con el plano vascular arteriovenoso. Estos elementos: vasos, nervios y ganglios, están situados en el espesor de una verdadera aponeurosis formada por la condensación del tejido celular alrededor de estos elementos. Como puede verse en la figura 239, esta condensación fibrocelular es lo que hace difícil la disección y aislamiento de estos nervios y ganglios cuando se atacan por su parte externa.

El número de los ganglios vesiculares es muy variable. Ello depende de la mayor o menor segmentación de la masa nerviosa primitiva. A veces se presenta condensada y reducida a pocos y voluminosos ganglios. Y otras veces, obedeciendo a fenómenos de marcado desdoblamiento, se presentan muchos y minúsculos ganglios.

3) Ganglios prostáticos.—Estos ganglios los consideramos como continuación de los vesiculares, ya que no hay un límite preciso que los separe. De tal manera, que, como aparece en la figu-

ra 239, podríamos unirlos formando el grupo próstatovesicular; por esto los describimos como prolongaciones inferiores del plexo hipogástrico. De todos modos, los consideraremos separadamente para facilitar su descripción.

Estos ganglios se extienden desde los ángulos pósterolaterales de la próstata hasta un nivel inferior, que es sumamente variable, pero que, generalmente, termina en el pico de la próstata. Excepcionalmente, hemos encontrado ganglios a los lados pósterolaterales de la uretra membranosa.

Vistos en un corte horizontal que interese la porción media de la próstata, se ven estos ganglios situados en los bordes pósterolaterales de la misma, ocupando el centro del paquete vásculonervioso situado en el espacio triangular, limitado por dentro por la próstata y el recto y, por fuera, por el músculo elevador del ano, en el punto donde confluyen la aponeurosis lateral de la próstata con la fascia rectae y la aponeurosis próstatoperitoneal, tal como puede verse en la figura 140, señalada con el número 3. Hay que recalcar que, junto con los ganglios prostáticos, que aquí no son muy voluminosos y van disminuyendo de volumen a medida que nos acercamos a su parte inferior, donde son microscópicos, existen numerosos filetes nerviosos cuyo origen, por lo menos el de muchos de ellos, se encuentra en los ganglios perivesiculares.

En su trayecto descendente, la prolongación inferior del plexo hipogástrico, que comprende, como hemos dicho, ganglios y nervios, emite filetes nerviosos que penetran en la glándula prostática a nivel de los bordes pósterolaterales de la misma y en las partes contiguas de las paredes posterior y laterales. Se distribuyen por el territorio de los lóbulos pósterolaterales de la glándula caudal, la uretra inframontana y la uretra membranosa. Por tanto, los ganglios periprostáticos que forman la prolongación inferior del plexo hipogástrico que acabamos de describir tienen, bajo su dependencia, la porción caudal de la glándula prostática, la uretra inframontana y la uretra membranosa con el esfínter externo.

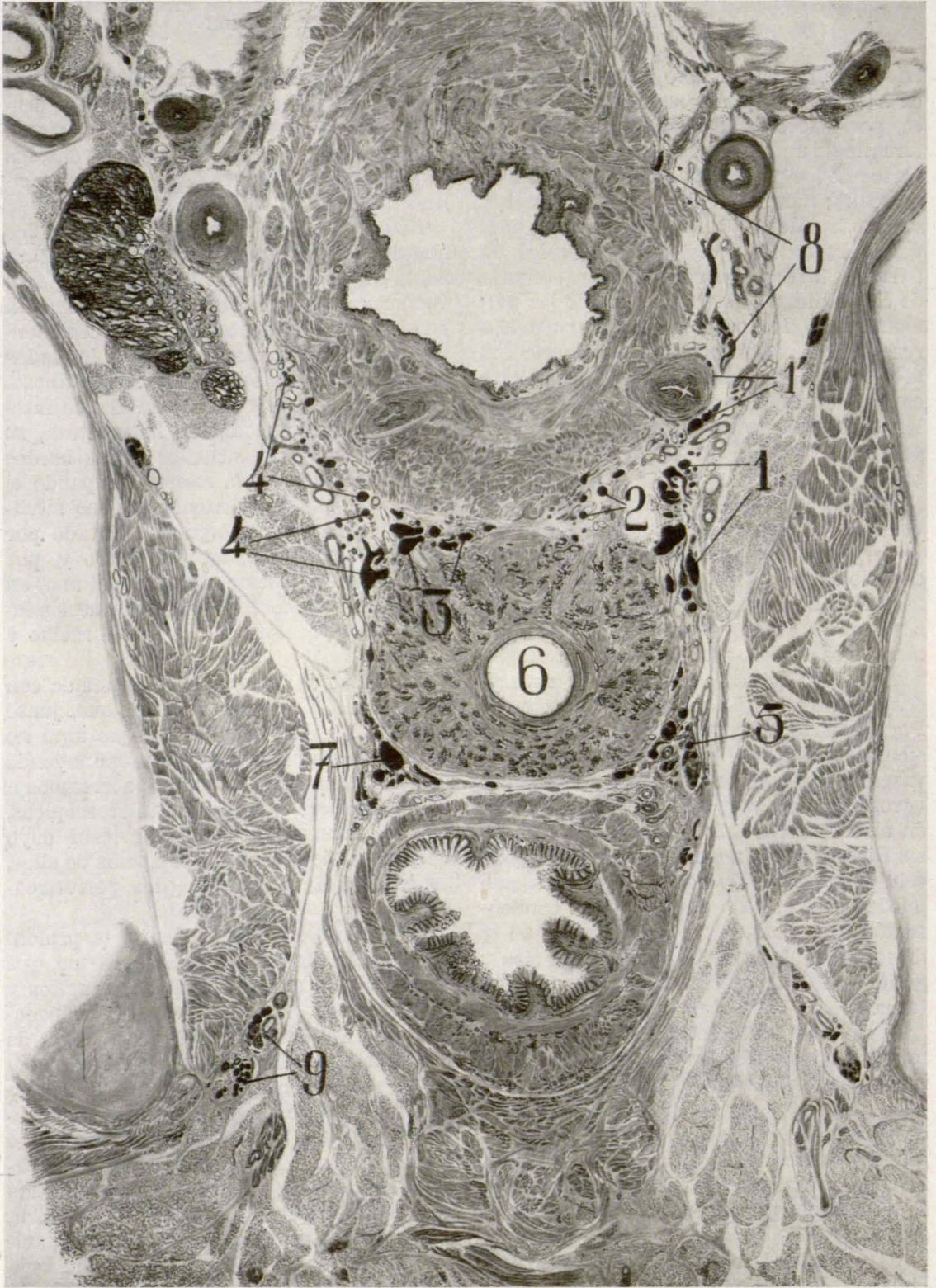


Fig. 239.—1, ganglios del surco vésicoprostático; 1', uréter y ganglio periureteral; 2 y 3, nervios y ganglios intervésicogenitales; 4, ganglios y nervios del surco vésicoprostático; 4', nervios de la vejiga; 5 y 7, ganglios prostáticos, prolongación inferior del plexo hipogástrico; 6, quiste del utrículo; 8, nervios vesicales; 9, bifurcación del nervio pudendo interno en sus dos ramas terminales.

4) **Ganglios intervésicoprostáticos.** — Comprendemos bajo este nombre los ganglios, todos ellos microscópicos, imperceptibles por disección, que están escalonados a lo largo del canal vésicoprostático hasta alcanzar la parte anterior de la próstata y de la uretra membranosa.

Su origen se encuentra a nivel de los ángulos pósterolaterales de la próstata (número 4 de la fig. 239). En dicho punto, el extremo inferior de la columna ganglionar perivesicular se continúa hacia adelante ocupando el surco vésicoprostático acompañado de los vasos correspondientes. Estos nervios siguen de atrás adelante por el surco vésicoprostático hasta alcanzar el túnel fibromuscular situado a los lados del cuello vesical, para terminar en las partes anterolaterales de la próstata y uretra membranosa, tal como aparece en la figura 142. Durante su curso por el surco vésicoprostático emiten filetes que penetran en el fondo de dicho canal inervando el esfínter interno y las asas del detrusor, como puede observarse en los cortes vértico-transversales (fig. 200). Al llegar al túnel fibromuscular, emiten un ramo que circunda el contorno anterior del cuello y que, al alcanzar la línea media, cambia de dirección haciéndose verticalmente descendente, contribuyendo a formar el paquete vasculonervioso precervical (figs. 201 y 202), que termina inervando la porción correspondiente del esfínter externo. Es poco frecuente encontrar masas ganglionares en las porciones media y anterior del surco vésicoprostático; generalmente se encuentran en la porción inicial del mismo y aparecen de nuevo en la parte anterolateral de la próstata y de la uretra membranosa, tal como aparece en las figuras 142 y 143.

5) **Grupo intervésicogenital.**—Para comprender bien la situación de este grupo es necesario que antes digamos algo sobre lo que debe entenderse por espacio intervésicogenital; mayormente teniendo en cuenta que repetidas veces hemos hecho alusión al mismo.

Como indica su nombre, este espacio está limitado, por delante, por la pared

posterior de la vejiga y, por detrás, por la pared anterior de vesículas y ampollas.

En el espacio intervésicogenital hemos de considerar dos regiones: porción superior, o espacio intervésicogenital propiamente dicho, y porción inferior, o espacio intervésicoprostatogenital.

La porción superior o espacio intervésicogenital propiamente dicho, está limitada, por delante, por la pared posterior de la vejiga urinaria, inmediatamente por encima del triángulo vesical. Por detrás, está limitada por vesículas y ampollas. A los lados, este espacio se encuentra herméticamente cerrado por la adherencia íntima entre la cubierta fibromuscular que envuelve vesículas y ampollas con la cubierta fibrovascular de la vejiga urinaria.

La porción inferior o espacio intervésicoprostatogenital, representado en la figura 231, está limitada, por delante, por el triángulo vesical y, por detrás, en el centro, por las vesículas y ampollas (9 y 9') y por fuera de las mismas, por la glándula prostática. Los límites laterales de este espacio corresponden al sitio donde la cubierta fibromuscular de las vesículas seminales alcanzan la base de la próstata a nivel de sus ángulos pósterolaterales. En este punto es donde la musculatura vesical establece relación de continuidad con el esfínter vesical externo, y por donde las fibras del detrusor penetran en la próstata.

Este espacio está ocupado por tejido celular laxo y por numerosos vasos y nervios que constituyen el grupo intervésicogenital. Ya hemos dicho que estos ganglios son continuación de los ganglios vesiculares, los cuales, al llegar a la base de la próstata, se dirigen hacia adelante y adentro, ocupando las partes laterales del espacio intervésicogenital, tal como puede verse señalado con el número 8.

La figura 231' es una micro, a mayor aumento, de la figura 231; en ella pueden verse ganglios microscópicos (1 y 2), de los cuales parten fibras nerviosas que se distribuyen por la pared posterior de la vejiga. Algunos de estos ganglios microscópicos están pegados a la cara posterior del triángulo, insinuándose dentro de su pared muscular, tal como puede verse en la

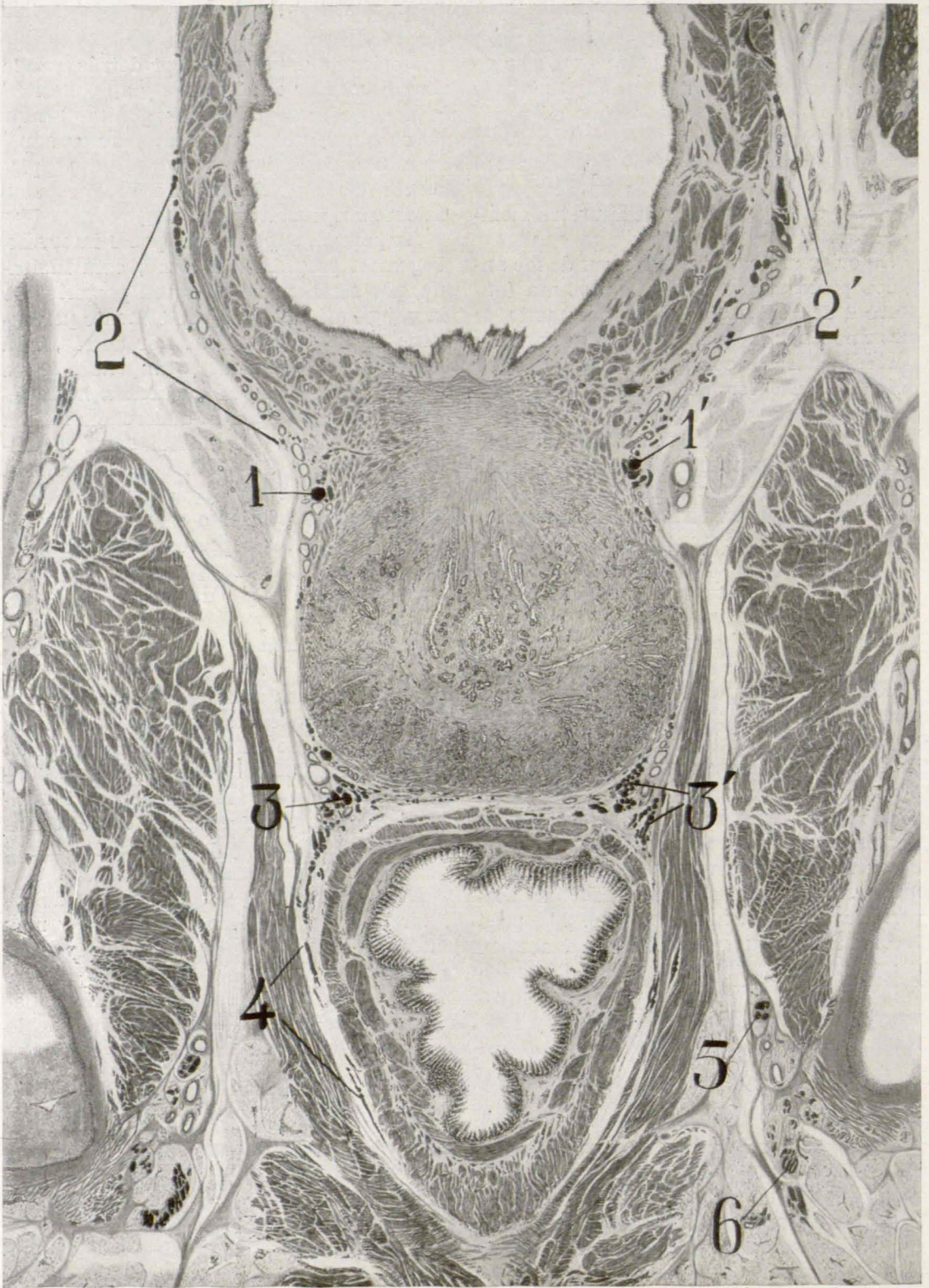


Fig. 240.—1 y 1', fibras nerviosas eferentes del plexo hipogástrico que circulan por el surco vésicopros-tático; 2 y 2', fibras eferentes del plexo hipogástrico destinadas a la vejiga; 3 y 3', prolongación inferior del plexo hipogástrico; 4, fibras destinadas al recto; 5, nervio dorsal del pene; 6, nervio perineal.

figura 241. Este es el punto de máxima riqueza nerviosa de toda la vejiga urinaria.

Existen también nervios que se desprenden de estos ganglios minúsculos y pene-

acompaña hasta el epidídimo, y una rama descendente que sigue por las ampollas y luego por los conductos eyaculadores terminando en la región del veru montanum.

En la micro de la figura 229, corte ho-

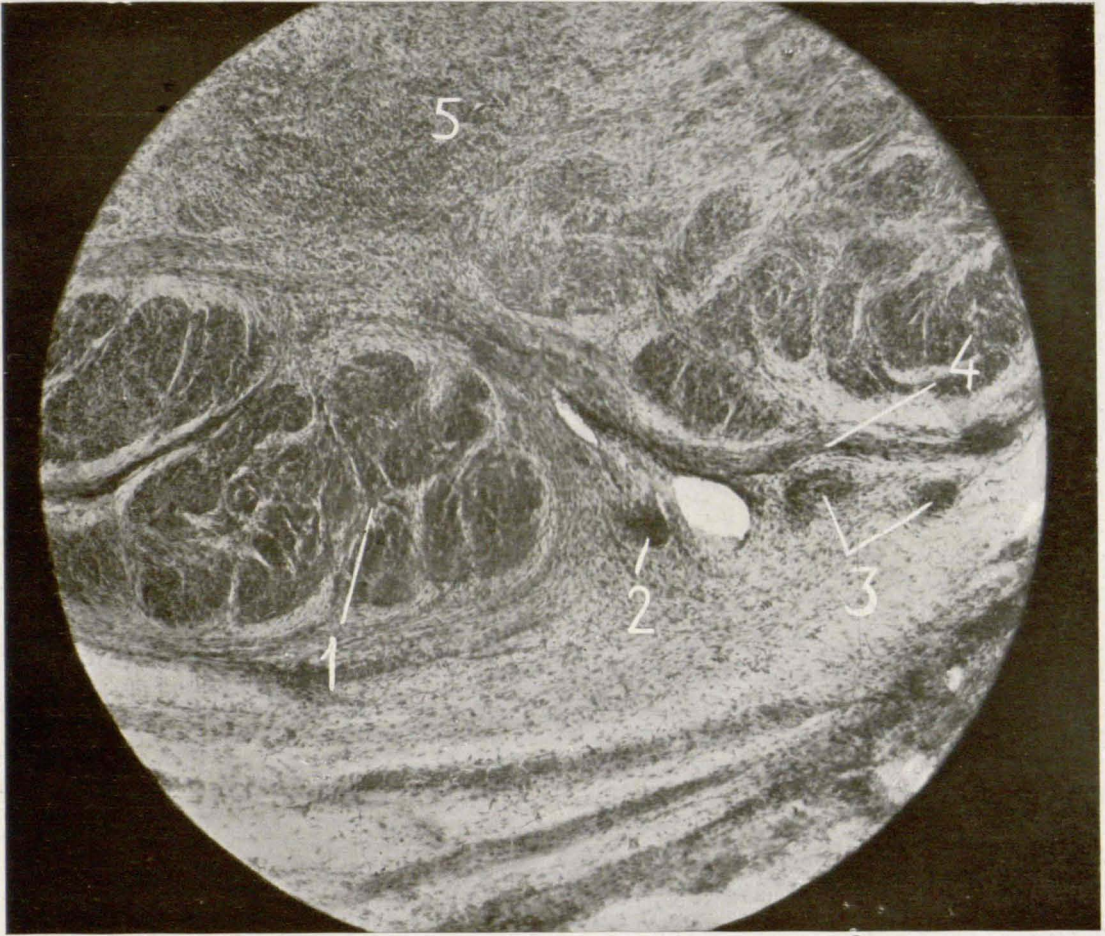


Fig. 241.—Ganglios microscópicos del espacio intervésicogenital. 1, bandeleta longitudinal posterior; 2 y 3, ganglios microscópicos; 4, fascículo nervioso; 5, fibras de la porción media del trigono, procedentes de las fibras plexiformes laterales de la vejiga.

tran en el interior de la próstata, pudiéndose seguir su trayecto dentro de la porción preespermática de la glándula o porción media de la glándula craneal.

Nervios del veru y de los conductos genitales.—Estos son continuación de los nervios que acompañan al conducto deferente. Cuando éste cruza el uréter recibe un nervio importante, el cual se bifurca en una rama ascendente que lo

horizontal que interesa la porción superior de los conductos eyaculadores, se puede ver que estos conductos están rodeados por arterias, venas, linfáticos y nervios (6), todos ellos envueltos por una cubierta fibromuscular que los aísla del resto de la próstata. Estos vasos y nervios están destinados a irrigar e inervar los conductos eyaculadores, el utrículo y sus glándulas y el veru montanum.

De todo lo expuesto se deduce que, al

hablar de la región prostática, incluyendo en ella la base de la vejiga, no se puede describir la existencia de un verdadero hilio por donde penetre un pedículo vasculonervioso determinado. Vasos y nervios penetran por múltiples lugares; pero hemos de señalar la riqueza extraordinaria de estos elementos en el espacio intervésicoprostátogenital. Aquí está, sin duda alguna, el centro de los llamados reflejos cortos intramurales, que mejor sería llamar perimurales, los cuales son los que dirigen las funciones de la musculatura véscouretral cuando la vejiga está desconectada de los centros nerviosos, después de la extirpación del plexo hipogástrico; pues, quirúrgicamente, no es posible extirpar estos minúsculos ganglios situados profundamente en un punto casi inaccesible. La micción automática se realiza entonces bajo la dirección de estos minúsculos centros ganglionares, situados en el intersticio véscoprostátogenital y en los acúmulos microscópicos de neuronas situadas en el espesor del triángulo vesical.

ESTUDIO DE LOS CORTES SERIADOS.—Como complemento de la descripción que acabamos de hacer de los ganglios hipogástricos, vamos a examinar e interpretar algunas preparaciones histotopográficas correspondientes a cortes véscotransversales que interesan la totalidad de la excavación pelviana. Ello nos ayudará a comprender la disposición de las masas ganglionares y la constitución del plexo hipogástrico. La figura 237 es un corte que pasa por la cara posterior de las vesículas seminales, que no es perfectamente transversal, sino ligeramente oblicuo, lo que se traduce en que, en la parte izquierda, las vesículas aparecen cortadas en un plano más posterior. En este lado, apenas existen masas ganglionares, y únicamente se ven dos pequeños ganglios junto al borde externo de la vesícula (4); pero, en cambio, se ven numerosos filetes nerviosos cortados transversalmente (4'), que pertenecen al nervio hipogástrico. En un plano más inferior aparecen cortadas transversalmente un grupo de fibras nerviosas que pertenecen a los nervios erectores y a las ramas pro-

cedentes de la cadena simpática sacra (1). Vemos, pues, que en este lado los nervios erectores y las fibras del nervio hipogástrico tienden a juntarse aunque permanecen aún separadas. Esta disposición contrasta con la que se observa en el lado derecho, que interesa las vesículas en un plano más anterior. Aquí vemos que, pegados a las vesículas, existe un grupo de ganglios dispuestos escalonadamente a todo lo largo de la vesícula y aun rebasan su extremo inferior (3 y 3'). Obsérvese que aquí las fibras nerviosas procedentes del nervio hipogástrico son menos numerosas, porque algunas de ellas han terminado en las masas ganglionares. El grupo de nervios erectores tiende a acercarse a las masas ganglionares, y algunos de ellos ya se han incorporado a dichas masas, quedando un pequeño número de fibras erectoras que aún conservan su individualidad (2) y algunas de ellas tienden a acercarse al recto (7). Por encima de la vesícula seminal derecha, entre el uréter y el conducto deferente, aparecen dos pequeños núcleos ganglionares (5), y por fuera y por encima del uréter, fibras nerviosas seccionadas (5) que pertenecen al asa que rodea la porción terminal del uréter.

El examen de la figura 238 es sumamente instructivo; tanto en el lado derecho como en el izquierdo se ven una serie de ganglios vesiculares que se extienden desde la base de la vesícula hasta la base de la próstata y después se continúan a lo largo de las partes pósterolaterales de la próstata formando la prolongación inferior del plexo hipogástrico que ya hemos descrito macroscópicamente. En realidad, los ganglios vesiculares que constituyen la porción central del plexo hipogástrico se continúan a lo largo de la próstata hasta alcanzar las proximidades del pico. Obsérvese, además, cómo en este corte han desaparecido los filetes nerviosos pertenecientes a los erectores y al nervio hipogástrico, que tan numerosos eran en los cortes anteriores; lo que viene a demostrar que se han incorporado o conectado con las masas ganglionares. Únicamente por encima del uréter se ven nervios cortados transversalmente, que parecen ser una prolonga-

ción de los nervios hipogástricos. Hay que señalar, sin embargo, la existencia en el lado derecho de un pequeño ganglio situado por fuera del uréter, y, en el lado izquierdo, de dos masas ganglionares colocadas por dentro del uréter, entre éste y la pared vesical. Los nervios erectores, casi todos ellos se han incorporado ya a las masas ganglionares. Los nervios del recto aparecen colocados en la fascia rectae y perfectamente separados de las masas ganglionares periprostáticas.

El examen de la figura 239, que es un corte que interesa la porción intramural del uréter izquierdo, nos demuestra claramente las prolongaciones de la masa nerviosa central que hemos descrito en las figuras anteriores, a lo largo de las vesículas. Cuando la cadena ganglionar perivesicular llega a la base de la próstata, se trifurca en una prolongación inferior que sigue los bordes pósterolaterales de la próstata (5 y 7), ya descrita en la figura anterior, alcanza el pico de la próstata y se prolonga a lo largo de la uretra membranosa; otra prolongación, que se introduce en el espacio intervésicogenital (2 y 3) formando minúsculas y numerosas masas ganglionares, que constituyen el grupo intervésicogenital; y, además, existe otra prolongación que se sitúa en el espacio véscicoprostático, formada por algunos minúsculos ganglios y por algunos nervios (1 y 4). El examen de este corte nos demuestra que los cuatro ángulos de la próstata aparecen ocupados por cuatro conglomerados ganglionares que corresponden: los pósteroinferiores (5 y 7), a los ganglios prostáticos o prolongación inferior del plexo hipogástrico, y los ánterosuperiores, que se subdividen en un grupo interno que ocupa el espacio intervésicogenital (2 y 3), y otro grupo externo que sigue por el surco véscicoprostático (1 y 4).

La figura 240, que pasa por el centro de la próstata, muestra los cuatro pedículos nerviosos: dos ánterosuperiores (1 y 1'), que ocupan el surco véscicoprostático, formados únicamente por nervios. Probablemente algunos de estos nervios son continuación directa de los nervios erectores que han atravesado la masa ganglionar sin

interrumpirse, de modo análogo a como hemos visto en la figura 233, en la que existe un haz aberrante (4) que, desde el pedículo de los nervios erectores, va directamente al surco véscicoprostático. Los otros dos grupos, pósteroinferiores, están situados a cada lado en el espacio rectoprostático (3 y 3'); a este nivel predominan los nervios, habiendo disminuído mucho las masas ganglionares que hemos visto en los cortes anteriores, pues quedan reducidos a núcleos microscópicos no siempre constantes.

Inervación de la uretra membranosa y de su esfínter externo.—Hemos visto algunas veces ganglios microscópicos colocados alrededor de la uretra membranosa. Estos ganglios, unos son continuación del grupo intervésicoprostático, apareciendo situados en la parte ánterolateral de la uretra membranosa, tal como se ven en las figuras 142 y 143. Otras veces aparecen ganglios microscópicos en las partes pósterolaterales de la uretra membranosa en la porción contigua al pico de la próstata y que deben considerarse como prolongación de los ganglios periprostáticos.

Por tanto, los ganglios periuretrales están bajo la dependencia o son una continuación, los anteriores del grupo intervésicoprostáticos y los posteriores del grupo de ganglios y nervios periprostáticos. Todos ellos tienen por misión la inervación de la uretra membranosa y en especial del esfínter externo.

En efecto, el esfínter externo de la uretra membranosa está inervado casi exclusivamente por ramas que se desprenden de la prolongación inferior del plexo hipogástrico o ganglios periprostáticos.

La importancia de esta disposición, en pugna con las descripciones clásicas, que admiten que este músculo está inervado por el nervio pudiendo, merece una explicación, y sobre todo una demostración.

Para ello es preciso que examinemos cortes histotopográficos que interesen la porción terminal de las columnas nerviosas que bordean las partes pósterolaterales de la próstata, las cuales, como hemos

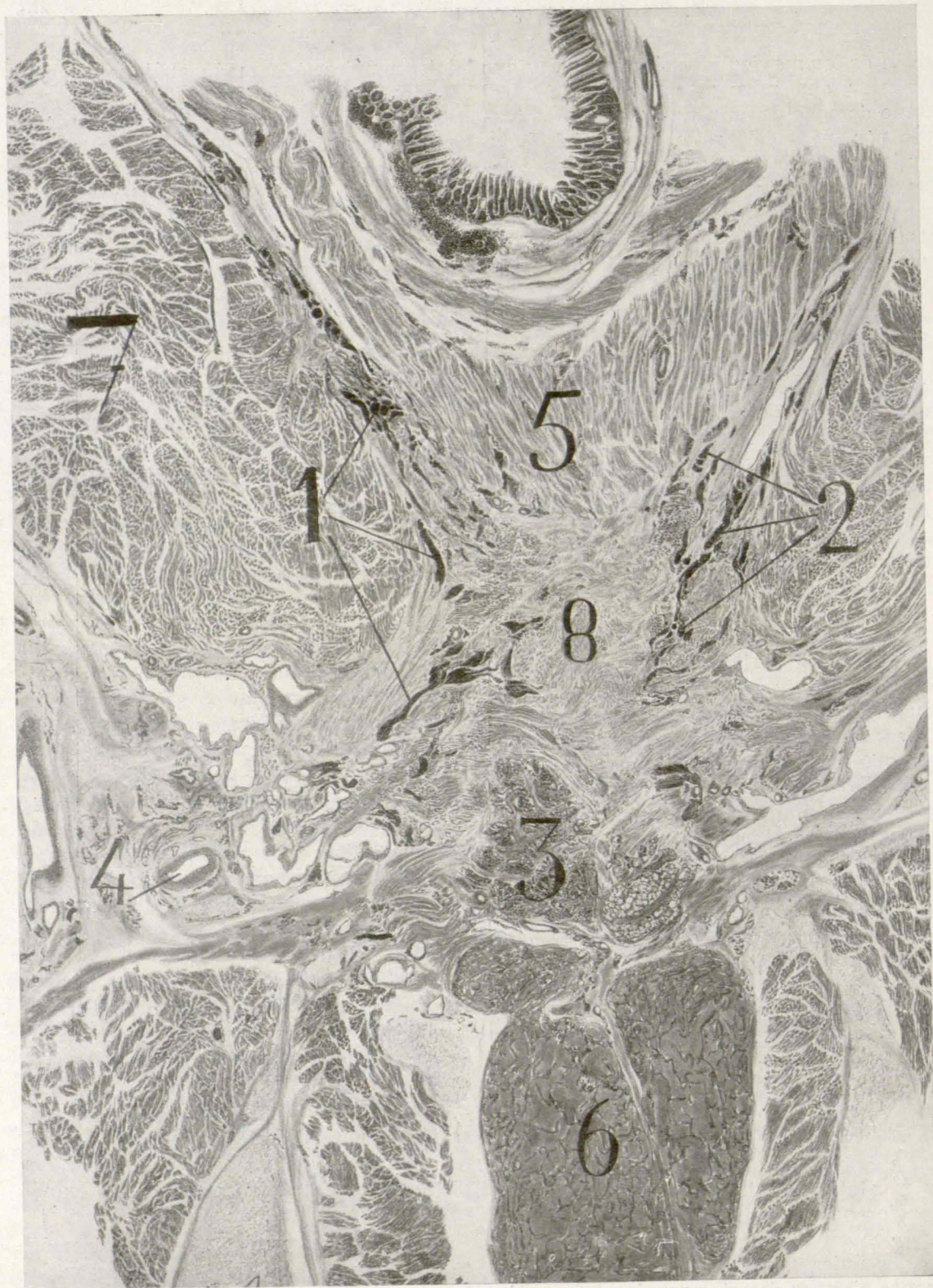


Fig. 242.—Corte frontal que muestra la inervación del esfínter externo. 1 y 2, columnas nerviosas, prolongación inferior del plexo hipogástrico, suministrando nervios al esfínter externo; 3, glándula de Cowper; 4, arteria pudenda; 5, pared del recto; 6, bulbo uretral; 7, músculo elevador del ano; 8, porción posterior del esfínter externo.

dicho, representan la prolongación inferior del plexo hipogástrico.

La interpretación que damos a estas columnas nerviosas, prolongación del plexo hipogástrico, concuerda con el desarrollo embrionario, ya que, desde las primeras fases, la masa de simpatoblastos se extiende a todo lo largo del seno urogenital en íntimo contacto con él, y es por tanto lógico suponer que, desde sus inicios, se establecen conexiones nerviosas con los elementos que derivan del seno urogenital y, por tanto, de la uretra membranosa, la cual, como sabemos, se desarrolla a expensas de la porción inferior del seno urogenital.

Pero, aparte de estas consideraciones embriológicas, el examen objetivo de los cortes seriados histotopográficos permite seguir el trayecto de los minúsculos filetes hasta su terminación, realizando una verdadera disección microscópica, lo que nos permitirá demostrar que la masa muscular esfinteriana que rodea la uretra membranosa está inervada por el plexo hipogástrico. En efecto, si examinamos la figura 242, corte vérticotrassversal que pasa rasando la pared posterior de la uretra membranosa, puede observarse la terminación de las columnas nerviosas situadas entre el recto y el elevador del ano (1 y 2); y vemos que, desde este intersticio, se dirigen hacia delante penetrando en la masa muscular del esfínter externo, que aquí únicamente se ve en su contorno posterior, por encima de la glándula de Cowper (3).

La figura 243, que pasa por un plano algo más anterior, permite también observar la disposición de la porción terminal de la prolongación inferior del plexo hipogástrico situada entre el músculo elevador del ano y el recto (3). Entre los bordes internos de ambos músculos elevadores (2) se ve el segmento posterior del esfínter externo, ya bien visible, pudiéndose apreciar en el interior del mismo algunas de las fibras que habíamos visto en el corte anterior; pero además puede verse cómo de las columnas mencionadas continúan penetrando filetes, de atrás adelante, en la masa del esfínter externo (3'). A cada lado

del esfínter externo, entre éste y las ramas isquiopúbicas, se ve el paquete vásculonervioso pudiendo interno, sin que sea posible observar en este corte, así como en la totalidad de los cortes de esta serie y de otras series análogas, la existencia de filetes nerviosos que, partiendo del nervio pudiendo interno, penetren en la masa del esfínter externo. Únicamente se perciben, pegados a las paredes de los vasos, filetes nerviosos microscópicos, que son los nervi vassorum, que aquí, como en todas partes, acompañan a los vasos.

La figura 244 es un corte de la misma serie, que pasa por el centro del esfínter externo y de la uretra membranosa. En esta preparación pueden observarse numerosos haces nerviosos que son continuación de los que hemos visto en los cortes precedentes (11), y, además de la aportación de nuevos filetes que, arrancando de las columnas nerviosas periprostáticas, siguen de atrás adelante por el espesor de las aponeurosis laterales de la próstata y alcanzan el extremo superior del esfínter externo (8 y 9). A cada lado, entre el esfínter externo y las ramas isquiopúbicas, aparecen los paquetes vásculonerviosos pudiendos, pudiéndose apreciar los nervi vassorum (12), pero sin que sea posible ver ramas nerviosas que del nervio pudiendo (7) contiguo penetren en la masa muscular.

A la vista de estas preparaciones, y sobre todo por el examen completo de numerosas series que permite seguir el curso de estos nervios, se llega a la conclusión de que la masa del esfínter externo está inervada por las fibras que emanan del plexo hipogástrico. Y a esta conclusión se llega, por razones positivas, por la comprobación del origen hipogástrico de las fibras que inervan dicho músculo, y, por razones negativas, por la imposibilidad de ver fibras que procedentes de los nervios pudiendos penetren en la masa muscular.

Y para terminar este capítulo hemos de subrayar que los conocimientos de la neurofisiología se basan en gran parte en la experimentación animal. Pero, como es un hecho notorio la falta de uniformidad en la inervación de la vejiga en los diferentes animales, las deducciones conseguidas con

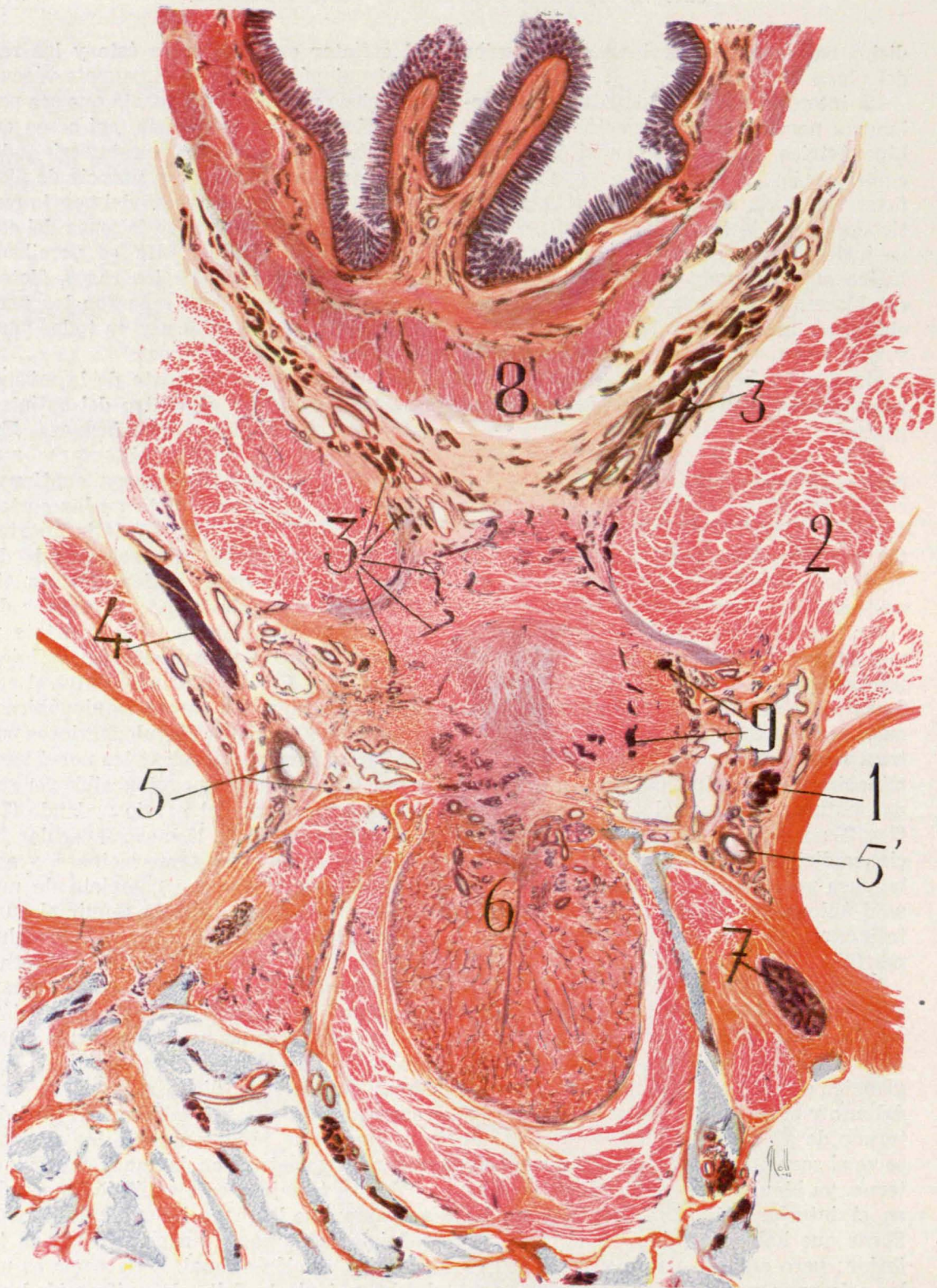


Fig. 243.—1, nervio pudendo; 2, elevador del ano; 3 y 3', prolongación inferior del plexo hipogástrico, del cual parten fibras nerviosas que se dirigen hacia el esfínter externo; 4, nervio pudendo interno; 5, arteria pudenda y filetes nerviosos microscópicos que la acompañan; 6, bulbo uretral; 7, raíz del cuerpo cavernoso; 8, pared del recto; 9, fibras nerviosas procedentes del plexo hipogástrico que atraviesan la masa del esfínter externo.

la experimentación animal no pueden generalizarse a la especie humana. Indudablemente, se han derivado errores y confusiones de la aplicación demasiado estricta en el hombre de los resultados obtenidos en los animales de laboratorio.

Una prueba de lo que acabamos de decir es la inervación de la uretra membranosa y del esfínter que la rodea en el perro. En efecto, disecando estas formaciones nerviosas en el perro (fig. 245), se puede ver bien cómo alrededor de la uretra membranosa existe un plexo nervioso importante (7), al cual van a parar, en su parte inferior, algunas fibras que emanan del nervio pudendo interno (9). Este dibujo, tomado del natural, requiere, sin embargo, hacer resaltar que el filete nervioso señalado con el número 9, que arranca del nervio pudendo (8) y va a parar al plexo que envuelve la uretra membranosa, es bastante más delgado de lo que representa el dibujo. De otra parte, el plexo nervioso que envuelve la uretra membranosa, por su desarrollo extraordinario, está en desproporción manifiesta con las débiles aportaciones de los nervios pudendos. Lo cual quiere decir que, si bien la inervación en el perro procede en parte del nervio pudendo, la aportación de éste es pequeña en proporción con la masa nerviosa total que forma el plexo periuretral.

Hemos de manifestar que esta disposición, que aparece tan clara y tan evidente en el dibujo adjunto, no nos ha sido posible encontrarla jamás en el hombre. Es decir, nunca hemos podido, disecando el nervio pudendo interno, encontrar filetes nerviosos que, partiendo del mismo, terminen en la masa muscular del músculo esfínter externo de la uretra. ¿Quiere esto significar que, en el hombre, el músculo esfínter externo de la uretra carece de inervación somática? La experimentación fisiológica en los animales de laboratorio demuestra que la musculatura estriada de la uretra membranosa está bajo la dependencia de la inervación somática por lo menos en gran parte.

La explicación de esta discordancia en la disposición anatómica en el hombre y en el perro podría buscarse en el terreno

hipotético, en el supuesto de que las fibras nerviosas, en vez de seguir el trayecto del nervio pudendo interno, se incorporasen al grupo de los nervios erectores y, sin sufrir interrupción en las neuronas del ganglio hipogástrico, fuesen directamente, siguiendo el trayecto que hemos señalado, al músculo esfínter externo de la uretra. La disposición representada en la figura 233, en la que se ve un haz del grupo erector que no se interrumpe en el plexo hipogástrico, parece abonar esta interpretación.

De otra parte, la observación clínica nos enseña que, cuando se practica la prostatectomía total extracapsular, esto es, junto con la próstata, extirpamos las aponeurosis que constituyen la celda prostática, en cuyas paredes están contenidas estas formaciones nerviosas, la incontinenencia es la regla; cosa que no ocurre cuando se practica la prostatectomía total subcapsular, en la que únicamente se extirpa la próstata respetando la celda fibrosa periprostática que contiene los mencionados nervios. La explicación de estos diferentes resultados postoperatorios radica en el hecho de que, pegadas a la aponeurosis periprostática, están la prolongación inferior del plexo hipogástrico y las ramas que de él parten para inervar el músculo esfínter externo de la uretra. Asimismo esta disposición anatómica explicaría las incontinenencias pasajeras que se observan después de algunas adenomecтомías perineales, cuando las maniobras operatorias son violentas y producen elongaciones o lesiones de los elementos nerviosos vecinos. Cosa que no ocurriría si los nervios pudendos internos fuesen los que inervasen el esfínter externo, porque dichos nervios están alejados del campo operatorio.

Pero si la interpretación que acabamos de exponer fuese errónea, como creemos, el problema sería mucho más complejo y plantearía una cuestión de mucha más importancia; esto es, vendría a demostrar que la musculatura estriada, es decir, el esfínter externo de la uretra, que en ciertos aspectos está bajo la dependencia de la voluntad, puede estar dirigida exclusivamente por intermedio del sistema ner-

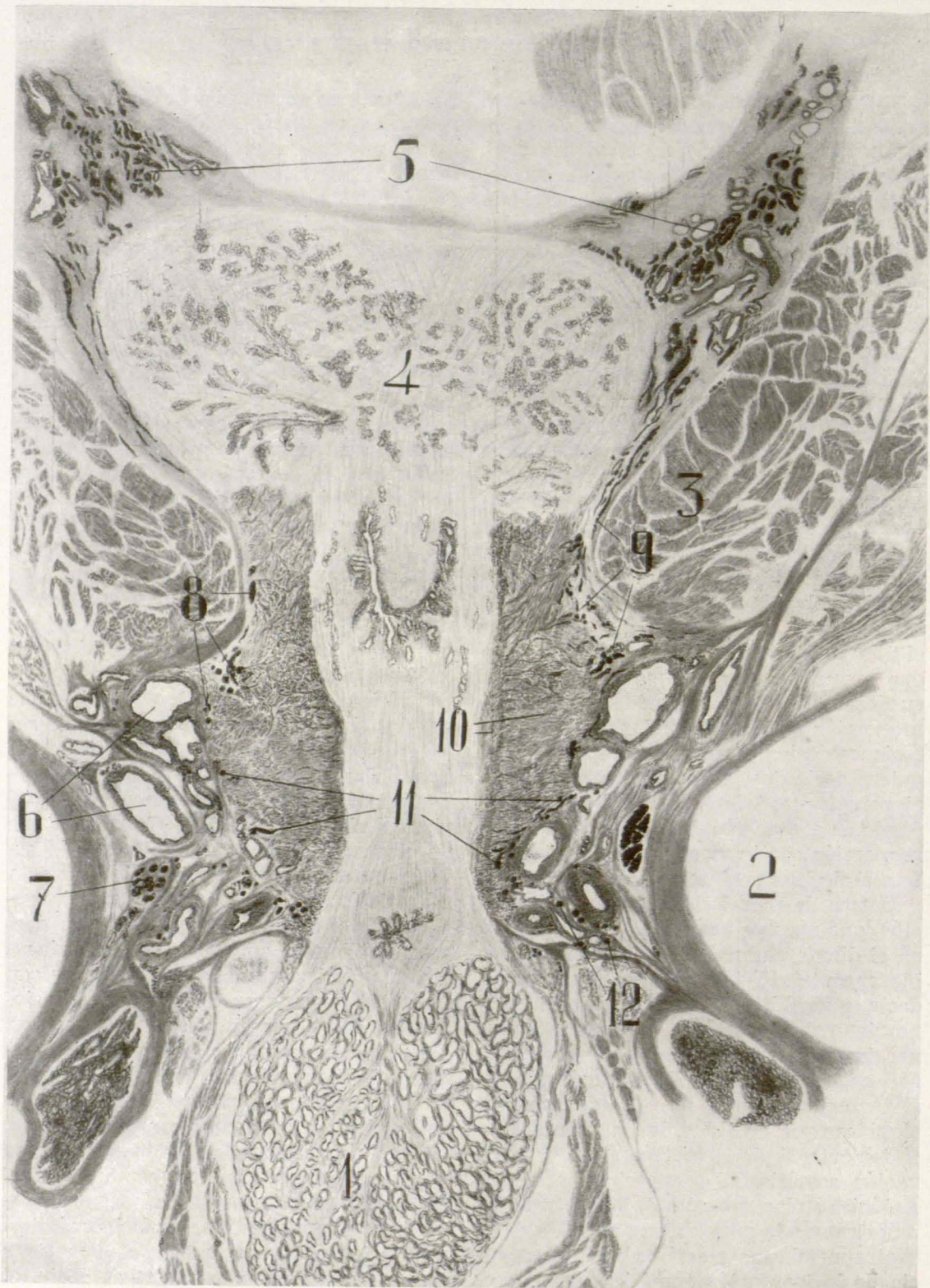


Fig. 244.—1, bulbo uretral; 2, ramas isquiopubianas; 3, músculo elevador del ano; 4, próstata caudal; 5, paquetes vasculonerviosos adosados a los bordes pósterolaterales de la próstata, prolongación inferior del plexo hipogástrico; 6, arterias, venas y linfáticos pudendos internos; 7, nervio pudendo interno; 8 y 9, nervios del músculo esfínter externo de la uretra membranosa procedentes del plexo hipogástrico; 10, esfínter interno liso y externo o estriado de la uretra membranosa; 11, nervios del esfínter externo; 12, nervi vasorum que acompañan a la arteria pudenda interna.

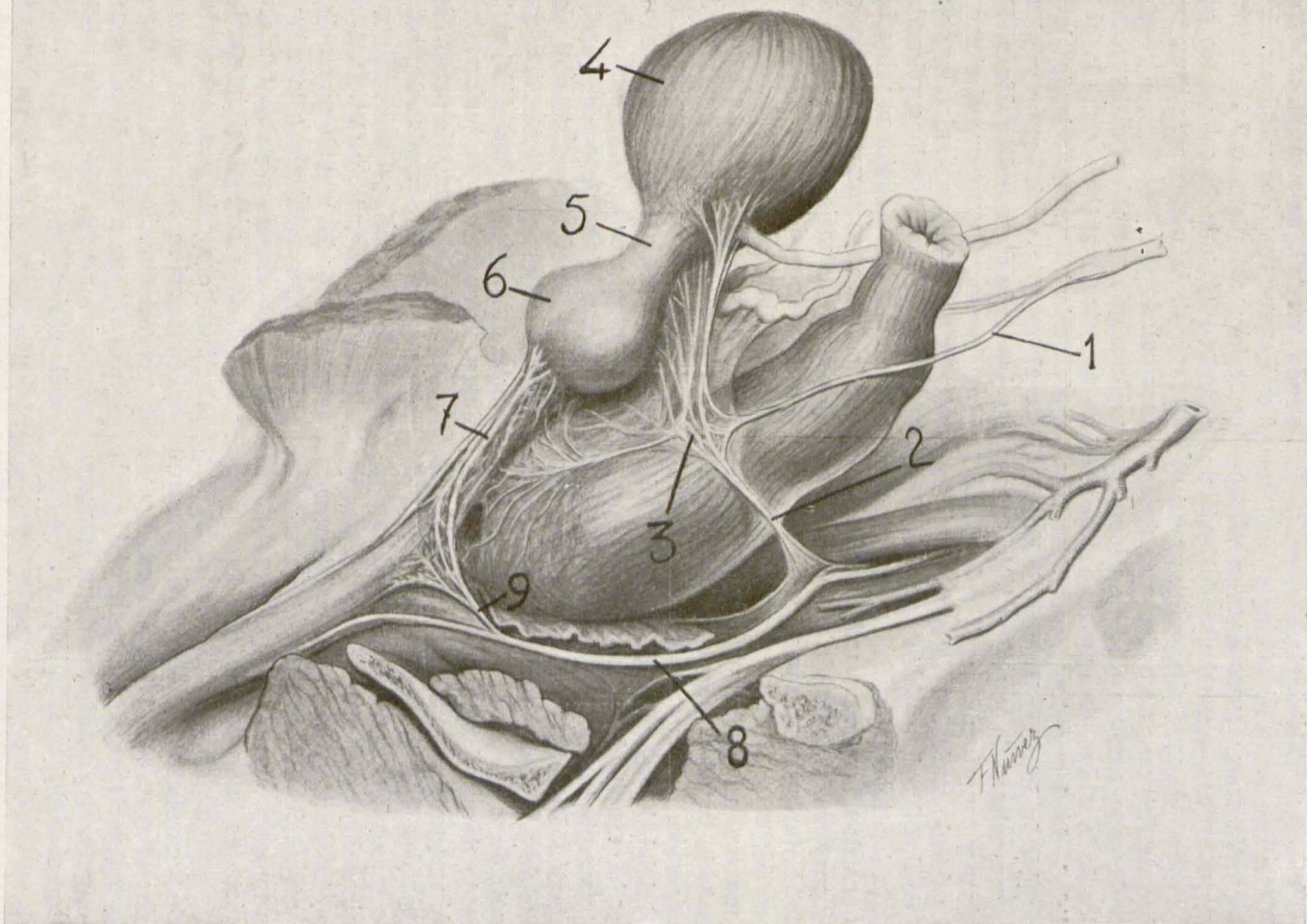


Fig. 245.—Disposición del plexo hipogástrico en el perro, 1, nervio hipogástrico; 2, nervio pélvico; 3, plexo hipogástrico; 4, vejiga; 5, cuello vesical; 6, próstata; 7, plexo nervioso que envuelve la uretra membranosa; 8, nervio pudendo; 9, rama del mismo destinada al plexo periuretral.

vioso órganovegetativo. De esto hablaremos más adelante.

2. Fisiología.

FISIOLOGÍA DE LA MUSCULATURA VÉSICO-PRÓSTATOURETRAL.—*Funciones del músculo detrusor.*—Aunque algunos reservan el nombre de detrusor para designar únicamente la capa externa de fibras longitudinales de la vejiga, de acuerdo con la generalidad de los autores, consideramos como músculo detrusor la suma de las tres capas musculares de la vejiga íntimamente unidas y conexas entre sí.

El músculo vesical o detrusor está dotado de dos funciones bien determinadas. Durante los intervalos de las micciones, mantiene de una manera uniforme la presión intravesical adaptando su tono al contenido. Este fenómeno, puesto en evidencia por MOSSO y PELLACANI, se realiza de una manera refleja. A medida que se va llenando la vejiga, aumenta pasajeramente la presión, pero pronto recupera la presión inicial, hasta un límite determinado, que es la capacidad vesical normal, en que este mecanismo reflejo se agota. Esta adaptación del detrusor a su contenido, se realiza de una manera activa. Esto lo diferencia de un modo absoluto del comportamiento de una bolsa elástica en que la presión es proporcional a la distensión de sus paredes. El reflejo de tensión se perturba y se suprime por circunstancias patológicas diversas.

La otra función del músculo detrusor es la contracción del mismo en el momento de la micción, produciendo el vaciamiento completo de la vejiga.

Estas funciones del músculo vesical en estado normal están dirigidas por dos grupos de nervios: los nervios pélvicos o erectores, que pertenecen al parasimpático pelviano, y los nervios hipogástricos, que pertenecen al sistema simpático.

Funciones del sistema esfinteriano.—Hemos de recordar que existen dos sistemas esfinterianos: uno, superior, situado alrededor del cuello vesical, y otro, inferior,

situado alrededor de la uretra membranosa y de la porción inframontanal de la uretra prostática. Pero ambos esfínteres se abren y se cierran al mismo tiempo. En estado normal, solamente existen, como dice BARRINGTON, dos estados en la uretra posterior: completa relajación, o cierre completo. Cuando la orina sale goteando a través de la uretra constituye un hecho anormal.

En estado normal, el sistema esfinteriano superior mantiene cerrado el orificio uretrovesical, permaneciendo la uretra completamente vacía, como se demuestra en los exámenes radiográficos. Pero ya hizo observar GUYON que el cierre de este esfínter no es muy enérgico, como se comprueba por el paso de los exploradores. Y, durante las intervenciones sobre la vejiga y la próstata, se comprueba que, en estado normal, la resistencia al paso del dedo por el cuello vesical no es muy fuerte. Únicamente durante la eyaculación es cuando este cierre se hace muy enérgico por contracción espasmódica del esfínter interno.

El sistema esfinteriano inferior comprende un esfínter liso poco desarrollado y un potente esfínter estriado, que es el músculo esfínter externo de la uretra membranosa, o esfínter urogenital de Kalischer. Este esfínter determina un cierre mucho más enérgico que el del sistema esfinteriano superior y, actualmente, por medio de la esfínterometría, se puede determinar de un modo preciso. En estado normal, el tono del esfínter interno es de 15 mm de mercurio, y el tono del esfínter externo es de 23 mm de mercurio.

El sistema esfinteriano inferior es suficiente por sí solo para mantener la normalidad del cierre en el intervalo de las micciones, como lo demuestran las intervenciones sobre la próstata, sobre todo en la prostatectomía total, con cuya operación se extirpa a veces, junto con la próstata, la totalidad de la musculatura del cuello vesical.

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LOS NERVIOS DEL CONJUNTO VÉSICO-PRÓSTATOURETRAL.—Se admite unánimemente que, en la inervación de la vejiga y uretra, intervienen

tres pares de nervios: dos pares, pertenecientes al sistema autónomo, que son los nervios hipogástricos y los pélvicos o erectores, y otro, perteneciente al sistema cerebroespinal, que es el nervio pudendo interno.

Inervación del detrusor.—En la inervación del detrusor intervienen únicamente los nervios pélvicos e hipogástricos; pero el papel principal corresponde a los nervios pélvicos.

Acción de los nervios pélvicos.—Si se excita el extremo periférico de un nervio pélvico previamente seccionado, se produce una fuerte contracción del músculo detrusor. Este es un hecho comprobado por todos los autores.

La sección de ambos nervios pélvicos origina trastornos muy importantes, que se manifiestan por la pérdida completa de la tonicidad muscular, que produce una relajación de la vejiga (y una pérdida de las contracciones rítmicas producidas normalmente en algunos animales), lo que ocasiona una dilatación aguda, comportándose la vejiga como un balón de goma, pues se deja llenar sin que suba la presión hasta que las paredes inertes se dilatan, produciéndose la micción por rebosamiento. Precede a la relajación un grado mayor o menor de contracción. Durante un tiempo variable, desde unas horas a días, el músculo ha perdido su actividad contráctil, o por lo menos está muy disminuída. Pero pronto el detrusor recupera progresivamente su capacidad funcional en forma de contracciones débiles.

Estos hechos demuestran que el tono del detrusor depende de un reflejo cuyo punto de partida radica en la vejiga misma, siendo su excitación específica la dilatación vesical, la cual, siguiendo las vías eferentes por los nervios pélvicos, mantienen el tono del detrusor.

Para que el detrusor pueda realizar bien su doble función, esto es, el poder de adaptación sobre su contenido sin que aumente su tensión, y la otra función de vaciamiento completo de la vejiga por contracciones enérgicas, voluntarias y duraderas del de-

trusor, precisa la integridad funcional del nervio pélvico.

LANNegrace, en el perro, y BARRINGTON, en el gato, han comprobado que, después de la sección de los nervios pélvicos se produce retención de orina por unos días y, después, el animal empieza a orinar por sí mismo. Durante este período de retención, se puede vaciar la vejiga comprimiéndola a través del abdomen durante unos segundos, hasta que cede la resistencia uretral y permite el paso de la orina. Por este procedimiento, no es posible vaciarla completamente, y, según BARRINGTON, la compresión produce una dilatación refleja de la uretra. Si la vejiga no es vaciada, se distiende gradualmente y se produce la micción por rebosamiento. Pasados unos días después de la operación, hay largos períodos de contención, y los gatos sienten deseos de orinar realizando el acto conscientemente. Pero después de la micción, siempre es posible encontrar una gran cantidad de orina residual. La micción es débil y solamente se produce en pequeña cantidad.

Acción de los nervios hipogástricos.—Los nervios hipogástricos ejercen también una acción tónica sobre la vejiga. La estimulación periférica de los nervios hipogástricos produce también una contracción en la vejiga, pero de menor intensidad que la producida por la excitación de los nervios pélvicos. Es de señalar que la contracción del detrusor se produce principalmente en la parte más inferior del mismo a nivel del trigono y del cuello vesical. A la fase de contracción sigue una debilidad del tono del detrusor, provocando un descenso de la presión intravesical.

Cuando se seccionan ambos nervios hipogástricos, disminuye la capacidad vesical aumentando la frecuencia de la micción.

La acción de los nervios hipogástricos más manifiesta y que los experimentadores han encontrado en las diversas especies, es el cierre del cuello vesical; la acción inhibitoria sobre el detrusor es muy variada según las especies, y en el hombre es muy poco manifiesta. El nervio hipogástrico fortalece la oclusión del cuello vesical,

pero no es el nervio propio y exclusivo del esfínter, pues si se seccionan ambos nervios hipogástricos no se produce ningún trastorno en la oclusión.

Como se ve, las acciones de ambos nervios, pélvicos e hipogástricos, en cierto modo, son análogas, pero no iguales. Las experiencias recientes de RICHER y CIER demuestran que, al excitar el extremo central de un nervio hipogástrico previamente seccionado, no se provocan contracciones del músculo detrusor, aunque esté intacto el nervio hipogástrico del otro lado. En cambio, estos autores han visto que, excitando el extremo central de un nervio pélvico, se produce la contracción refleja del detrusor. Esta contracción no se produce si previamente se secciona el nervio pélvico del lado opuesto.

Inervación de los esfínteres.—A pesar de la multiplicidad de los elementos esfinterianos, hemos de recordar que, en la micción, los esfínteres se abren juntos (BLUM, HRYNTSCHAK).

Ya hemos señalado los diferentes elementos musculares que contribuyen a la oclusión del cuello vesical y de la uretra membranosa. No todos los experimentadores tienen en cuenta la existencia de estas complejas disposiciones, lo que, naturalmente, resta valor a sus experimentos.

Acción del nervio hipogástrico.—Ha sido demostrado por ZEISSL que llenando la vejiga por un uréter y excitando el cabo periférico de un nervio hipogástrico seccionado, se determina el cierre del cuello vesical, con lo cual se demuestra la acción oclusora de dicho nervio.

Sin embargo, la sección de ambos nervios hipogástricos apenas altera el aparato de cierre, no produciendo incontinencia. MOSSO y PELLACANI, después de la operación, vieron que los perros eran capaces de evacuar la vejiga y eran conscientes de su expulsión. BARRINGTON, en el gato, ha comprobado que, después de la extirpación de los nervios hipogástricos, la micción se realizaba normalmente y la vejiga quedaba completamente vacía después de la micción.

Si se seccionan los nervios pélvicos y pudendos, y se conservan los hipogástricos, se observa que con facilidad se produce incontinencia al aumentar la presión abdominal.

Nervio pudendo.—La sección de los nervios pudendos en el perro apenas produce alteración en la continencia de orina. BARRINGTON, en el gato, observa casi siempre una incontinencia grave. Por sí sola, la musculatura estriada no es suficiente para un perfecto funcionamiento del cierre, ya que si se seccionan los nervios pélvicos e hipogástricos se produce una incontinencia considerable que, desde luego, se agrava por la sección de los nervios pudendos. La integridad de los pudendos es necesaria, tanto para el tono uretral como para su relajación, y también para la sensación consciente del deseo de orinar. Tanto el tono uretral como la sensación de orinar, son independientes de los hipogástricos. La mayor parte de esta sensación depende de los pudendos.

Nervios pélvicos.—La acción de los nervios pélvicos es indudable sobre el sistema esfinteriano superior. Pero su acción es muy difícil de interpretar. Según el concepto clásico, los nervios pélvicos contraen el detrusor e inhiben el esfínter, y el nervio hipogástrico inhibe el detrusor y contrae el esfínter. Si esto fuera real, sería muy sencillo, y todo se reduciría a un simple mecanismo nervioso.

DENNING expone ideas muy atinadas sobre este complejo problema: "El influjo de los nervios pélvicos es mucho más difícil de establecer, y, a pesar de los numerosos experimentos llevados a cabo durante largo tiempo, no se explica suficientemente. VON ZEISSL ha querido demostrar de esta manera su acción inhibitoria sobre el esfínter. Ponía el interior de la vejiga en comunicación con un amplio vaso de cristal, con lo cual las contracciones vesicales no producían ninguna elevación de la presión. Si se excitaban ahora los nervios pélvicos, salía orina a través de la uretra; esto debía ser atribuido a una inhibición del tono del esfínter, ya que no era posible una elevación de la presión. Pero ¿qué

porciones del esfínter son inhibidas? Verdaderamente, debía tratarse de una relación de los músculos anteriormente contraídos, especialmente de aquellos que son innervados por el nervio hipogástrico, supuesto antagonista. Evidentemente que no. Pues VON FRANKL-HOCHWART y FRÖHLICH (1904) encontraron, después de la sección del nervio hipogástrico y pudiendo, que continuaba aún una cierta actividad en el cierre de la vejiga. Este cierre se abría siempre con el modo de exclusión de la presión de VON ZEISSL por excitación desde el cerebro, que ahora, evidentemente, sólo podía ir por los nervios pélvicos. Si por la comunicación con el amplio recipiente de cristal se había excluido también la abertura mecánica del cierre por elevación de la presión, queda sólo la acción mecánica de la contracción del detrusor. Y éste debe abrir directamente, de alguna manera, una parte del cierre por mecanismo aún no esclarecido."

Como se ve, DENNING sugiere la posibilidad de la existencia de un mecanismo directo en la apertura del cuello vesical.

DENNING observa también que, después de la sección de los nervios pélvicos, se presenta una retención completa de orina, que no sólo es debida a la atonía del detrusor, sino también a un verdadero fortalecimiento del cierre. Esto parecía estar de acuerdo con el esquema de ZEISSL, esto es, que la acción inhibitoria de los nervios pélvicos sobre el sistema esfinteriano cesa y los nervios hipogástricos ocluirían más enérgicamente el esfínter. Pero, como dice DENNING, si se seccionan al mismo tiempo los nervios hipogástricos, el cierre se fortalece de un modo igual que por la sección aislada de los nervios pélvicos. Dicho autor cree que estos hechos sólo se pueden explicar por la dependencia del cierre del asa del detrusor a causa de disposiciones mecánicas aún no bien esclarecidas.

Hay que tener también en cuenta que unos días después de la sección de los nervios pélvicos, disminuye la oclusión del cuello vesical a medida que el detrusor recupera su tono, y esto está en oposición abierta con el esquema de que los nervios pélvicos inhiben el esfínter.

La sección de los nervios pélvicos, como hemos visto, produce primero un aumento y luego una disminución del cierre. Según DENNING, el asa de Heiss está bajo la dependencia del estado del detrusor, y por ello de los nervios pélvicos; "en caso de tono normal del detrusor, existe una verdadera oclusión; durante la contracción del detrusor, se abre el asa del detrusor; durante la dilatación del detrusor, se refuerza y, en caso de tono incompleto del detrusor, después de dilatación forzada, el cierre disminuye de nuevo".

Esto concuerda en parte con las observaciones recientes de RICHER y CIER, los cuales examinan el funcionamiento del cuello vesical con un cistoscopio introducido en la cúpula vesical, con lo cual se colocan en condiciones de observación lo más cercanas posible a la normalidad. Excitando el extremo periférico del nervio pélvico observan siempre apertura del cuello en forma moderada, y la excitación del extremo periférico del nervio hipogástrico determina siempre un cierre brutal, rápido, potente y total del cuello.

Estos autores han realizado el mismo experimento a vejiga abierta en combinación con un dispositivo uretral ingenioso que registra los movimientos de la musculatura cervical, habiendo comprobado en estas condiciones que la excitación del extremo periférico del nervio pélvico determina la contracción del detrusor y el cierre del cuello. La excitación del extremo periférico del nervio hipogástrico determina también contracción del detrusor y cierre del cuello. Como se ve, ambos nervios tienen una acción similar, aunque la acción del nervio hipogástrico sobre el cuello es más rápida y potente que la acción del nervio pélvico.

Para explicar la diferencia entre ambas experiencias, dichos autores consideran que es debido a la intervención de un factor físico. Admiten que la apertura del cuello se hace por la intervención de ciertos elementos musculares que abren el cuello de un modo activo, los cuales toman como punto de apoyo la masa líquida del contenido vesical. De ello deducen que la

micción, verosímilmente, está bajo la dependencia de condiciones hidrostáticas, y que la apertura del cuello bajo la influencia nerviosa no se realiza sin ciertas condiciones físicas. Dichos autores dicen: "Las conclusiones a las cuales nos conducen nuestros experimentos no son en favor de la concepción clásica de la apertura

apertura del orificio vésicouretral se hace de un modo global y total, y no únicamente a expensas del labio posterior, como YOUNG, WESSON, TRABUCCO y otros autores han afirmado. Por tanto, nuestras observaciones cistoscópicas en el hombre concuerdan de un modo completo con las de RICHER y CIER. En las figuras 246 y 247

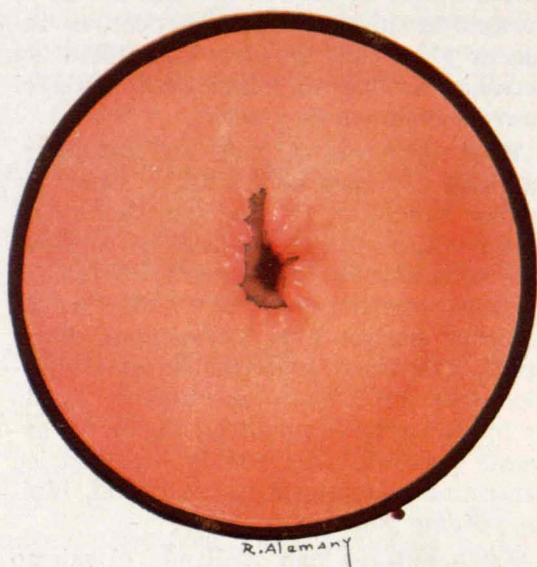


Fig. 246.—Cistoscopia a través del orificio hipogástrico. Aspecto del orificio vésicouretral en reposo.

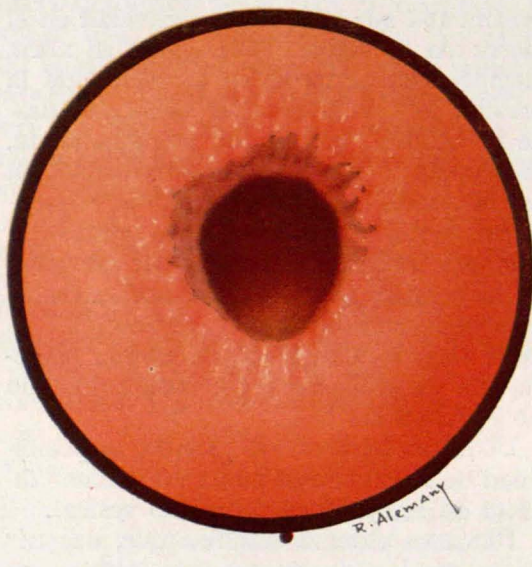


Fig. 247.—La misma imagen de la figura anterior en el momento de la micción.

del cuello por un fenómeno pasivo de inhibición de los elementos musculares del cuello vesical."

Según dichos autores, "la concepción de la abertura del cuello vesical por acción de algún músculo (músculo trigonal, según YOUNG y WESSON, o músculo de la micción, según TRABUCCO), nos parece poco probable, ya que esta abertura se debería producir por la excitación de nervios a vejiga abierta, cosa que no hemos podido comprobar. De otra parte, nuestros exámenes por el cistoscopio colocado en la cúpula vesical nos han demostrado que el cuello se abre de una manera global y no por la retracción de uno de sus labios".

Nosotros hemos comprobado repetidas veces, en enfermos cistostomizados por causas diversas, que, cuando el cuello es normal, practicando el examen cistoscópico a través del orificio hipogástrico, la

puede verse el aspecto del orificio uretrovesical en estado de reposo y durante la micción. Estas observaciones concuerdan con la descripción que hemos hecho de los elementos musculares dilatadores del sistema esfinteriano superior o cuello vesical, dispuesto siempre en todo el contorno del mismo; pero predominando en el labio posterior por la acción de la potente bandeleta longitudinal posterior del detrusor en combinación con el asa trigonal. Esta disposición explicaría que, si bien la abertura del orificio vésicouretral se realiza a expensas de todo su perímetro, es en el segmento posterior donde adquiere mayor intensidad, por lo cual la imagen cistoscópica toma aspecto ovoideo, con la extremidad gruesa dirigida hacia atrás.

Se pensó que el aumento de la presión intravesical por la contracción del detrusor sería suficiente para abrir el cuello ve-

sical. Pero dejando aparte que para ello serían necesarios grandes esfuerzos, se ha demostrado que la apertura no va acompañada de una gran elevación de la presión. REHFISCH ha demostrado que cuando se prepara la micción la presión en la vejiga asciende y seguidamente desciende paulatinamente de nuevo, abriéndose el cuello cuando la presión ya no es muy elevada y la uretra queda abierta, mientras la presión desciende constantemente durante la micción. Como dice DENNING, los esfínteres, por tanto, no son relajados mecánicamente, sino que deben abrirse por otros mecanismos.

Desde luego, hace más de medio siglo, algunos autores emitieron la opinión de que algunos elementos del detrusor podrían actuar sobre el esfínter interno dilatándolo; pero, en general, estas voces tuvieron poca resonancia, y la generalidad de autores continúan considerando los sistemas esfinteriano y detrusor como sistemas independientes cuyo juego depende exclusivamente de la acción nerviosa.

KOHLRAUSCH, en 1854, describía fibras del detrusor que penetran dentro del esfínter interno, actuando como elementos dilatadores del mismo. VERSARI, en 1897, describe con nuevas aportaciones la acción de estas fibras dilatadoras antagónicas del sistema esfinteriano. Modernamente, WESSON y YOUNG exponen su opinión, basada en observaciones cistoscópicas, de que la apertura del cuello se debe a la acción de los músculos de Bell.

HEISS, como ya hemos dicho, expone con nuevas aportaciones una serie de factores directos o indirectos que intervienen de una manera mecánica en la apertura y el cierre del cuello vesical.

Sin duda alguna debe admitirse, en el mecanismo de la micción, la intervención de algunos de estos diversos factores, que los autores que acabamos de mencionar han aportado con sus investigaciones; pero a todas luces son insuficientes para poder explicar el mecanismo de la micción. Cada uno de ellos sólo expone una visión parcial del intrincado problema; pero sólo un examen de conjunto, teniendo en cuenta to-

dos los elementos musculares que lo integran, permite comprenderlo y explicarlo.

Reflejos de la micción.—Los experimentos de BARRINGTON, realizados en el gato por medios ingeniosos, han puesto de relieve la existencia de varios reflejos que intervienen en el mecanismo de la micción. Estos trabajos, junto con los de GUYON, han llegado a la conclusión de que existen los cinco reflejos siguientes:

1. Reflejo provocado por repleción de la vejiga que determina una contracción del músculo detrusor. Este reflejo tiene sus vías eferentes y aferentes en los nervios pélvicos.

2. Reflejo provocado por el paso de la orina a través de la uretra y que determina una contracción del músculo detrusor. Las vías aferentes de este reflejo pasan por los nervios pudendos, y sus vías eferentes por los nervios pélvicos.

3. Reflejo provocado por distensión de la uretra prostática, que determina también una contracción del músculo detrusor.

4. Reflejo provocado por el paso de la orina a través de la uretra, que determina una relajación de la misma. Las vías eferentes y aferentes de este reflejo pasan por los nervios pudendos.

5. Reflejo provocado por distensión de la vejiga, que determina una relajación de la uretra. Las vías aferentes pasan por los nervios pélvicos, y las eferentes por los nervios pudendos.

BARRINGTON, en 1941, describe otro reflejo determinado por el paso de la orina a través de la uretra, que provoca una contracción del músculo vesical y cuyas vías aferentes y eferentes pasan por los nervios pélvicos.

De la coordinación armónica de estos reflejos se produce una micción completa. La repleción de la vejiga cuando alcanza el límite de la capacidad fisiológica, determina la contracción del músculo detrusor y, al mismo tiempo, produce la relajación de la musculatura uretral, con lo que se inicia la micción. Al pasar la orina por la uretra, ésta se relaja aún más y, al mismo tiempo, por acción refleja, estimula la contracción del músculo vesical.

Estos reflejos son admitidos en la actualidad. Únicamente en lo que hace referencia al reflejo 3, existen discrepancias. Para DENNING el sentido del reflejo bajo la dependencia de los nervios hipogástricos es difícil de concebir. GINESTIE también expresa alguna duda sobre dicho reflejo.

Comentario.—Nuestra impresión, deducida de los estudios morfológicos y de la observación clínica, es que, en el hombre, indudablemente existen reflejos que intervienen, no solamente en el mecanismo de la micción, sino también en la explicación de ciertos síntomas que acompañan a las enfermedades de la región próstato-cervical. Pero creemos que, por sí solos, los reflejos no son suficientes para explicar el mecanismo miccional, y estamos de acuerdo con DENNING al considerar que los reflejos en estado normal sólo desempeñan un pequeño papel. Y es que, en realidad, los nervios que intervienen en la inervación de estas estructuras forman un conjunto armónico e inseparable que, en parte, les permite sustituir la ausencia de algunos de ellos. No se puede hablar de un nervio específico dilatador u ocluser. Todos ellos tienen acción doble a la vez tónica o inhibitoria. Lo único que se puede decir es que cada uno de ellos tiene cierto predominio en un sentido o en otro. Así, los nervios pélvicos tienen una acción predominante para la evacuación de la orina, y su sección determina trastornos importantes, ocasionando retención parcial más o menos importante.

La sección conjunta de los pudendos e hipogástricos determina una incontinencia mayor o menor. Pero esta función no es exclusiva de estos pares nerviosos, pues las secciones de los nervios pélvicos, también producen trastornos en la oclusión del cuello vesical.

La diferencia que se puede establecer entre estos pares nerviosos, más que en su acción funcional específica, radica en la importancia de cada uno de ellos. Desde este punto de vista es indudable que los nervios pélvicos ejercen sobre los otros un predominio manifiesto, que se traduce en los trastornos que sobrevienen cuando se

seccionan dichos nervios. Trastornos que afectan a la expulsión de la orina, pero también al cierre vesical, dificultando la apertura del cuello vesical.

Vejiga desconectada.—Cuando se practica la ablación total de los nervios erectores y de los nervios y ganglios de los plexos hipogástricos, la musculatura véscouretral queda completamente separada de los centros nerviosos, tanto centrales como periféricos, quedando únicamente bajo la influencia del sistema nervioso intramural, que sería mejor llamarlo, en el hombre, como antes hemos dicho, perimural.

Después de la denervación vesical, las micciones son posibles y conscientes, aunque no obedecen del todo a la acción de la voluntad. La capacidad está aumentada por existir una ligera atonía del detrusor, que ocasiona un residuo más o menos importante.

La sensibilidad consciente del órgano está notablemente alterada. La repleción vesical se percibe de una manera confusa. Las micciones son conscientes y, con el tiempo, llegan a ser voluntarias.

Actualmente, con la práctica de la operación de Richer, son numerosos los casos que permiten comprobar la posibilidad de un funcionamiento vesical subnormal sin intervención del sistema nervioso central. Las contracciones de la vejiga se producen por estímulo propio, se originan en la misma vejiga principalmente por su dilatación que, como hemos dicho, es el excitante específico del músculo vesical, aunque también puede producirse por un aumento de la presión abdominal. La vejiga responde a tales excitaciones mucho más fácilmente que en estado normal, lo que está de acuerdo con el principio de que los músculos lisos aislados del sistema nervioso central son más fácilmente excitables.

Podríamos ahora abordar el problema de si el funcionamiento del detrusor es debido a la acción del sistema nervioso intra y perimural, o bien depende de la excitación directa del músculo.

Esto es, plantear el problema de la contracción neurógena o miógena. Este pro-

blema es muy difícil de resolver, sobre todo en el hombre, por la riqueza de ganglios microscópicos adheridos a la pared vesical, principalmente en la región del triángulo y del cuello, y que es imposible extirpar quirúrgicamente. Pero forzoso es reconocer que en modo alguno puede explicarse por la sola acción nerviosa, de un modo satisfactorio, el mecanismo de la micción.

Si se medita sobre el resultado de la experimentación animal cuando se practica la sección de los tres pares nerviosos, o bien, en el hombre, cuando se practica la operación de Richer, se llega a la conclusión de que atribuímos demasiada importancia a la acción nerviosa en el funcionamiento de dicho órgano. Tenemos la impresión de que la musculatura véscicopróstato-uretral, por sí sola, puede llegar a realizar sus funciones de un modo más satisfactorio de lo que se cree. En efecto, en la vejiga autónoma, su capacidad puede llegar hasta 500 c. c. sin despertar la sensación de plenitud. La evacuación es buena quedando un residuo de 40 c. c. El funcionamiento de la vejiga autónoma se acerca a la normalidad.

El corazón, es decir, el miocardio, tiene alguna semejanza con el músculo vesical. Ambos son músculos huecos que funcionan sin duda alguna bajo la influencia de los elementos nerviosos que le son propios, pero no debe olvidarse que el corazón, en el embrión, se contrae rítmicamente antes de que aparezcan elementos nerviosos en sus paredes. La vejiga urinaria no tiene necesidad de contraerse durante la vida fetal, salvo quizá al final de la misma. Pero no hay ningún fundamento real para negar al músculo vesical la capacidad de funcionar independientemente de toda acción nerviosa. Naturalmente que en estas condiciones el funcionamiento no puede ser perfecto; para que lo sea, precisa la intervención del elemento nervioso.

En el recién nacido, y durante los primeros tiempos, la micción es involuntaria y refleja, dirigida únicamente por los centros medulares y talámicos y por los ganglios yuxtavesicales. Más adelante, cuando se desarrollan los centros corticales y

se conectan con los centros inferiores, la micción se hace voluntaria y consciente.

Hemos de pensar en el papel que desempeña la cantidad enorme de neuronas que constituyen los ganglios hipogástricos, que tienen por misión dirigir la vida y funciones de los órganos génitourinarios intrapelvianos. En ellos radican los centros de reflejos cortos que indudablemente han de servir para coordinar las acciones de los diferentes componentes musculares.

Reconociendo la importancia de todos estos elementos nerviosos dispuestos escalonadamente a lo largo del eje cerebroespinal, y admitiendo la importancia indiscutible de la masa ganglionar hipogástrica, tenemos el convencimiento de que el conjunto muscular véscicopróstato-uretral tiene cierta capacidad, en ausencia de todos los elementos nerviosos, para poder realizar evacuaciones parciales del contenido vesical.

Después de observar y admirar la maravillosa disposición de los elementos musculares de este conjunto orgánico, se llega a la convicción de que, para que se realice la micción, esto es, para que se contraiga el detrusor y sinérgicamente se abran los esfínteres (que en realidad esto es la micción), sólo precisa que se alcance un cierto grado de repleción vesical suficiente para estimular el dispositivo muscular, para que, de un modo automático, se desencadenen sinérgicamente todas las acciones parciales que realizan cada uno de sus componentes y de cuya suma resulta la realización del acto funcional. Esto se podría, en cierto modo, comparar a estos complicados aparatos de relojería en los que basta tocar un botón para que, automáticamente, se realicen un conjunto de acciones complicadas.

Si bien se medita, se comprende la posibilidad de que esto sea así; pues si la actividad de estos músculos obedeciera únicamente a los impulsos nerviosos, cabría preguntar, después de considerar la enorme complejidad del plan estructural de dicha musculatura, ¿y todo esto para qué?

Porque, según la fórmula de los reflejos,

todo es bien sencillo. Y más sencillo aún es el esquema clásico. En efecto, si los nervios pélvicos contraen el detrusor e inhiben el esfínter, y los nervios hipogástricos inhiben el detrusor y contraen el esfínter, el mecanismo no puede ser más sencillo. En realidad, sería comparable al mecanismo de abrir y cerrar la mano, Como hemos dicho, estos fenómenos son muy complejos y en ellos hay que considerar a la vez ambos factores: el músculo y el nervio. Quererlo explicar todo, teniendo en cuenta únicamente uno de estos factores, conduce a resultados erróneos.

REFLEXIONES SOBRE LA EXPERIMENTACIÓN ANIMAL Y LA OBSERVACIÓN CLÍNICA.—Aunque los reflejos representan un factor pequeño en la función miccional, éste es indudable, como lo demuestran los experimentos de BARRINGTON y GUYON.

Pero, aparte de los datos experimentales que demuestran la existencia de tales reflejos, la observación clínica también prueba la existencia de los mismos. Un ejemplo de ello lo tenemos en la polaquiuria que caracteriza al período inicial del prostatismo, que viene a ser la confirmación de la existencia de los reflejos dos y tres. En esta fase del prostatismo, no existe aún orina residual, las lesiones son mínimas, a veces microscópicas, reducidas a una infiltración histiocitaria en la red fibroelástica periuretral y del corion de la mucosa, que determina una ligera congestión permanente de la región. Esta congestión aumenta durante la noche, determinando una excitación anormal de las terminaciones nerviosas de la mucosa cervical que origina los reflejos dos y tres de BARRINGTON, causantes de la polaquiuria nocturna. Téngase en cuenta que esta polaquiuria inicial es peculiar de las lesiones que se originan y desarrollan en las formaciones periuretrales, en especial cuando originan el llamado lóbulo medio patológico. Cuando la hipertrofia de la próstata se desarrolla a expensas de la glándula craneal, aunque alcance un volumen considerable, no determina apenas polaquiuria. Esto se explica porque las terminaciones nerviosas de la mucosa uretral

en esta variedad de hipertrofia no están afectadas por las neoformaciones benignas.

Los experimentos de OTTAVIANI sobre las regeneraciones nerviosas, con la recuperación funcional consiguiente consecutiva a la sección de los nervios que inervan la vejiga, sugiere la idea, sin que tengamos otras bases en que fundamentarlo, de que la corriente nerviosa pasa por los nervios de un modo hasta cierto punto parecido a como circula la sangre por el interior de los vasos, por lo menos en lo que hace referencia al sistema nervioso órgano-vegetativo. La sección de una arteria o de una vena importante ocasiona trastornos momentáneos, pero pronto se restablece la circulación colateral, y todo entra en la normalidad o subnormalidad.

Al leer los resultados de los innumerables experimentos realizados por numerosos autores al practicar secciones de uno o dos pares nerviosos, sin que se altere apenas la función urinaria, o si se altera es sólo por poco tiempo, recuperándose al cabo de unos días o semanas, nos sugiere la idea de que los nervios conducen a la vejiga una cierta cantidad de corriente nerviosa indispensable para el buen funcionamiento del órgano, sobre todo en lo que afecta a las acciones voluntarias. Basta la conservación de un mínimo de conductores nerviosos para mantener el funcionamiento del órgano.

Pero los experimentos de OTTAVIANI van más lejos. Si estos experimentos se confirman, demostrarán que un nervio motor de la vida de relación injertado en una vejiga denervada es capaz de reemplazar las vías nerviosas que, siguiendo los nervios autónomos, llegan al músculo detrusor y al sistema esfinteriano.

Dejando el terreno conjetural y volviendo a la objetividad de los estudios anatómicos, se desprende que la vejiga, próstata, vesículas y uretra posterior, están inervadas exclusivamente por nervios pertenecientes al sistema autónomo. No hemos podido encontrar una aportación nerviosa del sistema cerebrospinal.

En el primer tomo de esta obra ya hacíamos constar este hecho, que creemos de

suma importancia. A pesar de los años transcurridos, esta observación ha pasado casi inadvertida, aunque ha sido comentada favorablemente por LÓPEZ PRIETO. Es preciso que volvamos a insistir, porque ello plantea problemas que se salen de la esfera de lo morfológico. Toda la experimentación fisiológica se basa en el hecho fundamental de que la inervación de estos órganos es mixta. Los reflejos de la micción no se conciben sin una aportación cerebrospinal.

En realidad, la inervación mixta en los animales de experimentación, por lo menos en el perro, aparece bien manifiesta en la figura 245. Los experimentadores, partiendo de este hecho real, han generalizado erróneamente su existencia en el hombre. Esto demuestra, una vez más, los errores a que puede conducir, a veces, la aplicación a la fisiología y patología humana de los resultados obtenidos experimentalmente en los animales de laboratorio.

Estas afirmaciones chocan con el modo de pensar de la generalidad de los autores sobre estos problemas. ¿Cómo es posible que órganos sujetos a la voluntad y constituidos por fibras musculares estriadas tengan una inervación completamente autónoma? ¿Y cómo es posible que órganos constituidos por fibras musculares lisas estén bajo la acción de la voluntad? Estas preguntas nosotros no podemos contestarlas, porque se apartan de nuestro campo de acción, que es la clínica y la observación morfológica normal y patológica. Pero veamos lo que, refiriéndose a este sujeto, dice DENNING, experimentador y conocedor profundo de estos problemas. "Depende de nuestra voluntad el acceder a los deseos de orinar o contrarrestarlos. Por tanto, nosotros podemos inhibir las contracciones de la vejiga desde el cerebro. Cómo se consigue esto es una cosa que aún no está establecida.

"Probablemente contraemos el esfínter externo y con ello se producen reflejos que hacen disminuir las contracciones del detrusor. Además, también podemos inhibir directamente desde el cerebro las contracciones del detrusor; seguramente interven-

drán ambos procedimientos: contracción de los esfínteres y relajación del detrusor, directamente desde el cerebro.

"Fue siempre un punto muy importante considerar cómo se producía la micción voluntaria. No se quería pensar que la musculatura lisa de la vejiga dependiese de la voluntad. L. R. MULLER considera que el músculo estriado esfínter externo se podría relajar voluntariamente; esto produciría, por vía refleja, la contracción del detrusor; por lo tanto, el detrusor sólo por la vía de los reflejos podría ser dependiente de la voluntad, pero no directamente.

"Yo he hecho experimentos, especialmente en animales, para esclarecer esta cuestión (1924); si se seccionan en perros los nervios pudendos que inervan el músculo estriado esfínter externo, podrían éstos orinar aún voluntariamente. En este caso, debido a la sección de los nervios pudendos, ya no eran posibles reflejos de la musculatura estriada del periné. Aunque la prensa abdominal no se contrajera en una perra, bastaba ya que se la condujese a las proximidades del sitio de costumbre para la micción.

"Según esto, la musculatura lisa de la vejiga puede ser influida directamente por la voluntad; esto corresponde también al hecho de que está representada en la corteza cerebral. En general, existen algunas analogías en las que la musculatura lisa se encuentra bajo el dominio de la voluntad; por ejemplo, la variación voluntaria de la acción del corazón hasta la detención o producción de piel de gallina y otros síntomas que pueden producir por sí mismos algunos hombres (literatura en LANGLEY, 1922, pág. 12)."

Los experimentos y las ideas de DENNING concuerdan con nuestras observaciones anatómicas y con nuestro modo de interpretar estos hechos. El dogma de que sólo los músculos inervados por el sistema cerebrospinal están bajo la acción de la voluntad, no diremos que se resquebraje en sus cimientos, pero tampoco nos parece inconvencional.

PLAN ESTRUCTURAL Y DINÁMICO DE LA MUSCULATURA VÉSICOPRÓSTATOURETRAL.—El

plan estructural que hemos trazado de la musculatura véscicopróstato-uretral permite explicar algunas de las contradicciones de la experimentación animal, que, bien mirado, son sólo aparentes.

En efecto, DENNING y RICHER excluyen, lo mismo que otros autores, la abertura del cuello vesical por aumento de la presión intravesical y admiten que la contracción del detrusor abre directamente de alguna manera el sistema esfinteriano, por mecanismos aún no esclarecidos; esto es, admiten la posibilidad de la existencia de un mecanismo directo en la abertura del cuello vesical en conexión o dependencia con el detrusor, fundándose en que la sección de los nervios pélvicos determina la parálisis del detrusor, pero, al mismo tiempo, provoca una exageración en el cierre del sistema esfinteriano. Y cuando, pasados algunos días, el detrusor recupera su tono, al mismo tiempo disminuye la oclusión del cuello vesical. Es decir, para que el cuello se abra y cierre normalmente, es preciso que funcione bien el músculo detrusor; lo que equivale a decir que un mismo músculo tiene bajo su dependencia dos acciones antagónicas; esto es, la evacuación del contenido vesical y su retención.

Bien mirado, estas disposiciones están de acuerdo con el principio fisiológico y morfológico en virtud del cual todos los sistemas musculares, tanto lisos como estriados, están constituidos por dos elementos antagónicos que pueden estar separados, como ocurre en los músculos de la vida de relación, o pueden estar íntimamente entremezclados, como sucede en la musculatura lisa de la vida órganovegetativa. No se concibe la existencia de músculos flexores sin sus antagonistas, los extensores; como tampoco se conciben los orificios naturales rodeados por esfínteres, sean lisos o estriados o ambos a la vez, sin la existencia de elementos musculares antagónicos que abran dichos orificios. Y esto lo hemos demostrado hasta la saciedad a lo largo del estudio que hemos hecho de la musculatura urogenital; esto es, siempre hemos visto junto a los elementos musculares destinados al cierre, tanto en el cuello vesical como en la uretra mem-

branosa, la existencia de fibras musculares antagónicas, que entran en actividad en el momento de la micción, abriendo activamente ambos sistemas esfinterianos. Es decir, todos los elementos musculares que integran el aparato esfinteriano van acompañados o están entremezclados con elementos musculares antagónicos que tienen por misión abrirlos activamente en el momento de la micción. Lo que interesa recalcar es que casi todas estas fibras dilatadoras del cuello vesical y de la uretra membranosa, están en conexión directa o son continuación de las fibras musculares del detrusor. Esta dependencia anatómica lleva como corolario obligado que se contraen y se relajan sinérgicamente con el músculo detrusor. Este es el principio fundamental que nos ha de servir para explicar el mecanismo de la micción.

Debemos, sin embargo, manifestar que estos elementos dilatadores son más manifiestos y más potentes a nivel del cuello vesical que en la uretra membranosa.

Estas disposiciones anatómicas explican perfectamente por qué, cuando se seccionan los nervios pélvicos y se produce la parálisis del detrusor, aumenta el cierre del cuello vesical, por qué quedan paralizadas las fibras dilatadoras del mismo, y únicamente en actividad el esfínter interno véscicouretral y el esfínter vesical externo; éstos, sin la acción tónica de sus fibras antagónicas dependientes del detrusor, provocan el aumento del cierre.

Por las mismas razones se explica que, después de algunos días de la sección de los nervios pélvicos, se recupere la acción tónica del detrusor y esta recuperación va acompañada de una progresiva disminución del cierre del cuello vesical. Esto es un hecho lógico, ya que, al recobrar el detrusor su tonicidad, también la recuperan los elementos dilatadores que de él dependen.

Y cuando el detrusor ha sido forzado por una sobredilatación prolongada, sea por sección de los nervios pélvicos, o sea, como ocurre en los prostáticos distendidos, que orinan por rebosamiento, la recuperación no es completa, quedando casi siempre algo de retención vesical, aun después

de la ablación del obstáculo. Esta retención incompleta es consecuencia de una debilitación del detrusor forzado, que ha perdido definitivamente una parte de su fuerza contráctil, y que se traduce en el acto de la micción por una disminución de la presión intravesical y una abertura insuficiente de la uretra membranosa, por debilidad de las fibras dilatadoras véscicouretrales dependientes del detrusor; ocurriendo algo parecido a lo que sucede cuando se seccionan dichas fibras al practicar la incisión transversal por el método de Millin.

El esfínter interno es una formación muscular independiente del músculo detrusor; está bien demostrado que, en ciertos momentos, se contrae enérgicamente, permaneciendo pasiva la musculatura del detrusor (durante la eyaculación). La abertura del músculo esfínter interno se realiza por la actividad del sistema véscicocervical dependiente del músculo detrusor; esto explicaría satisfactoriamente que, cuando se contrae el músculo detrusor, se dilata automáticamente el esfínter interno, junto con los demás elementos del sistema esfinteriano superior. Y para que esto sea posible es necesaria la intervención de la acción nerviosa que, aquí como en todas partes, desempeña un papel importante. Esta actúa relajando el esfínter interno; esto es, para que pueda tener lugar la acción dilatadora del detrusor, es preciso que por el mecanismo de la inervación cruzada se inhiba el esfínter interno.

MECANISMO DE ABERTURA DE LA URETRA MEMBRANOSA.—En estado de reposo la uretra membranosa y la porción inframontana de la uretra prostática permanecen cerradas por la acción del esfínter externo estriado y de pequeños haces de fibras musculares lisas, dispuestas circularmente alrededor del conducto uretral. En el momento de la micción, la uretra membranosa se dilata al mismo tiempo que el cuello vesical, y sincrónicamente con la contracción del músculo detrusor.

También aquí existe una conexión directa entre el detrusor y el sistema esfinteriano inferior, representado, como hemos visto, por la existencia de fibras muscula-

res que, partiendo del detrusor, terminan en la masa del esfínter externo. Estas fibras constituyen el sistema véscicouretral retrosinfisiano, las fibras véscicouretrales procedentes del sistema transverso precervical, las fibras cérvicouretrales y las fibras véscicoprostatoeurales.

Además de estas fibras que establecen la conexión directa entre el detrusor y el sistema esfinteriano inferior, hay que recordar la existencia de las fibras próstatoeurales, que arrancan de la próstata caudal y constituyen los potentes haces de fibras próstatoeurales que terminan conectándose con la parte profunda del sistema esfinteriano inferior y al mismo tiempo, cuando se contraen, sea en la micción o en la eyaculación, acortan la uretra membranosa y la dilatan.

Este mecanismo muscular no excluye en modo alguno la participación de la acción nerviosa.

La acción de todas estas fibras dilatadoras es fácil de comprender recordando su disposición anatómica. Sólo es difícil de comprender el mecanismo de acción de las fibras cérvicouretrales internas y externas en conexión por arriba con las asas del detrusor y del esfínter vesical externo y por abajo con el sistema esfinteriano inferior. A nuestro modo de ver, cuando el detrusor se contrae de un modo enérgico también se contraen las asas del mismo; pero la acción de estas asas es contrarrestada por la acción de las potentes fibras antagonistas dilatadoras. ¿Cuál es la eficacia de la contracción de las asas del detrusor en el momento de la micción?; parece que su acción ha de ser nula, y esto cuesta comprenderlo, ya que representa un gasto de energía inútil. En realidad, la significación funcional de la contracción de dichas asas en el acto de la micción está representada por la acción que ejerce sobre el conjunto de fibras del sistema cérvicouretral, las cuales, a su vez, son llevadas hacia arriba y actúan sobre la masa esfinteriana, lisa y estriada, de la uretra membranosa. Esta acción conjunta con la del sistema retrosinfisiano y con la del arco transverso precervical explicaría la acción que ejerce al contraerse el músculo

detrusor sobre el esfínter externo de la uretra membranosa.

Indudablemente, estos fenómenos son muy complejos y no se pueden explicar únicamente por la intervención exclusiva del sistema nervioso. Como tampoco se pueden explicar de una manera satisfactoria teniendo en cuenta únicamente la disposición de la musculatura. Ambos factores, muscular y nervioso, deben ser considerados conjuntamente. Indudablemente, existen acciones nerviosas reflejas que deben ser tenidas en cuenta.

La naturaleza nos muestra múltiples ejemplos de que las funciones importantes pueden realizarse por diferentes medios que actúan en circunstancias ordinarias conjuntamente; pero que, en determinadas circunstancias, cuando uno de estos medios falla, pueden ser sustituidas por los otros, conservándose la función en estado normal o subnormal.

En 1949, con ocasión del VIII Congreso Internacional de Urología, BARRINGTON tuvo ocasión de ver algunos de nuestros dibujos, en los que aparece la conexión entre el detrusor y los esfínteres. Poco tiempo después, nos escribía exponiéndonos su criterio, que nos parece muy puesto en razón: "No me parece improbable, y todavía menos imposible, que la relajación de un tubo de paredes bastante complejas, como ocurre en la uretra posterior, sea debida a más de un proceso. Por esto, si la uretra posterior se abre por una contracción sinérgica con la vejiga, hecho que puede muy bien ocurrir, como sus secciones parecen demostrar, esto no es una razón para suponer que no se realice también relajadamente."

Las razones por las cuales BARRINGTON opina que la uretra posterior se abre relajadamente son las siguientes:

"1.^a Ha sido demostrado por EVANS (1936), que la acción de descargas potenciales en los nervios pudendos son constantes cuando la vejiga está en reposo; pero están anuladas cuando la presión intravesical está a punto de provocar la micción.

"2.^a Parece bien probado que, cuando se estimula energicamente el extremo pe-

riférico de un nervio pelviano seccionado, se produce la relajación de la musculatura uretral. El aumento de calibre de la uretra posterior que sigue a tal estímulo puede ser debido a la relajación del músculo o a que las paredes han sido llevadas hacia afuera. Pero ELLIOT pudo comprobar en segmentos separados de la uretra que la musculatura estaba relajada.

"3.^a En mis experimentos, al separar la uretra de la vejiga se produce la sección de algunas fibras musculares que serán las que actuarían sobre la uretra. La sección de los nervios pudendos disminuye la resistencia uretral y ello sería debido a una acción sobre la musculatura estriada que permanece contraída en estado de reposo."

Verdaderamente, hay que reconocer que estas razones están bien fundamentadas y abonan la acción que ejercen sobre el esfínter externo de la uretra los nervios pélvicos y pudendos en sentido antagónico; los primeros, relajando, y los segundos, manteniendo la tonicidad muscular. Pero estas conclusiones son sólo aplicables al sistema esfinteriano inferior, es decir, al esfínter externo de la uretra membranosa, pues el cuello vesical carece de nervios somáticos.

De otra parte, hay que tener en cuenta que la inervación en el hombre es diferente a la de los animales de experimentación; como hemos demostrado, en el hombre el nervio pudendo no interviene en la inervación del esfínter externo.

Para que tenga lugar la evacuación perfecta del contenido vesical se precisan dos acciones sinérgicas: contracción del músculo vesical y relajación de los sistemas esfinterianos, lisos y estriados. En condiciones normales, ello se realiza gracias a la inervación crubada, que rige aquí como en todos los sistemas musculares. El mismo centro medular que ordena la contracción del detrusor, sinérgicamente ordena la relajación del esfínter.

Por tanto, debe admitirse la acción nerviosa en condiciones ordinarias para que la micción se realice normalmente.

Pero la acción nerviosa cerebral y medular sobre los sistemas musculares anta-

gónicos de la micción no es absolutamente indispensable, puesto que la vejiga denerada es capaz de realizar sus funciones aunque de un modo subnormal (micción automática). En estas circunstancias, se ha dicho que el sistema autónomo intramural es suficiente, por sí solo, para asegurar el funcionamiento de la vejiga. Pero nos cuesta trabajo comprender cómo formaciones nerviosas tan rudimentarias pueden ser capaces por sí solas de llevar a cabo una función tan compleja como lo es la micción.

Como conclusión final, hemos de manifestar que los reflejos miccionales, cuya existencia es indiscutible, por sí solos no son suficientes para explicar el mecanismo de la micción, y en estado normal sólo desempeñan un pequeño papel.

Hay que subrayar que los reflejos comprobados en la experimentación animal no

pueden ser aplicados, en bloque, a la especie humana, ya que existe el hecho fundamental de que la inervación de la musculatura es distinta en el hombre, pues, como hemos visto, la inervación depende exclusivamente del plexo hipogástrico.

Corolario obligado de ello es que la contracción de la musculatura lisa de este complejo orgánico está bajo la dependencia de la voluntad, sin la intervención de nervios somáticos.

La maravillosa arquitectura de la musculatura urogenital, al mostrar la existencia de dos sistemas antagónicos íntimamente unidos y penetrados, explica por sí sola el mecanismo de sus funciones, con intervención de la acción nerviosa para completar y perfeccionar su funcionamiento, pues cuando ésta se suprime, el funcionamiento es posible aún, pero no normal, produciéndose la micción automática.