

ARCHIVO ESPAÑOL DE MORFOLOGÍA

Revista editada por el
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Director: J. J. BARCIA GOYANES

Cirilo Amorós, 88, entresuelo

Facultad de Medicina de Barcelona. Cátedra de Anatomía Descriptiva II
«Premio Salvador Gil-Vernet 1961»

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

por

PABLO FERRER SALVANS

Aspectos embriológicos

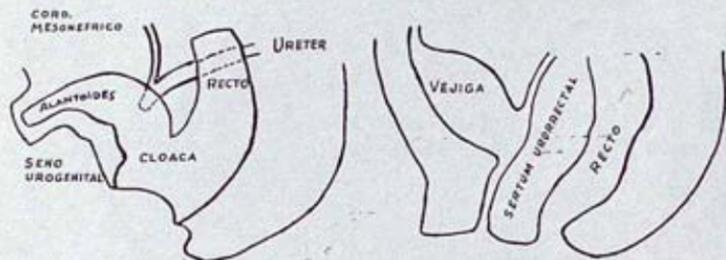
Iniciamos este estudio de la próstata pasando revista a su desarrollo embriológico. De este modo nos será más fácil comprender no sólo la anatomía y estructura de la glándula, sino también ciertos fenómenos, en especial los relacionados con las influencias hormonales, que se presentan en la vida adulta a resultas de la conservación de parte de la potencia que en el embrión poseen los componentes celulares de la misma.

La región en la cual se desarrollará la próstata comienza a interesarnos cuando el descenso del *septum* uorrectal divide a la primitiva cloaca en una porción anterior que comunicará con el alantoides y una porción posterior que corresponde al recto. La ulterior ruptura de la membrana cloacal proporcionará el desagüe necesario a dichos conductos.

La porción anterior recibe el nombre de seno urogenital, en su pared dorsal desembocan los conductos de Wolff, que en un principio descienden junto a los uréteres; cuando éstos se

separan para terminar en el trígono vesical el seno urogenital queda dividido en dos porciones por la terminación de aquellos conductos. La parte situada por encima dará lugar a la vejiga y a la uretra supramontana; la situada por debajo al resto de la uretra y las formaciones que la acompañan.

Los conductos de Wolff y de Müller descienden desde la



Esquema 1 (copiado de HARRY M. SPENCE). Esquema 2 (copiado de HARRY M. SPENCE).

parte anterior del cuerpo de Wolff formando el cordón urogenital, que termina fusionándose a la pared dorsal del seno urogenital donde provoca un abultamiento denominado eminencia de Müller.

Por encima de ésta el mesénquima de la uretra primaria presenta un aspecto más denso que a niveles superiores y se fusiona con el cordón genital. Por debajo de dicha eminencia vuelve a ser claro.

Examinando un corte sagital medio de la región vemos que el seno urogenital describe una curva de concavidad anterior que abarca a la sínfisis de pubis, del que las separa un espacio relleno de mesénquima blando (fig. 1).

La porción dorsal de dicho arco se relaciona por arriba con el fondo de saco de la cavidad celómica y el epitelio correspondiente, que lo separan del cordón genital; este fondo de saco se continúa con el tabique mesenquimatoso urogenital. Por de-

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

bajo de la desembocadura del cordón genital está el seno separado del recto por otro tabique mesenquimatoso, el urorrectal, que se continúa por arriba con el genitorrectal.

En el seno urogenital la disposición es semejante en el hombre que en la mujer hasta que el embrión alcanza los 40 milímetros.

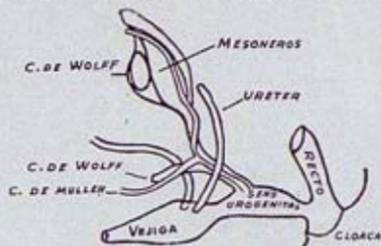
Por otra parte, el mesénquima permanece invariable a los cambios de contenido; el que ocupa la parte superior al seno urogenital resulta de la unión del mesénquima propio con el del cordón genital, a diferencia del de la parte inferior, que permanece siempre único.

A partir del tercer mes de la vida intrauterina aparecen en torno al seno urogenital una serie de yemas epiteliales que proliferan hacia el mesénquima circundante. Las situadas por encima de la desembocadura de los conductos de Wolff y de Müller darán lugar a la próstata craneal, desarrollada en el interior del mesénquima mixto. Los que se desarrollan por debajo formarán la próstata caudal, que lo hace en el interior del mesénquima único.

El desarrollo de la próstata tiene lugar, bajo la influencia que las gonadotropinas corioplacentarias ejercen sobre ella, a través de las células de Leydig, de la glándula intersticial del testículo.

No resulta un proceso continuo, avanza a saltos debido a que las influencias hormonales no son constantes.

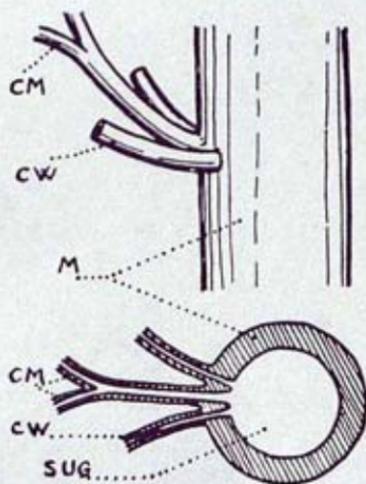
Primero se desarrolla la glándula craneal que, como hemos dicho, lo hace en el interior del mesénquima formado por la unión del cordón genital y del seno urogenital, que formará la



Esquema 3 (copiado de ALLEN THOMPSON).

musculatura que sirve de soporte a los acinis. Entre tanto, la glándula caudal está representada apenas por unas gémulas. Coincide esta fase con la inmadurez de la glándula intersticial del testículo.

De una manera bastante brusca inicia su desarrollo la glándula caudal, al mismo tiempo que se detiene el crecimiento de la craneal. Aparece también ahora el esbozo del lóbulo anterior de la glándula caudal. Concuerda esta etapa con la secreción de gonadotropinas corioplacentarias que provocan la madurez de las células de Leydig productoras de sustancias antrogénicas.



Esquema 4 (tomado de A. TALAZAC).
CM, conducto de Müller; CW, conducto de Wolff; M, mesénquima; SUG, seno urogenital.

Cuando el feto se acerca a las veinte semanas se interrumpe el crecimiento de la glándula caudal y se hipertrofia la craneal. Comienza la vaginalización de la uretra

supramontana y del utrículo. Todos estos fenómenos se manifiestan por la aparición de una metaplasia escamosa. Coincide con la secreción de gonadotropinas foliculín estimulante y en el testículo se aprecia una involución de las células de Leydig.

A partir de ahora la próstata conserva este aspecto hasta después del nacimiento; hacia el primer mes de vida comienza a desaparecer la metaplasia escamosa y ya no se aprecia a los seis meses. Luego la próstata cae bajo la influencia de la hipófisis y de los testículos

El utrículo prostático es el vestigio embriológico del útero

femenino, lo mismo que las glándulas *vestibularis minoris* son en la mujer las homólogas de la próstata en el hombre.

Nos basta recordar ahora que el útero de la mujer se deriva del mesénquima, que en el hombre corresponde a la próstata craneal, para dejar ya este resumen de la embriología de esta región. En ella tenemos las bases para justificar la Anatomía y ciertos fenómenos fisiológicos que describiremos en los párrafos siguientes.

Anatomía de la próstata

Los anatómicos clásicos consideraban a la próstata como una glándula homogénea dividida en cinco lóbulos, cuyo estudio se refería siempre a las regiones vecinas.

El profesor GIL-VERNET, como resultado de un estudio exhaustivo de dicha glándula, ha establecido su verdadera Ana-



Microfotografías 1 y 2

tomía. Son sus teorías las que intentaremos resumir aquí.

Al relato adaptaremos las fotos de los cortes realizados personalmente (a distintas alturas) en la próstata de un niño de corta edad. Valgan simplemente como muestra del deseo de aprender viendo y haciendo, que creemos es el más eficaz. Rogamos se considere más la buena voluntad que el resultado.

Para mayor brevedad y sencillez en la narración no describiremos las fotos una por una, sino que las intercalaremos en el texto, en los lugares que sean más oportunos.

Antes de empezar recordemos algunas ideas expuestas ya en párrafos anteriores. Consideremos también la ley de la simetría que rige el desarrollo de nuestro cuerpo, en especial el de los órganos impares situados en la línea media, formados por dos mitades. Este es el caso de la próstata.

Otro dato a recordar es la dualidad de origen del mesénquima, necesario para comprender la influencia de éste en la hipertrofia benigna. Por último no olvidemos tampoco que el continente mesenquimatoso permanece invariable a los cambios del contenido epitelial.

Sería un error considerar la próstata como una glándula homogénea; ya veremos más adelante que está formada por la reunión en una zona de varias glándulas muy parecidas, pero de posibilidades diferentes.

Establecidas estas notas preliminares pasemos ya a considerar su morfología.

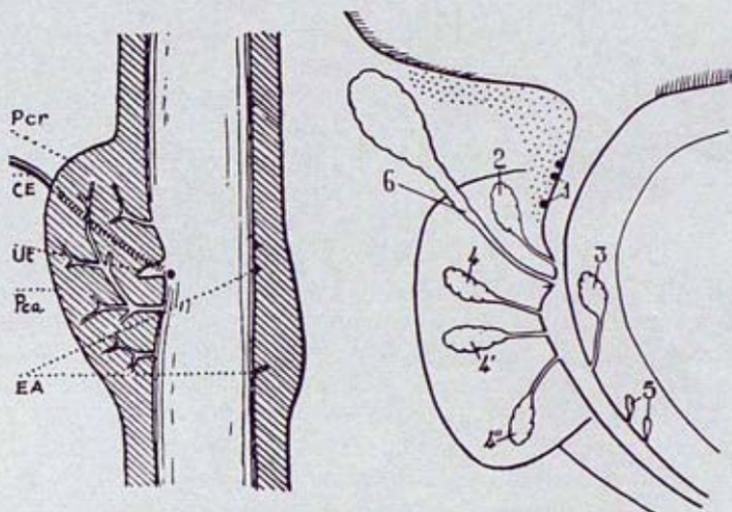
Para sistematizar el estudio debemos imaginar un plano horizontal que pase por la desembocadura del utrículo y de los conductos eyaculadores, en el centro del *veru montanum*. Este plano limita por arriba la próstata craneal y por debajo a la caudal. Sin embargo, el paso de una a otra no es un cambio brusco, hay una ligera transición que se denomina próstata intermedia.

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

Próstata caudal

Se divide ésta en un lóbulo anterior y dos posterolaterales que se fusionan en la línea media.

El lóbulo anterior está constituido por unas pequeñas for-



Esquemas 5 y 6

Esquema 5 (tomado de A. TALAZAC).

Pcr, próstata craneal; *CE*, conducto eyaculador; *Uf*, utrículo; *Pca*, próstata caudal; *EA*, esbozos anteriores.

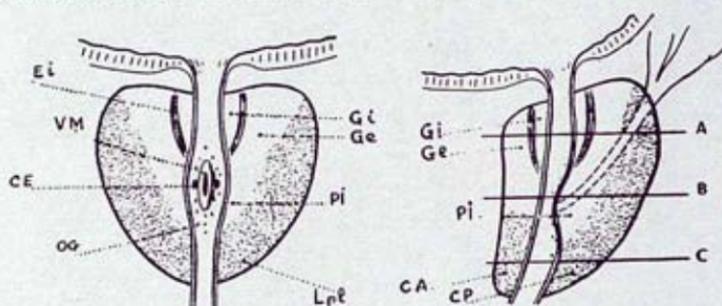
Esquema 6 (tomado de S. GIL-VERNET).

1, glándulas intraesfinterianas; *2*, porción media de la glándula craneal; *3*, lóbulo anterior de la glándula caudal; *4*, conducto superior; *4'*, conducto medio; *4''*, conducto inferior de la glándula caudal; *5*, glándulas de Littré; *6*, conducto eyaculador.

maciones glandulares, a cada lado de la línea media, que desembocan por uno o varios conductos excretores en la pared ventral de la uretra, de la que los separa el arco elástico submontanal.

Por delante limita con la comisura muscular anterior y los

fascículos prostatouretrales anteriores, que pueden estar separados del esfínter externo de la uretra por las prolongaciones anteriores de la media luna que forman los lóbulos posterolaterales. A los lados lo separan de éstas los haces prostatouretrales anterolaterales. Por delante está rodeado por el esfínter externo



Esquemas 7 y 8

Esquema 7 (tomado de A. TALAZAC).

Ei, esfínter interno; *VM*, veru montanum y orificio utricular; *CE*, conducto eyaculador; *OG*, orificios glandulares; *Gi*, glándula intraesfinteriana; *Ge*, glándula extraesfinteriana; *Pi*, próstata intermedia; *Lpl*, lóbulo posterolateral de la glándula caudal.

Esquema 8 (tomado de A. TALAZAC).

Gi, glándula intraesfinteriana; *Ge*, glándula extraesfinteriana; *Pi*, próstata intermedia; *CA*, lóbulo anterior; *CP*, lóbulo posterior de la glándula caudal.

de la uretra. Todas estas disposiciones las apreciamos claramente en la microfotografía 3.

El lóbulo anterior permanece inalterado hasta llegar a la pubertad. Adquiere entonces cierto desarrollo, nunca excesivo, y no experimenta hipertrofia al llegar al climaterio masculino.

Apenas es influido por los estrógenos, que en rarísimos casos llegan a dar una metaplasia escamosa ligera.

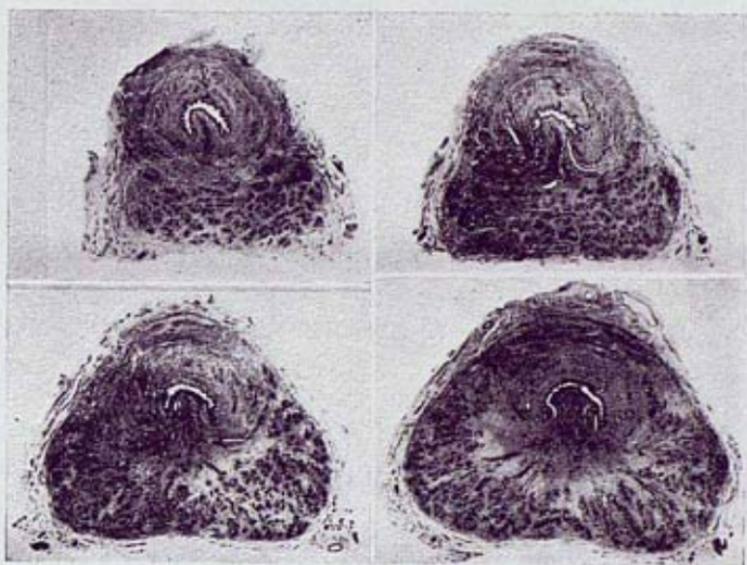
Por otra parte, representa un freno a la progresión del adenoma en sentido descendente.

Todos estos son datos que nos dan idea de su menor importancia en relación con los demás, tanto en el aspecto anatómico como en el fisiológico.

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

Los lóbulos posterolaterales de la glándula caudal representan la porción más importante de la próstata. Es la que con el inicio de la vida sexual experimenta un crecimiento mayor y la que en la madurez da lugar al cáncer de próstata.

Procuraremos resumir aquí el estudio de cortes realizados



Microfotografías 3, 4, 5 y 6

en distintos sentidos, para centrar mejor el concepto que de ellos se extrae.

Esta región de la próstata forma como un embudo incompleto en su parte superior y anterior, que engloba a las próstatas intermedia y craneal.

Esta idea la encontraremos implícita en los cortes frontales.

En los cortes sagitales se ve que los acinis se reúnen en unos

conductos colectores que, según se ve en el primer dibujo de este capítulo, siguen una dirección distinta según la altura en que se hallen situados.

Son los superiores de trayecto descendente y terminan en la parte superior de la cresta uretral.

Los medios son horizontales y desembocan a un nivel algo más bajo que los anteriores.

Por último, los inferiores, que ascienden por detrás del esfínter de la uretra y drenan los acinis del pico de la próstata.

En los cortes horizontales se distingue la distribución de los conductos colectores y sus acinis, a la vez que la disposición general de la glándula.

A cada lado de la línea media hay tres grupos de conductos excretores. El anterior, que con sus glándulas adquiere un aspecto penniforme, se dirige hacia delante y forma los cuernos de la media luna que se produce al cortar horizontalmente el embudo. Se insinúa a veces por detrás del esfínter externo, envolviendo a la glándula anterior y al conducto uretral. Describe una curva de concavidad anterior y termina en los surcos laterales de la cresta uretral.

Así lo vemos en la figura 4, en especial en el lado derecho. Los colectores medios resumen la porción más importante de los lóbulos posterolaterales. Describen una curva más abierta y reciben conductillos por su concavidad y convexidad. Resultan de la confluencia en el tronco principal de conductillos procedentes de varios acinis. Su esquema es semejante a una escobilla.

Los colectores posteriores son los que se delimitaron como pertenecientes a un lóbulo posterior, sin que en realidad haya motivo para ello.

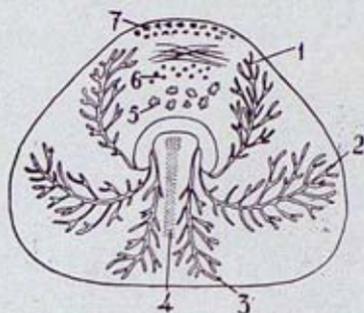
Son los que desembocan en la porción más interna de la cresta uretral, a partir de la cual siguen un trayecto rectilíneo hacia atrás y paralelo al fascículo prostatouretral posterior. Esta disposición se ve claramente en la parte izquierda de la figura 5,

en la que aparece un fragmento de dicho conducto. Al llegar a la periferia se dirigen hacia fuera según una curva de concavidad anterior, en la que drenan más acinis que por su convexidad. Los que desembocan en esta última son los que se han confundido con un lóbulo posterior, completamente artificial, y que representa el punto de soldadura de los dos lóbulos posterolaterales.

Pasando revista ahora a la distribución de los acinis y de los tubos colectores, vemos que los primeros forman una media luna, tanto más perfecta y con los cuernos más separados cuanto más altos han sido efectuados los cortes. Esta disposición se sigue en las figuras anteriores y en la figura 6. Además, los acinis ocupan la periferia de la glándula, en el interior se hallan los tubos colectores principales que resultan de la unión de varios secundarios, que a su vez drenan varios fondos de saco glandulares.

Para no alterar el orden ascendente que hemos mantenido hasta ahora en las fotos realizadas de los cortes, describiremos, antes que la próstata craneal, la intermedia. Además, creemos que tiene un cierto punto de lógica que sea éste su lugar.

Los conductos excretores de la glándula intermedia van a terminar por encima del utrículo y por debajo de los conductos excretores de la glándula craneal. Costean las partes anterolaterales de la cubierta fibromuscular que envuelve al utrículo y a los conductos eyaculadores.



Esquema 9 (tomado de C. GIL-VERNET). — Esquema de la glándula según un corte horizontal.

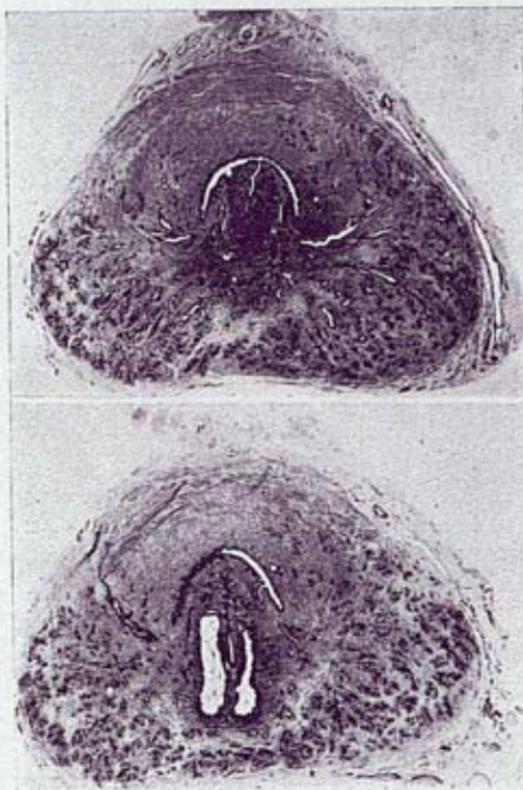
1, conductos colectores anteriores; 2, colectores medios; 3, colectores posteriores; 4, haz muscular prostatouretral posterior; 5, lóbulo anterior de la glándula caudal; 6, haces musculares prostatouretrales anteriores; 7, porción prostática del esfínter externo.

Sus acinis se hallan entre éstos y el lóbulo preespermático de la glándula craneal.

En la figura 7 vemos, inmediatamente por detrás de la cubierta

del utrículo y en la línea media, unos pocos acinis de dicha glándula.

En la figura 8, a los lados de las vesículas seminales, se distinguen también varios acinis y algunos de sus conductos excretores.



Microfotografías 7 y 8

Próstata craneal

Sabemos ya que la glándula craneal es la que se desarrolla por encima del plano horizontal que pasa por la parte media del *veru montanum*. Se caracteriza por

ser la más sensible a los estrógenos, en la que desempeña un importante papel el factor mesenquimatoso.

Podemos dividirla, en relación con el esfínter vesical, en unos lóbulos extraesfínterianos y en unas formaciones que, por quedar

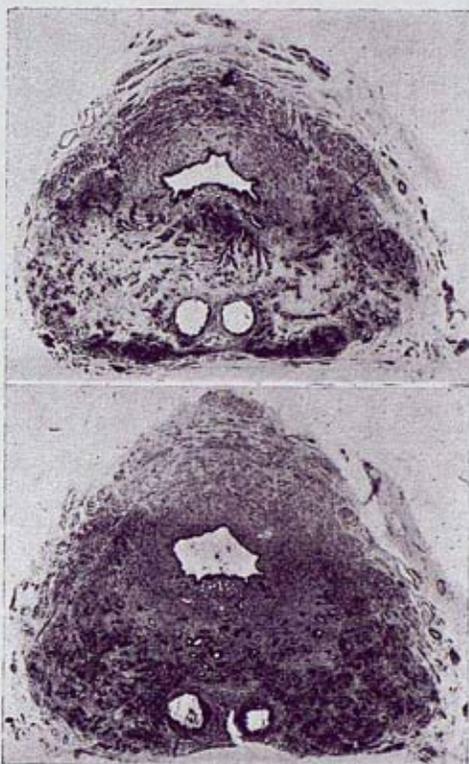
ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

por dentro del esfínter vesical, se denominan intraesfinterianas.

Los lóbulos extraesfinterianos comprenden un lóbulo medio o preespermático y dos laterales.

El lóbulo medio preespermático forma una cuña entre los dos laterales. Limita por delante con el esfínter vesical y la uretra supramontana, por abajo y detrás con el cordón genital y por arriba con la base de la próstata. Debido a esto, cuando se hipertrofia se extiende hacia atrás y no produce trastornos en la micción.

Este lóbulo aparece claramente en la parte media de la fi-



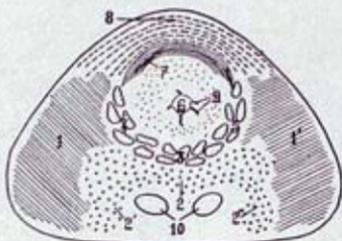
Microfotografías 9 y 10

gura 9. Sus conductos excretores terminan por encima del *veru montanum*. La característica de este lóbulo es la variabilidad de su desarrollo, sometido a considerables diferencias individuales.

Los lóbulos laterales los vemos en las figuras 10 y 11 y en el esquema adjunto.

Avanzan por delante hacia la línea media y no suelen llegar a ella debido a que esta porción de la próstata craneal es exclusivamente muscular.

La glándula intraesfinteriana está representada por unas minúsculas yemas situadas, por lo general, en la pared dorsal de la uretra, por dentro del cuello vesical. Se dan casos en que llegan hasta el trigono y otros en que se establecen en las paredes laterales de la uretra, pero la norma es que estén en la pared dorsal de la misma, tal como se ve en la figura 11.



Esquema 10 (tomado de S. GIL-VERNET). — Esquema de la glándula craneal e intermedia, por debajo del esfínter interno.

1 y 1', porción ascendente de la glándula caudal; 2, 2' y 2'', glándula intermedia; 3, porción media de la glándula craneal; 4 y 5, porciones laterales de la glándula craneal; 6, conducto uretral; 7, esfínter interno; 8, esfínter vesical externo; 9, glándulas submucosas; 10, conductos eyaculadores.

Se distinguen en forma de pequeños fondos de saco glandulares, que ni tan siquiera llegan a formar acinis.

Uretra posterior

Es lógico que con la próstata estudiemos sus relaciones inmediatas; sería incompleto el conocimiento de un órgano aislado de su ambiente.

La uretra se divide en dos porciones: una, uretra anterior, desarrollada a expensas del tubérculo genital, que no se considera indispensable para la micción. Su misión estriba en conducir el semen al fondo de la vagina en el acto del coito.

La otra porción es la uretra posterior, que comienza por el meato de Guyon, se abre al bulbo uretral y termina por arriba en el cuello vesical. Podemos subdividirla en uretra membranosa

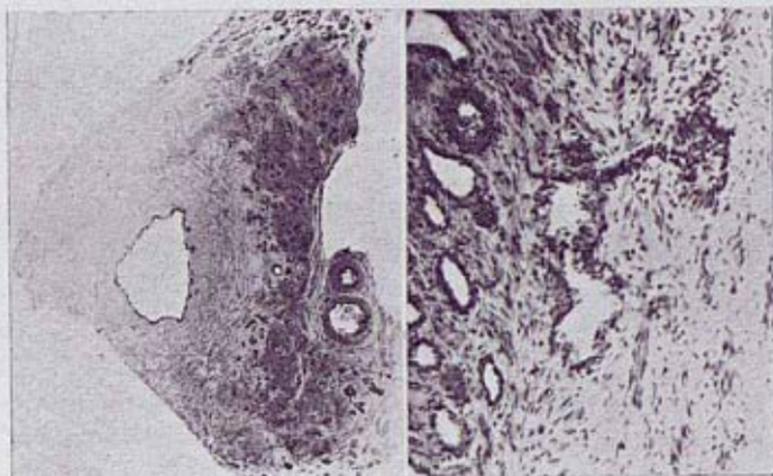
y uretra prostática; esta última se diferencia en una porción supramontanal y otra inframontanal.

Todas ellas están revestidas por una mucosa de cuyo epitelio hablaremos en el capítulo dedicado a la Histología, debido a que presenta características particulares, resultado de la adaptación a la distensión activa que experimenta en el acto de la micción; no espera a que sea la columna de orina la que dilate su luz, lo hace antes por efecto de la musculatura circundante.

Se apoya la mucosa sobre un círculo elástico, que cuando se esclerosa dificulta considerablemente la micción.

Por fuera de las láminas elásticas existe un espacio conectivo-vascular que la separa de las capas musculares. Como veremos en la figura 12, los espacios vasculares están rodeados por numerosas fibras elásticas y otras de músculo liso. Reciben (como también vemos en la figura) finas arteriolas dotadas de un dispositivo glómico destinado a regular el aflujo de sangre.

Estas formaciones se presentan en toda la uretra posterior,



Microfotografía 11

Microfotografía 12

salvo a nivel del *veru montanum*, en el que el espacio conectivovascular no existe. Estas formaciones son semejantes al tejido eréctil, pero de una mayor simplicidad.

Las variaciones que existen a lo largo de la uretra posterior dependen más de sus relaciones que de su forma. En la porción media de la próstata existe una dilatación destinada a recibir el semen en el momento de la eyaculación, se desarrolla a expensas de la pared anterior y recibe el nombre de seno prostático.

La uretra membranosa está envuelta por capas de fibras lisas longitudinales y circulares, por fuera de las cuales queda el esfínter estriado, de cuya significación hablaremos más adelante. Cerca del pico de la próstata hallamos unas formaciones glandulares que reciben el nombre de glándulas periuretrales o glándulas de Littre.

La uretra inframontanal se relaciona con la próstata caudal, de la que recibe sus conductos excretorios.

Su pared dorsal se relaciona con los haces prostatouretrales posteriores, dando lugar a una formación de dirección sagital, muy visible en las figuras 3 y 4. El anillo elástico de la uretra membranosa se transforma aquí en los arcos elásticos submontanales.

Por encima del *veru montanum* la uretra presenta unas cintillas longitudinales, los frenillos del *veru*, de manera parecida a como la inframontanal presenta unos surcos, los canales del *veru*. No son frecuentes los surcos longitudinales, que desaparecerían con la distensión, descritos por varios autores. De acuerdo con sus relaciones, la podemos dividir en intraesfinteriana, con sus glándulas correspondientes, y su subesfinteriana, que recibe los conductos procedentes del resto de la glándula craneal.

Por esta porción de la uretra sólo pasa la orina. Los espacios vasculares ayudan a la contracción espasmódica del esfínter vesical para que el semen no refluya hacia la vejiga.

El resto de la uretra membranosa y prostática inframontanal da paso al semen y a la orina.

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

«*Veru montanum*»

El *veru montanum* se deriva de la eminencia de Müller, que persiste en virtud del escaso desarrollo del utrículo. Está situado en la pared posterior de la uretra y forma una eminencia que se prolonga hacia abajo con la cresta uretral, a cuyos lados se prolongan también los canales del *veru* que lo delimitan de la pared posterior de la uretra.

Ya dijimos que los frenillos del *veru* se dirigen hacia arriba en forma de dos cintillas delgadas longitudinales; están separadas por la fosita del *veru*, que interrumpe la elevación de la pared dorsal de la uretra.

En la zona del *veru* no existe espacio conectivo vascular; en cambio, presenta los orificios de los conductos eyaculadores y del utrículo.

El *veru montanum* presenta un desarrollo paralelo al de los órganos sexuales secundarios y depende de la función testicular. Se caracteriza porque pequeñas alteraciones patológicas, como ligeras inflamaciones, son capaces de trastornar la función genital; actuando en especial por la vía refleja.

Utrículo prostático

Representa el vestigio del conducto de Müller en el hombre. Una de sus características es la variabilidad de su desarrollo, motivo por el cual se discutió hace tiempo su existencia como órgano constante. Por el método de los cortes histotopográficos se ha demostrado que su ausencia sería una rara anomalía.

Homologándolo al conducto de Müller podemos describir en él una formación en la entrada, el himen, que da acceso a la cavidad retrohimenal, que comunica con el vestibulo. El himen y la antecámara pueden no existir.

A continuación llegamos a la porción glandular, derivada

del epitelio uretral; se caracteriza por el desarrollo variable que puede alcanzar y lo intrincado de la disposición de sus acinis, motivo por el cual las infecciones de esta región son muy difíciles de tratar.

Termina el utrículo en un fondo de saco, situado entre los conductos eyaculadores, que pueden llegar hasta la base de la próstata. Esta descripción se interpreta mejor si observamos la figura 14.

El utrículo se relaciona con los conductos eyaculadores, a los que separa en su determinación la porción glandular, más desarrollada. Un poco más hacia atrás tan sólo lo separa de ellos una delgada capa muscular.

El conjunto conductos eyaculadores y utrículo está envuelto por una cubierta fibromuscular también visible en la figura 13 en especial y en la siguiente.

La significación funcional del utrículo ha sido negada por unos y colocada en primer plano por otros, y, como siempre que ocurre esto, la posición justa probable es la intermedia. Su desarrollo es proporcional a la actividad testicular, al mismo tiempo su epitelio es susceptible de sufrir la metaplasia escamosa, debido a la acción de los estrógenos. Esto nos confirma una vez más que no procede una división tajante entre próstata caudal y craneal.

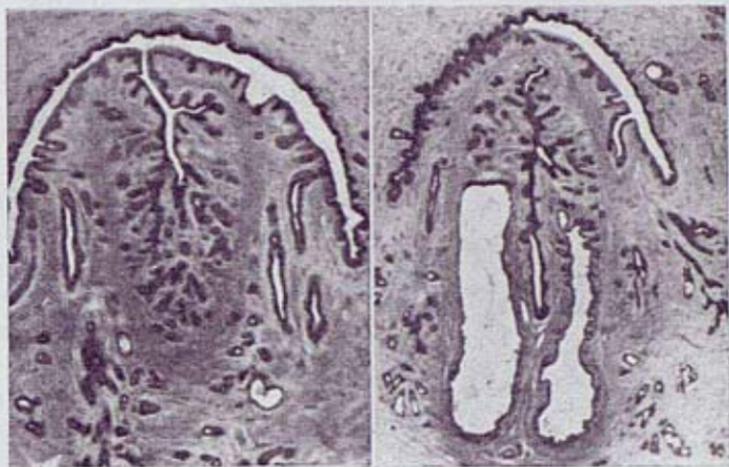
Cabe la posibilidad de que, por una malformación embrionaria, el utrículo no se abra al exterior. Entonces se produce una dilatación quística del mismo, los acinis se dilatan, al mismo tiempo que su desarrollo es más escaso. La resolución puede producirse espontáneamente.

Conductos eyaculadores

Derivan de los conductos de Wolff. Ingresan en la próstata a nivel de su base, se dirigen hacia abajo y delante, y termi-

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

nan en la parte media del *veru*. En un principio cuando penetran en la próstata, están juntos y envueltos por una vaina fibromuscular; a medida que se acercan a la uretra aumentan el volumen, y antes de desembocar en ella se separan formando



Microfotografía 13

Microfotografía 14

un ángulo agudo, abierto hacia delante, ocupado por la porción glandular del utrículo; el tabique muscular que los separa del mismo es tan delgado que permite la posibilidad de que los conductos eyaculadores terminen en aquél.

El conducto eyaculador (hecho no explicado por la Embriología) está en línea recta con la vesícula seminal y formando ángulo con la ampolla deferencial, de ahí la dificultad de los caterismos de esta última.

Vistos estos conceptos podemos pasar ya al estudio de la musculatura que envuelve, por decirlo así, a la próstata.

Musculatura urogenital

Está encargada, como su nombre nos hace suponer, de la micción y de la eyaculación. Forman un complicado sistema que encuentra un esquema parecido en la musculatura encargada de la defecación.

En resumen, se puede decir que lo forman un músculo detrusor y un sistema de esfínteres, relacionados de tal manera que al comprimirse el primero se abren los segundos.

Por su vecindad con la próstata estudiaremos: a) las formaciones esfinterianas que actúan por el sinergismo de estructuras lisas y estriadas, y b) las que por acción de distintos fascículos de fibras lisas dilatan la uretra. Para mayor brevedad omitiremos la descripción del músculo detrusor.

Entre todos los haces musculares que rodean la uretra ha crecido la próstata, que parece haber reventado por detrás, como en un estallido, la musculatura de la región.

El cuello de la vejiga permanece cerrado por un sistema de haces musculares que lo rodean por completo, a modo de cinchas, de concavidades opuestas.

Así tendremos:

1.º Esfínter interno, liso, en forma de anillo completo. Se extiende en altura desde la parte media de la próstata craneal hasta el cuello vesical.

2.º Asa del detrusor, de concavidad posterior.

3.º Asa trigonal, une las partes laterales del detrusor, su concavidad es anterior y tiene fascículos de acción dilatadora, que consideraremos más adelante.

Estas formaciones están situadas en la parte superior de la próstata: en un plano más bajo encontraremos:

4.º Asas profundas del detrusor se dirigen hacia abajo y

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

atrás, rodeando la parte anterior y los lados de la uretra supramontanal; y

5.º Arco subesfinteriano, de acción sinérgica con el anterior, sus fibras también rodean a la uretra, pero se cortan perpendicularmente con las del asa profunda del detrusor; su concavidad es anterior.

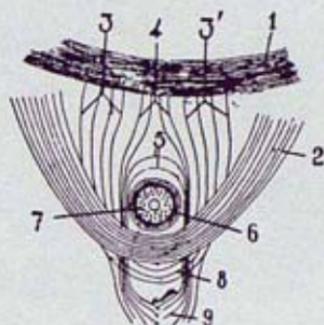
Todas estas formaciones toman el aspecto de las cintas de una alpargata cuando se cruzan ascendiendo por la pierna.

Recubriendo a estos sistemas encontramos el esfínter vesical externo, que forma una herradura de concavidad posterior cuyos cuernos se originan de las fibras que descienden desde atrás y arriba procedentes del detrusor. Están formados por fibras lisas y estriadas.

La uretra membranosa es cerrada por un músculo estriado, el esfínter externo, y otro liso, que forma una serie de anillos por debajo del anterior.

El esfínter externo se puede considerar como una prolongación del cuello vesical. Está formado por tres porciones: una superior, ya descrita; una media, que forma una hoz adaptada a la cara anterior de la próstata, y otra inferior, que rodea por completo la uretra membranosa.

El tránsito entre las dos últimas porciones se efectúa paulatinamente a medida de que se estrecha la próstata hacia abajo: de este modo (como se ve en los cortes seriados) va formando en sentido ascendente un arco de mayor graduación, inversamente



Esquema II (tomado de S. GIL-VERNET). — Esquema mostrando la disposición de las asas profundas del detrusor.

1, rodete interuretral; 2, porción superficial del asa del detrusor; 3 y 3', porción profunda del asa del detrusor; 4, fibras vesicoprostaticouretrales de la bandeleta longitudinal posterior; 5, arco subesfinteriano; 6, esfínter interno uretrovesical; 7, fibras vesicocervicales; 8, porción inferior de las asas profundas del detrusor; 9, terminación de las fibras vesicoprostaticouretrales de la bandeleta longitudinal del arco subesfinteriano.

proporcional al que forman los lóbulos posterolaterales de la próstata. Cuando el círculo es incompleto se continúa a los lados y hacia atrás, diluyéndose entre las fibras lisas que recubren la próstata, como se ve claramente en esta microfotografía 15, efectuada por el método rápido de Cajal.

Sobre la significación de este esfínter, JAMES S. ELLIOT publica en el tomo 71 del *Journal of Urology* (1954) su opinión de que no interviene en la continencia urinaria.

Se basa en una serie de datos de observación clínica y en otros de carácter teórico.

1.º El esfínter externo está formado por músculo estriado. De ello supone que no será capaz de una contracción sostenida e independiente de la voluntad.

Colocamos aquí, como avance del capítulo de Histología, la micro, lograda también con el método rápido de Cajal, en la que se distinguen perfectamente las bandas de la estriación del músculo.

2.º La continencia se mantiene durante el sueño y la anestesia.

3.º Las lesiones del ligamento triangular no producen incontinencia.

4.º La ablación del pico de la próstata (acompañado del músculo circundante) la produce.

5.º Los pacientes con lesiones medulares que inutilizan los centros que llegan a esta región no padecen incontinencia; y

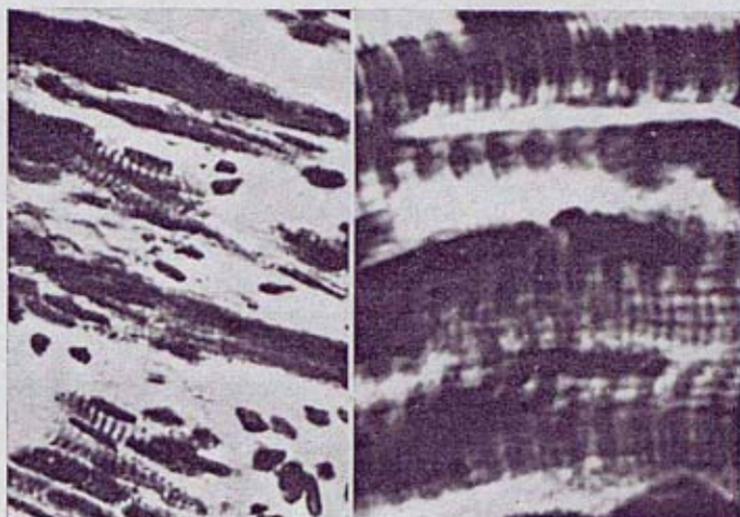
6.º Aparte de cuando la necesidad es urgentísima, para orinar es necesaria una ligera contracción voluntaria de los músculos del periné, al menos para que la micción se inicie.

De todo esto deduce que la orina se retiene en el pico de la próstata por la acción de las fibras lisas situadas por debajo del esfínter estriado. Este se limitaría a actuar en casos extremos, por breves instantes, durante la eyaculación para expulsar el semen y vaciar la próstata.

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

Esta opinión la criticaremos en el próximo capítulo dedicado a la inervación de la región.

Los mecanismos musculares de cierre hasta ahora descritos se abren en el momento de la micción por efecto de fibras depen-



Microfotografía 15

Microfotografía 16

dientes del detrusor; unas ejercen su acción sobre los músculos esfinterianos y otras sobre el sistema elástico periuretral. Su sistematización no es tan fácil como en el caso anterior.

Podemos agruparlos en:

1.º Sistema vesicocervical. Comprende fibras procedentes de distintos puntos.

a) Capa interna procedente de las fibras de la capa plexiforme que se origina a partir del cuello vesical, terminan hacia abajo en la capa elástica periuretral no sobrepasando el nivel del *veru*.

b) Fibras que se originan en la capa longitudinal externa del detrusor. Puede llegar directamente o después de atravesar el arco transversal precervical; y

c) Fibras descendentes de la musculatura trigonal.

2.º Arco transversal precervical. Está formado por una serie de fascículos unidos por elementos tendinosos a los que se unen; atraviesan las fibras longitudinales externas del detrusor. De este arco se desprende el asa trigonal dilatadora, que termina después de atravesar el asa del detrusor en:

a) Contorno posterior del orificio vesicouretral, y b) En la trama fibroelástica del triángulo.

Actúan sobre el esfínter externo:

1.º Fascículo vesicouretral retroinfundibular. Formado por la confluencia de fibras longitudinales anteriores y posteriores laterales, por detrás de la sínfisis. Termina en el esfínter externo.

2.º Fibras que proceden del arco transversal precervical y descienden por la cara anterior de la próstata; y

3.º Fibras cervicouretrales externas que proceden del asa profunda del detrusor.

Sobre el esfínter liso de la uretra actúan:

1.º Cervicouretrales internas, del mismo origen que las externas y que siguen un trayecto a través del corion de la mucosa.

2.º Fibras vesicoprostatouretrales procedentes de la bandeleta longitudinal posterior; y

3.º Fibras prostatouretrales, procedentes del parénquima de la próstata y que se dividen en: a) prostatouretrales posteriores, que terminan por debajo del *veru* (ver figs. 3 y 4); b) prostatouretrales laterales, y c) prostatouretrales anteriores.

Al contraerse estas formaciones musculares acortan y ensanchan la uretra.

Para que estos sistemas actúen es necesario el mecanismo nervioso de la inhibición recíproca, que cuando se contraen los esfínteres relaja los dilatadores y viceversa.

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

La conexión muscular entre las uretra supra e inframontanal se interrumpe a nivel del *veru*, donde terminan las fibras vesicouretrales.

En la micción se dilata la uretra por acción de los mecanismos ya descritos y se contrae el detrusor.

En el coito se contrae rítmicamente el esfínter estriado, la próstata se vacía por acción de sus músculos: el anterior y los circundantes. El esfínter vesical se cierra espasmódicamente, la turgescencia de los espacios vasculares ayuda a ocluir el cuello vesical.

La contracción rítmica del esfínter externo es un reflejo provocado por la repleción intermitente del seno prostático por el producto eyaculado.

Estroma, vasos y nervios

Hasta ahora hemos estudiado las estructuras específicas de la próstata; veamos ya, pues, en dónde está situada.

TESTUT la define como un órgano musculoglandular situado en el fondo de la pelvis, por detrás de la sínfisis del pubis, por delante del recto, por debajo de la vejiga y por encima de la aponeurosis perineal media. Si bien no nos aclara demasiado lo que es la próstata, nos señala perfectamente su posición.

Esquemáticamente la excavación pelviana es algo así como una caja dividida en compartimientos. El fondo de la caja no está completo, tiene tres aberturas: la primera, anterior, queda entre el ligamento *arcuatum* y el transverso de Henle y da paso a la vena dorsal del pene. El segundo, entre el ligamento de Henle y la aponeurosis media del perineo, da paso a la uretra. El tercero y posterior da paso al recto.

Las paredes de la caja son: la sínfisis del pubis por delante, almohadillada por la lámina preprostática; los elevadores del ano

y sus aponeurosis, a los lados, y el sacro que forma la pared posterior.

Esta caja tiene dos departamentos principales: el anterior contiene a la próstata y el posterior al recto. Están separados por la aponeurosis prostatoperitoneal de Denonvilliers, que es perpendicular a las paredes y al fondo de la caja. Por arriba se une al fondo de saco peritoneal de Douglas.

Además de esta cubierta aponeurótica, la próstata presenta una envoltura celular, fibrosa y muscular, por la que corren los vasos y nervios y en la que hay numerosos ganglios. Recibe el nombre de cápsula de Retzius, y en ella van a terminar los tabiques interaccionosos de la glándula.

Vascularización

La próstata es un órgano bastante activo, si no de una manera constante, sea por su actividad secretora o por la acción de sus formaciones musculares, hay momentos en que necesita de una abundante afluencia de sangre.

Sus arterias proceden de la hipogástrica; pueden resumirse en: a) vesicoprostática, y b) prostática.

La arteria vesicoprostática irriga la próstata craneal y, cruzando por el surco vesicoprostático, termina anastomosándose con la vesical anterior, rama de la pudenda interna.

Da ramas que se dirigen hacia el triángulo vesical y terminación de la uretra. Otras se introducen entre los acinís de la glándula craneal y, por último, algunas rodean a la uretra supramontal y concurren a formar los espacios vasculares. Terminan a nivel de la parte superior del *veru*.

Es importante hacer constar que las ramillas desprendidas de esta arteria, derivada de la del conducto de Müller, siguen un trayecto rectilíneo, pero arrollándose en forma helicoidal, de modo parecido a las arterias uterinas.

La próstata caudal recibe sangre de la arteria prostática que emerge de la hipogástrica, sola o formando un tronco común con la anterior. En la cápsula da lugar a un plexo muy tupido, que al llegar al pico de la glándula forma el círculo periuretral y se anastomosa luego con una rama de la hemorroidal media o de la pudenda interna.

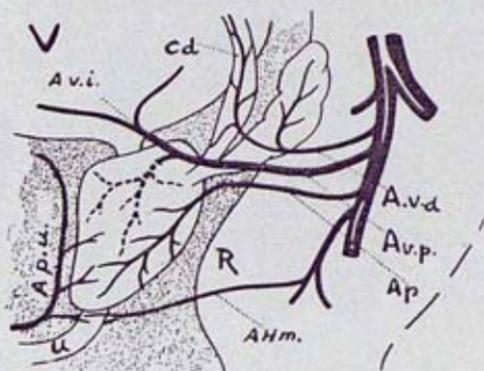
Sus ramas principales van a la próstata, pero también las hay uretrales y alguna rectal. Se caracterizan por tener un trayecto menos helicoidal y por llegar a la uretra siguiendo las trabéculas de la glándula.

El *veru montanum* recibe vasos que llegan acompañando a los conductos eyaculadores, proceden de la arteria vesicoprostática; representa una zona de interferencias vasculares.

ORTS LLORCA y BOTAR describen en los *Annales d'Anatomie Pathologique*, de enero de 1933, los ganglios linfáticos de la próstata. Clasifican los colectores, según los vasos de los que son satélites, en:

1. De la arteria prostática.
2. De la vesical anterior; y
3. Del conducto deferente.

Los primeros terminan en un ganglio hipogástrico localizado en el origen de la pudenda interna, pero puede ir a parar a un ganglio presacro o a uno iliaco interno. Estos colectores se rela-



Esquema 12 (tomado de A. TALAZAC). — Vascularización de la próstata.

V, vejiga urinaria; Cd, conducto deferente; Av.i., arteria vesical inferior; Av.p., arteria prevesical; U, uretra; R, recto; A.v.d., arteria vesicodiferencial; Av.p., arteria vesicoprostática; Ap, arteria prostática; AHm., rama de la arteria hemorroidal media.

cionan con el plexo hipogástrico, entre cuyas mallas pueden haber ganglios intermedios.

Los segundos recogen la linfa de la parte superior de la glándula. En número de 1 a 3 siguen el trayecto de la vesical anterior, luego se acodan para continuar con la umbilical y terminan en un ganglio hipogástrico o en la cadena ilíaca externa. Pueden tener también ganglios intermedios.

Los terceros drenan la parte superior de la próstata, cruzan la arteria umbilical y se dirigen hacia fuera, para terminar en un ganglio de la cadena ilíaca externa situada en la bifurcación de la vena ilíaca primitiva.

Hay además otros colectores menos visibles, pero de gran interés clínico, son :

a) Colectores que terminan en un ganglio situado en el origen de la arteria mesentérica inferior.

b) Colectores que siguen al uréter para terminar en un ganglio ilíaco externo.

c) Colectores independientes que terminan en un ganglio presacro o situado en el promontorio.

d) Otros que siguen la vena dorsal del pene hacia el origen de la pudenda interna ; y

e) Colectores que terminan en la cadena paraaórtica.

Pueden todos ellos cruzar la línea media y terminar en el lado opuesto ; además se relacionan y anastomosan con los linfáticos de los órganos vecinos (vejiga y recto).

Nervioso

La inervación de esta región, como todas las que están bajo la dependencia del sistema nervioso vegetativo, es de las más complejas y todavía presentan un montón de problemas sin esclarecer.

En el capítulo dedicado a la Histología revisaremos las estructuras ganglionares y las terminaciones nerviosas, pues aunque responden al plan de organización general tienen características particulares.

Los nervios que llegan a esta región proceden del plexo hipogástrico, que se forma por la unión de las terminaciones de los plexos mesentéricos; se disponen entre la porción terminal de la aorta y el peritoneo parietal, a modo de una lámina cuadrilátera.

Así se forma el plexo hipogástrico superior, que desciende hasta la primera o segunda vértebra sacra. Entonces se divide en dos ramas, una a cada lado, formando una herradura de concavidad anterior que abraza al recto y cuyas ramas terminan en las vesículas seminales. Un momento antes se aplanan en dirección transversal y se extienden en las dos direcciones del sentido vertical. Este ensanchamiento representa el plexo hipogástrico, que nos interesa especialmente. Por su parte postero-inferior recibe a los nervios erectores.

El nervio hipogástrico, que corre lateral al recto, y los erectores, forman un asa de concavidad posterior, por la que llegan los filetes simpáticos de la cadena sacra.

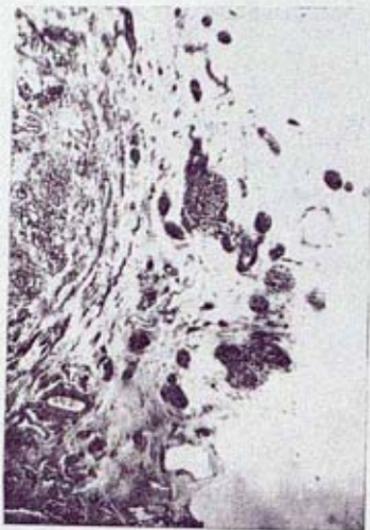
También reciben ramas del plexo hemorroidal superior y del pudendo. Emite ramillas eferentes, que van desde la cara profunda del plexo al recto, un asa que desde su ángulo antero-superior rodea al uréter, varios fascículos a la vejiga y, por último, de su parte inferior salen ramos hacia la próstata.

Este plexo tiene una forma rectangular y los constituyen masas ganglionares de tamaño variable, unidas por una trama nerviosa muy compleja. Aunque es susceptible de notables variaciones individuales, ocupa siempre el mismo lugar.

Las ramas eferentes que descienden a lo largo del borde posterolateral de la próstata son de extraordinaria importancia (fig. 17).

Representan algo así como la prolongación del plexo hipogástrico, con ganglios inclusive, que se introduce entre la próstata, el recto y el elevador del ano.

Hemos de contar además con los nervios y ganglios que llegan a la cara anterior de la próstata a través del surco vesicoprostático.



Microfotografía 17

No es difícil hacerse cargo de que la cápsula de la próstata será una trama intrincadísima de nervios y ganglio, como es lógico, puesto que a ella llegan:

1. Terminaciones sensoriales en forma de: a) terminaciones libres intraepiteliales semejantes a las que perciben el dolor; b) terminaciones encapsuladas, tales como los corpúsculos de Paccini, por lo general dispuestos en la cubierta de la glándula y entre las fibras musculares, por

ello lo relacionamos con receptores de presión semejantes a los del tacto, y c) corpúsculos de Krause, de significación genital.

2. Terminaciones motoras: a) mielinicas en el músculo estriado, y b) amielinicas, que pueden ir a parar al músculo liso o bien a los acinis.

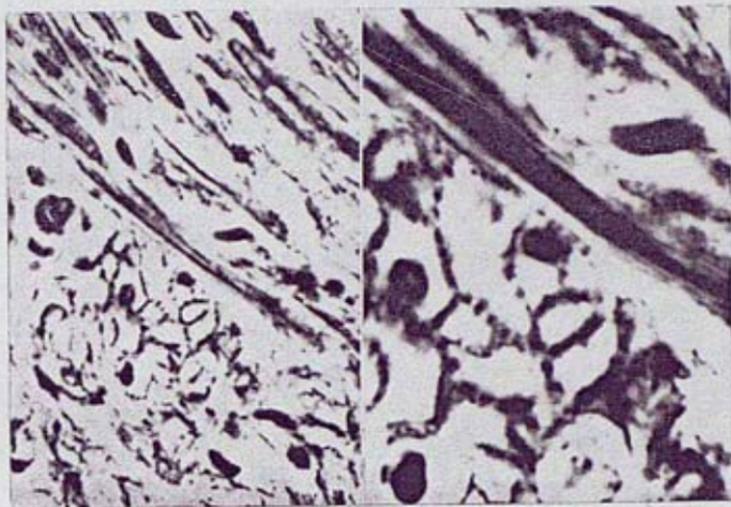
3. Fibras de asociación y ganglios que serán los productores de reflejos cortos que, a modo de cerebro primitivo, rigen el funcionamiento de la región.

De estos puntos ahora delimitados trataremos con detalle al

llegar al capítulo de Histología. Consideraremos ahora únicamente la distribución de los grupos ganglionares.

Tendremos :

1. Ganglios yuxtaureterales, en torno al ángulo que forman la vejiga y el uréter.
2. Ganglios perivesiculares, a lo largo del borde externo



Microfotografía 18

Microfotografía 19

de la vesícula seminal, lugar en donde la masa ganglionar alcanza su mayor desarrollo.

3. Ganglios prostáticos, son la continuación de los vesiculares y se extienden por los ángulos posterolaterales hasta el pico de la próstata.

4. Ganglios intervesicoprostáticos, todos ellos microscópicos y escalonados en el canal intervesicoprostático, a través del cual llegan a la parte anterior de la próstata para descender hasta la uretra membranosa ; y

5. Grupo intervesicogenital, ocupa el espacio comprendido entre las vesículas seminales, la próstata y la vejiga. Volveremos sobre ellos más adelante.

Todos estos grupos ganglionares tienen jurisdicción sobre la zona más cercana a donde están emplazados, al mismo tiempo se hallan relacionados todos entre sí; de ahí la complejidad de los reflejos de estas zonas.

Los nervios del *veru montanum* llegan con el conducto deferente y aislados del resto de la próstata por su cubierta fibromuscular. Estos conductos reciben la inervación al cruzar el uréter.

Un problema de latente actualidad lo encontramos en torno al funcionamiento del esfínter externo. Anteriormente expusimos una opinión más o menos acertada, pero que se basaba en hechos reales.

El profesor GIL-VERNET, basándose en datos embriológicos, clínicos y de disección, ha demostrado que la inervación del esfínter externo no depende del nervio pudiendo, sino del plexo hipogástrico.

De ahí que en la prostatectomía extracapsular se producen incontinencias y en la total no. Ello sería debido a la sección de los filetes nerviosos que llegan por la cápsula. Esta posibilidad fue la que no tuvo en cuenta S. ELLIOT al referirse la incontinencia a la ablación del músculo liso, que en realidad no alcanza el desarrollo necesario para cerrar la uretra.

Siguen en pie, sin embargo, el resto de las objeciones que dicho autor planteaba y que hacen pensar en que, o bien los nervios destinados al esfínter llegan a través del plexo hipogástrico, o que la contracción del músculo estriado no dependa tan rígidamente de la voluntad, o también que el sistema vegetativo pueda ejercer en ocasiones acción motora sobre el músculo estriado. Cualquiera de estas tres incógnitas queda por aclarar.

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

El funcionamiento de la vejiga se logra, según el esquema clásico, por la acción de los nervios pélvico e hipogástrico. El primero contrae el detrusor e inhibe el esfínter, el segundo inhibe el detrusor y contrae el esfínter.

Desde luego, esta visión tan simplista no se ajusta a la realidad. Se ha demostrado que la vejiga denervada es susceptible de funcionar al cabo de un tiempo en condiciones que se acercan a la normalidad. Por otro lado, es difícil demostrar el origen miógeno o neurógeno de esta actividad ante la imposibilidad de extirpar todos los microganglios, pero la compleja estructura de la musculatura vesical permite suponer un cierto grado de automatismo.

Regulan la micción varios reflejos:

1.º Cuando la repleción vesical alcanza un cierto grado se contrae el detrusor.

2.º El paso de la orina por la uretra contrae el detrusor.

3.º La distensión de la uretra prostática contrae el detrusor.

Junto a estos reflejos de contracción de la musculatura vesical tenemos:

4.º El paso de la orina provoca la distensión activa de la uretra (a través del nervio pudendo); y

5.º La distensión de la vejiga relaja la uretra.

Parece ser que el nervio pudendo sólo actúa en la conscienciación de la micción.

Histología

En toda la bibliografía que hemos encontrado para documentar este trabajo, no hemos hallado ninguna publicación completa dedicada exclusivamente a Histología, y si lo eran comprendían tan sólo aspectos parciales de la glándula.

Hemos procurado comprobar la mayor parte de los datos y

relacionarlos entre sí. Hemos efectuado cerca de 150 preparaciones histológicas que comprenden técnicas que van desde la sencilla hematoxilina-eosina hasta la técnica histoquímica para



Microfotografía 20

determinar las fosfatasa, pasando por los procedimientos de Cajal, rápido y lento; Cajal al urano-formol; el de Groos-Ferrer y variantes de Del Río Hortega.

No todo han sido éxitos, muchos de los fracasos no los he podido corregir por falta de tiempo y de material en las condiciones necesarias. De las preparaciones mencionadas hemos seleccionado los campos más demostrativos, de los que también personalmente he realizado las microfotografías. Hice fotocopias de algunos trabajos, en especial de esquemas, que luego he preferido sustituir por dibujos para dejar a las fotos el terreno

exclusivamente original. Aparte de los dos embriones del principio del trabajo, que pertenecen a una colección particular, todo lo demás se ha hecho expresamente y para este artículo.

Histológicamente la próstata es una glándula músculoacinososa, irregular, situada bajo la vejiga y cuya secreción es fundamental en la eyaculación.

En el transcurso de la narración hemos dado por conocidas estructuras que ahora vamos a describir.

Decíamos que la próstata es una glándula músculoacinososa; veamos, pues, primero cómo es el músculo.

Las fibrocélulas musculares tienen un aspecto fusiforme; sus miofibrillas, continuas y homogéneas, se disponen en sentido longitudinal, que es aquel en el que se percibe una delicada estriación. Las miofibrillas no ocupan la totalidad del citoplasma, sino que ocupan solamente la zona externa por debajo de la membrana celular en forma que la región axial se ve ocupada por el citoplasma indiferenciado (sarcoplasma), el núcleo y junto a él un delicado aparato de Golgi (fig. 20) y un diplosoma. Los sarcosomas se distribuyen en sentido longitudinal.

Las miofibrillas se consideraban como el asiento de la propiedad de la contracción, pero el hecho de que el músculo liso de los cultivos de tejidos se contraiga sin miofibrillas permite suponer que en realidad son las responsables de la tensión de la contracción.

Las fibras musculares se disponen en capas que envuelven a cada acini y en otras que son comunes a varios. Disposición general a la mayoría de las glándulas de la economía.

El efecto mecánico de la contracción de las fibras musculares se comunica a través de las fibras de reticulina que se continúan al tejido colágeno de aquellos puntos donde su acción es necesaria.

Los acinis están constituidos en el hombre por un epitelio que consta de una capa basal muy poco aparente (muchas veces



Microfotografía 21

se niega su existencia), de células muy pequeñas, sobre las que se apoya otra capa de células cilíndricas, altas, con un aparato de Golgi muy desarrollado situado entre la luz y el núcleo, y un aparato mitocondrial dispuesto a los lados del mismo.



Microfotografía 22

No hay concordancia entre los distintos autores sobre si los acinis tienen membrana basal o carecen de ella; en este caso las células glandulares se apoyarían en el tejido conectivo circundante, en contacto directo con el músculo y los capilares.

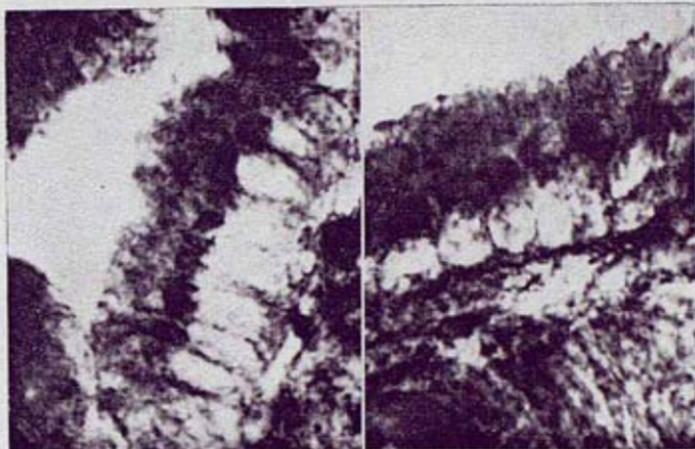
Sin embargo, en la figura 22, obtenida por el método de doble impregnación de Del Río-Hortega, previa la acción del permanganato, que oxida

los polisacáridos, se distingue claramente la membrana basal que enfunda a los acinis. El aspecto de los mismos es distinto de una a otra próstata en relación con las influencias hormonales. También varía de unos a otros dentro de la misma glándula según su momento funcional.

En los preparados histológicos comprobamos la relación existente entre el aspecto y disposición del aparato de Golgi y la actividad secretora de las células. Los trabajos de CAJAL, GOLGI, PENSA, KOPCH, etc., tienen una vez más confirmación. Así, en los elementos en reposo o en actividad menos aparente, el aparato reticular se dispone sobre el núcleo ocupando una zona situada entre éste y el polo secretor. En un principio se reduce a una sencilla formación en forma de corona (micro. 23). Al iniciarse

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

el proceso de secreción las trabéculas de la corona se hacen más evidentes y se complican por la aparición de pequeñas prolongaciones o apéndices laterales; en esta fase se inicia la formación de granulaciones secretoras. A partir de este momento y a me-



Microfotografía 23

Microfotografía 24.

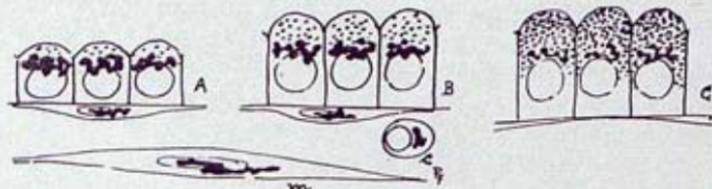
didada que las granulaciones aumentan en número, el aparato de Golgi reduce paralelamente su tamaño y complicación de sus trabéculas, llegando a aparecer como una sombra disminuida y más densa, como resultado de su contribución a la elaboración de los gránulos (micro. 24).

A partir de este momento la célula ya no elabora, sino que almacena su secreción; ésta ocupa casi todo el protoplasma y empuja al núcleo hacia la basal.

Esta fase se distingue claramente en la figura 25.

El fin de este proceso se alcanza cuando la célula elimina su secreción, que hace prominencia en la luz del acini. En la figura 26 se distinguen en un mismo acini distintas fases.

De todas estas microfotografías concluimos que el tamaño del aparato de Golgi es inversamente proporcional al número de gránulos de secreción, hecho que expresamos otra vez en el siguiente esquema.

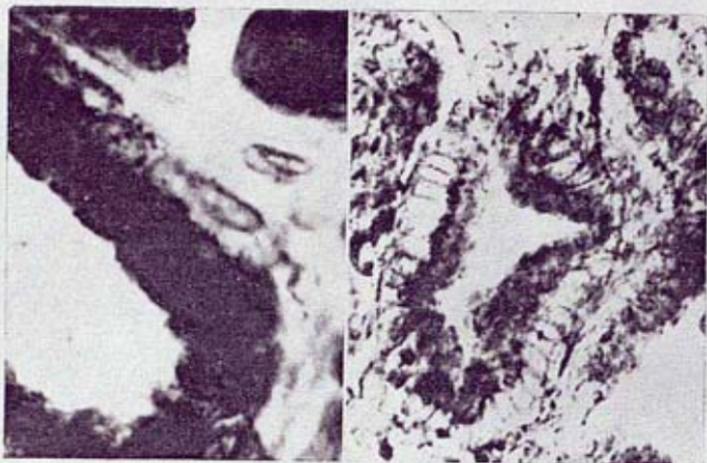


Esquema 13. — Evolución del aparato de Golgi en fases sucesivas de la actividad secretora A, B, C.

m, fibra muscular lisa; *c*, célula cianófila. Próstata de perro.

Las glándulas del utrículo pueden adaptarse en su descripción a las del resto de la próstata.

La próstata está relacionada por dentro con la uretra, de



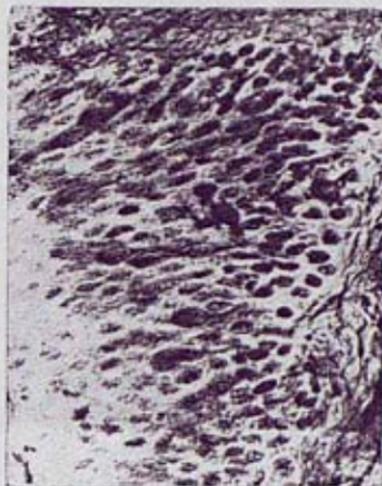
Microfotografía 25

Microfotografía 26

cuyos espacios vasculares tratamos ya en el capítulo de Anatomía. Es ahora cuando haremos referencia al epitelio de su mucosa.

La mayoría de los autores coinciden en que se trata de un epitelio con tres capas: una basal, de células cúbicas, sobre la que hay otra de células parecidas, cubierta, a su vez, por unas células cilíndricas.

En realidad se trata de un epitelio, como nos demuestra la figura 27, dotado de una capa basal de células germinales de las que emergen una serie de células de aspecto monopolar o bipolar, con una prolongación en sentido superficial más breve y más gruesa que la que emite hacia la base.



Microfotografía 27

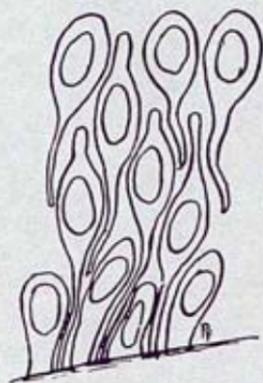
Las vemos a mayor aumento como células, de núcleo con la cromatina formando un retículo laxo y con escaso citoplasma somático, más claro en torno al núcleo, y que se adaptan a las funciones mecánicas de distensión (figs. 28 y 29).

Según esto no serían las células cúbicas las que al distenderse la uretra resbalarían una sobre otras para dar lugar a un epitelio de aparentemente menor número de capas.

Ocurriría en realidad que la prolongación basal de estas células llegaría hasta la membrana del mismo nombre en forma de un delgado filamento cuando la uretra estuviera contraída. Al aumentar el perímetro de la misma, este pedículo obra como un muelle destinado a acercar la célula a la basal, al mismo

tiempo que él se acorta y se engruesa. Más elocuente que esta descripción es el esquema que adjuntamos.

Habría sido interesante haber tenido tiempo para aplicar la técnica de Del Río-Hortega para epitelio-fibrillas y efectuar disociaciones para comprobar este mecanismo.



Esquema 14. — Esquema de la aparente disposición de las células del epitelio de revestimiento de la uretra.

Inervación

Anteriormente hicimos alusión a la inervación de la próstata; detallo ahora los puntos enunciados.

Describiremos primero las formaciones sensitivas, entre las que separamos las terminaciones libres y las capsuladas.

Las terminaciones libres se encuentran en el epitelio uretral. En el corion mucoso forman los nervios un plexo subasal, del que parten las expansiones que, atravesando la membrana basal del epitelio, se insinúan entre las células (fig. 31).

Siguen un curso irregular y variable, y terminan por un pequeño ensanchamiento o deshilachamiento neurofibrilar como adosado a la célula epitelial. La figura 30 representa unas fibras impregnadas por una variante de D. Ferrer al método de Gross.

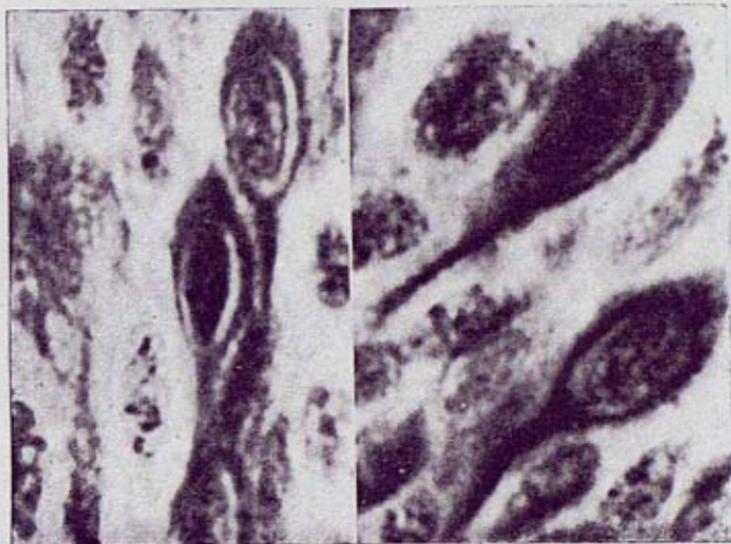
Las terminaciones capsuladas pertenecen a los tipos de Paccini y Krause, están situadas principalmente en la cápsula y entre los haces de fibras musculares; desde luego, en los cortes estudiados no aparecen tan numerosos como comúnmente se cita.

Los de Paccini son característicos por su voluminosa talla y la disposición de sus múltiples células capsulares en forma con-

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

céntrica que recuerda al bulbo de una cebolla. Contienen en la región axial, bien un filamento acabando en una pequeña esférula, o un ovillo más o menos complejo.

Los corpúsculos de Paccini se ven teñidos con hematoxilina



Microfotografía 28

Microfotografía 29

y eosina; se observan tal como aparecen en la micro 31, con la típica disposición concéntrica de sus múltiples cápsulas.

Los corpúsculos de Krause, más pequeños, presentan una cápsula poco compleja y la terminación axial doblada por la fibra más delicada, constituyendo el dispositivo de Timofejew.

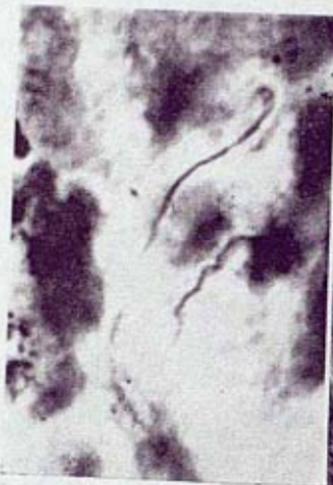
Los primeros captan las presiones a las que el mecanismo conectivo muscular somete a la próstata.

Los de Krause transmiten sensaciones de tipo genital.

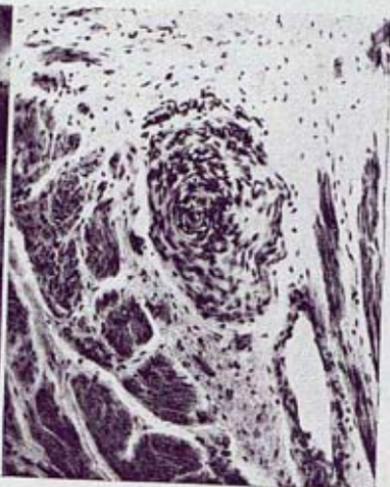
Las terminaciones motoras corresponden a las placas motrices

originadas de fibras mielínicas para el músculo estriado. Placas que se caracterizan por su pequeño tamaño y la sencillez de los ramos terminales del axón.

Entre ellas, en cuya descripción intencionadamente no nos



Microfotografía 30



Microfotografía 31

detenemos, se halla la de la figura 32 y otras como la figura 33, en la que hay fibras que emiten pequeños dispositivos parecidos a conos de regeneración.

El complejo dispositivo nervioso muestra claramente dos tipos de fibras de distinto calibre: gruesas, de las que se originan las placas, y delgadas, que dan lugar a las fibras accesorias.

De los plexos capsulares penetran en la próstata abundantes haces de fibras nerviosas, de las cuales el componente amielínico se extiende por todo el estroma dando lugar a frecuentes formaciones de espesor variable que, por una parte, tendrán como destino los acinis glandulares y, por otro, las fibras muscu-

lares lisas. La figura 34 nos muestra unos acinis con unos haces gruesos de fibras amielínicas en su vecindad.

Entre los haces musculares, el método de Gross-Ferrer ponen de manifiesto no sólo el curso de las agrupaciones de fibras, sino



Microfotografía 32

Microfotografía 33

también el trayecto independiente de éstas y su terminación, como se captan en las microfotografías 34 y 35, esta última a doble enfoque, en las que se aprecia el surco sinuoso de una fibra y su terminación.

También anunciamos la existencia de numerosos grupos de ganglios cuya situación esbozamos.

Estos ganglios, de naturaleza simpática, se caracterizan por sus neuronas, grandes y con varias dendritas que les confieren un aspecto estrellado, están separadas de los haces de fibras nerviosas, por unas células aplanadas, células enanas de la cápsula, de probable naturaleza oligodendroglial.

Las neuronas muestran un núcleo grande, con nucléolo perceptible, y en su protoplasma se aprecia un pigmento pardo que aumenta con la edad.

Se agrupan las neuronas en microganglios que forman abultamientos de tamaño variable,



Microfotografía 34

colocados a lo largo del recorrido del nervio; muchas veces no llegan a manifestarse como tales, quedando las neuronas incluidas en los nervios. Es el caso de los cordones ganglionares como los que se reproducen en la figura 40. En la figura 39 vemos un ganglio envuelto por el nervio en el que está incluido.

CELESTINO DA COSTA expresa en su *Embriología* el concepto de que los ganglios proceden del neuroectodermo, de la cresta ganglionar, de la cual emigran elementos que quedan rodeados por el mesén-

quima. Aparecen en primer lugar a los lados de la aorta primitiva.

Estas masas reciben el nombre de cordones protosimpáticos; en ellos se diferencian dos tipos de células; unas de núcleo oscuro y pequeño, las simpatogonias, que darán lugar a las neuronas ganglionares (fig. 40), y otras mayores, de diferenciación precoz, núcleo mayor y más claras, de significación no nerviosa, que darán lugar a las células de los paraganglios.

En la figura 41 se ven cuatro simpatogonias típicas formando un grupo.

El paraganglio típico es la medula de la glándula suprarrenal;

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

se caracteriza por la disposición en cordones en sus células y por una reacción cromafín en relación directa con la capacidad de segregar adrenalina.

Cuando los paraganglios pierdan la reacción cromafín dejan de segregar adrenalina; es el caso del *glomus* carotideo, razón por la cual FERNANDO DE CASTRO lo ha considerado tan sólo como un quimiorreceptor.

BARGMAN describe la presencia de paraganglios cromafines en el plexo interseminal y en el retrovaginal. Nosotros lo hemos encontrado también en la próstata de un niño.

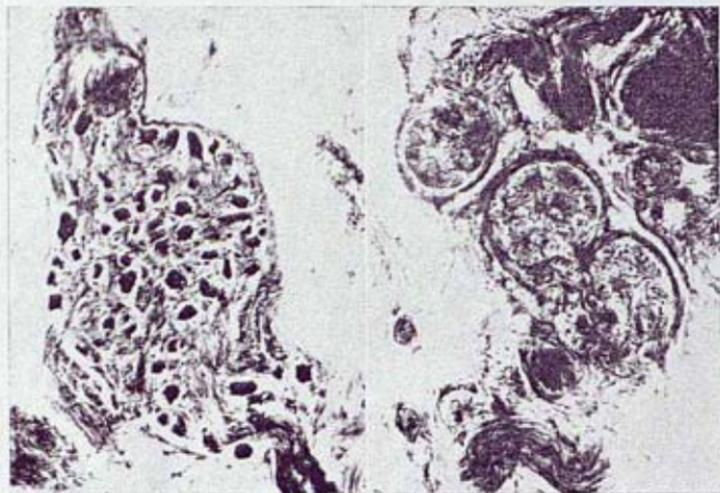
Están formados por cordones tubulares envueltos por tejido conectivo y entremezclados con las fibras nerviosas y las neuronas.



Microfotografías 35, 36 y 37

Pueden ser independientes o estar incluidos en los ganglios simpáticos.

Algunas veces en los paraganglios del plexo prostático-



Microfotografía 38

Microfotografía 39

deferencial están incluidos corpúsculos de Paccini; la significación de esto es desconocida.

A los dieciocho meses después del nacimiento comienza la involución de los paraganglios, que no termina hasta la pubertad y se manifiesta por una hiperemia acompañada de infiltración leucocitaria. Hay autores que consideran en ellos una posibilidad de recuperar la reacción cromafín.

Es significativo que en algunos animales la evolución de los ganglios simpáticos no termina hasta que han desaparecido los paraganglios; parece como si las células simpáticas de acción endocrina fuesen sustituidas por sus compañeras de ac-

ción nerviosa; no hay que olvidar que la inyección de adrenalina produce los mismos efectos que la excitación del simpático.

Las figuras 43 y 44 nos muestran dos paraganglios al mismo aumento que las 39 y 40; como se ve, no hay posibilidad de confusión con las formaciones ganglionares que estas representan.

La figura 41 nos enseña a pequeño aumento un conjunto de ganglios y paraganglios cercanos a los conductos deferentes.

Fisiología

La próstata es una glándula sexual secundaria del aparato genital masculino. Su secreción es fundamental en la eyaculación, diluye el semen; en su ausencia los espermatozoides no logran más que una escasa movilidad, muriendo al poco tiempo.

Debido a su coagulabilidad, en algunos animales se le atribuye el papel de obstruir el orificio cloacal de la hembra para evitar el reflujo del semen.

En el hombre actúa amortiguando la acidez vaginal, que es perjudicial a los espermatozoides.

Esta secreción, podemos decir a grandes rasgos, está compuesta por una porción proteica, albúminas y una pequeña cantidad de proteosas, que se pueden separar por fraccionamiento con ácido tricloroacético.

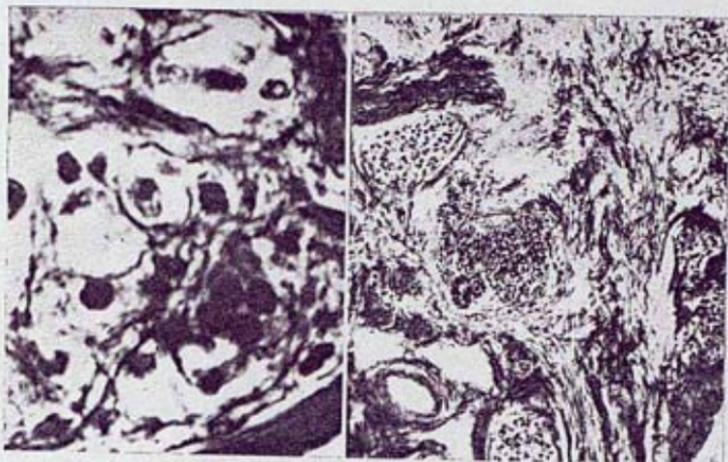
Hay también glicidos que en un principio no son reductores, pero se vuelven con el tiempo.



Microfotografía 40

En animales como el caballo se encuentra un pigmento que sigue tiñendo el jugo aun después del filtrado.

La secreción se acumula en los acinis y se expulsa al en-



Microfotografía 41

Microfotografía 42

contrarse la musculatura periacinosa. Es marcadamente eosinófila.

Puede con la edad llegar a calcificarse, formando entonces unos agregados llamados *corpora amilacea*, de forma y tamaño muy variables, como las vemos en las figuras 45 y 46.

Se expulsan en la eyaculación, pero cuando alcanzan un tamaño excesivo permanecen en el interior de los acinis. El número de los así enquistados aumenta con la edad y son muy abundantes en los ancianos.

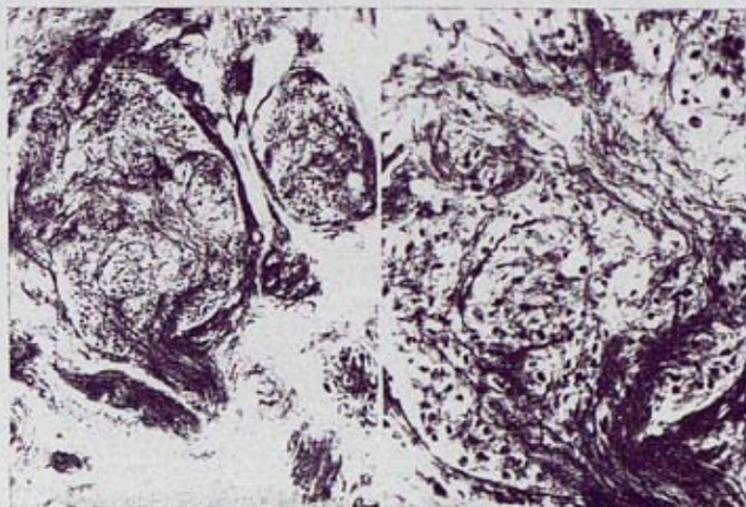
Aparte de estas formaciones, los prótidos, lípidos y glúcidos acompañan a la secreción leucocitos y células epiteliales producto de la descamación.

Los cuerpos amiláceos reciben este nombre por un remoto

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

parecido a los granos de almidón en relación a su disposición en capas concéntricas.

Es demostrativa la figura 47, obtenida de la misma prepa-



Microfotografía 43

Microfotografía 44

ración que la 46 y al mismo aumento, pero empleando en la iluminación un filtro rojo intenso.

Se distingue además de las capas concéntricas una estriación radial y distintas capas de coloración, tanto más claras cuanto más próximas se hallan al centro (método de Del Río-Hortega).

En la secreción de la próstata destaca un enzima: la fosfatasa ácida. El conocimiento de su papel y su significación representa uno de los problemas más candentes sobre el metabolismo de la próstata.

La fosfatasa ácida es una proteína de bajo peso molecular que actúa a un pH de cinco y que necesita de ciertos iones para su activación, tales como el citrato, el ácido láctico, el

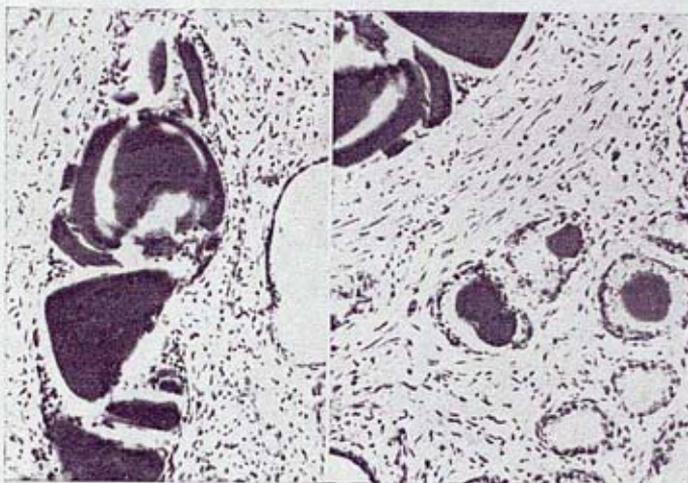
ácido ascórbico y determinados cuerpos cetónicos. Sin embargo, la acción de estas sustancias más que activar consistiría en bloquear los cationes como el ferroso, magnesio y calcio, que inhiben el fermento.

Parece ser que se encuentra incorporada al aparato mitocondrial de las células del epitelio glandular de los acinios.

Nosotros la hemos detectado en la próstata de un perro merced a la técnica de Takamatsu-Gomori, basada en su acción sobre el β -glicerofosfato, y la combinación del fosfato liberado con el nitrato de plomo. Así hemos logrado las figuras 49 y 50.

Las zonas de actividad fosfatásica aparecen de un color negro intenso. También se aprecian en el citoplasma pequeños gránulos dotados de actividad semejante.

Para algunos autores la fosfatasa ácida es la encargada de hidrolizar los glúcidos fosforilados que segregan las vesículas



Microfotografía 45

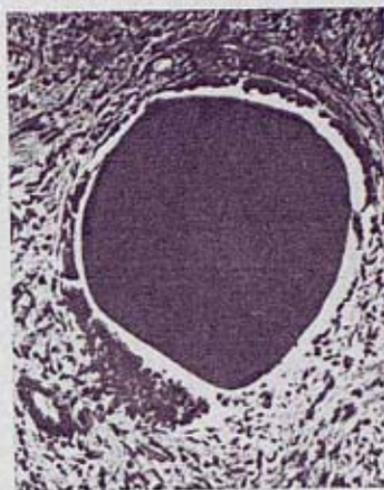
Microfotografía 46

seminales, a fin de suministrar a los espermatozoides la energía necesaria para su progresión. Para otros también actúan sobre la fosforilcolina del eyaculado, liberando colina.

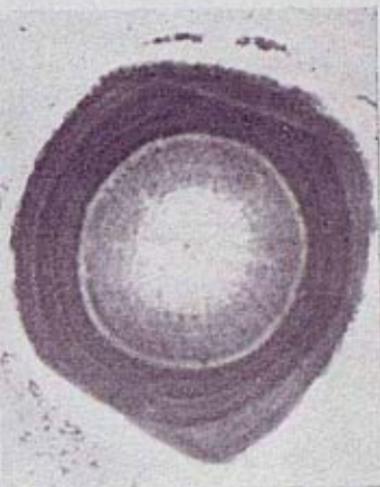
Por experimentos de perfusión de la próstata en el perro se ha demostrado su acción sobre el ácido adenosintrifosfórico (ATP), sobre la fosfocreatinina y otros compuestos ricos en energía. También nos han permitido comprobar que el nivel de fosfatasa del suero arterial es el mismo que el del venoso una vez atravesada la próstata. Esto nos permite suponer que el paso de fosfatasa a la sangre en los pacientes afectados de cáncer de próstata se realiza por vía linfática, teoría que encuentra apoyo en la intensa actividad fosfatásica de las metástasis ganglionares.

Parece ser que puede actuar en el interior de la célula hidrolizando el ATP, que suministra la energía necesaria para la secreción.

Existen diferencias entre la fosfatasa ácida normal y la que



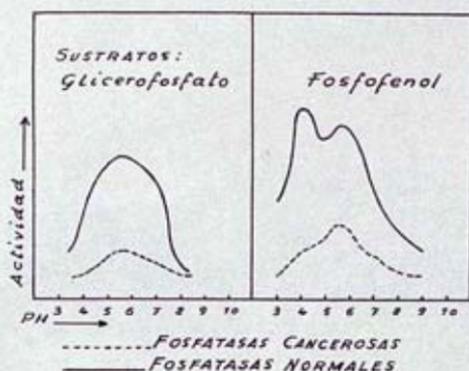
Microfotografía 47



Microfotografía 48

procede de una próstata cancerosa; esta última es menos activa frente a los mismos substratos, y de los dos pH óptimos del enzima, la cancerosa tiene más bajo el que es mayor en la normal.

Así vemos en estas gráficas (esquema 15) que frente al fosfo-



Esquema 15. — Gráficas de la actividad fosfatásica normal y cancerosa frente a distintos substratos, según SCHWARTZ, ASIMOW y WORIZ.

fenol el pH óptimo de la fosfatasa normal está entre 3 y 4 y en la cancerosa entre 5 y 6.

Aumenta la actividad fosfatásica con la edad y con las influencias androgénicas.

También es posible detectar por técnica histoquímica la presencia de fosfatasa alcalina en la próstata.

De ella hemos de decir que las zonas de máxima actividad se hallan en torno a los capilares y a la membrana basal de los acinis, como manifestación del intercambio de sustancias que tiene lugar a través de ellos.

Resulta interesante el hecho de que la fosfatasa alcalina aumenta en los órganos en crecimiento. En los granulomas inflamatorios no aparece hasta que lo hacen las fibras colágenas. Sería también interesante averiguar qué ocurre con ella en la hipertrofia benigna de la próstata.

También se comprueba en el semen una abundancia de ácido cítrico. Su misión podía ser la de catalizar la acción de la fosfatasa ácida ya descrita.

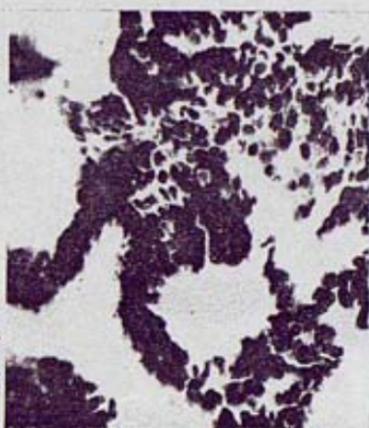
ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

Se encuentra también en el tejido prostático, en el que se acumula en los casos de adenoma. En el cáncer de próstata sus valores están muy disminuidos.

Proviene del ciclo de Krebs y de la transaminación del áci-



Microfotografía 49



Microfotografía 50

do glutámico, también presente en cantidades respetables en la próstata.

Existen controversias sobre si la próstata tiene actividad endocrina o carece de ella. Influyen positivamente en esta opinión ciertos detalles, tales como :

1. Su ablación provoca en los animales de experiencia una degeneración del tiroides, del testículo y de las suprarrenales, al mismo tiempo que aumenta el número de islotes de Langerhans en el páncreas.
2. La inyección de extractos de próstata provoca una hipertrofia de las suprarrenales, del tiroides y del testículo, al mismo tiempo que una degeneración del páncreas.
3. Tras algunas prostatectomías aparece ginecomastia ; y

4. En los animales impúberes la inyección de extractos de la próstata provoca la maduración del testículo.

Independientemente de los que participan de esta opinión, no faltan autores que consideran estas influencias más que como el resultado de un acción hormonal, como debidas a una acción tóxica específica, ya que no se han hallado en la próstata elementos celulares que puedan desempeñar esta misión.

FEYRTER, director del Instituto de Patología de Gottingen, ha expresado el concepto de sistema endocrino difuso, denominado por PAGÉS sistema poli-do-paraepitelial. Es un intento de unificar un conjunto de células, de la misma manera como se unificaron las del sistema reticuloendotelial. De ser ciertas estas teorías, quedarían solucionados muchos problemas de orden patológico.

Observa este autor que en la mayoría de las diabetes no existen lesiones insulares y que los hiper o hipofuncionalismos del tiroides no pueden diagnosticarse por regla general ante una preparación histológica.

Fue FEYRTER también el que descubrió en la pared del canal excretor del páncreas unas células de protoplasma ópticamente vacío y dispuestas en forma de cuña entre las células basales de la mucosa; estaban capacitadas para emigrar hacia el tejido conectivo subyacente, capacidad que denominó endofitia.

Se comprobó su existencia en otros muchos lugares, intestino, tiroides, etc.

Sus características son:

1. Teñidas por los métodos normales presentan un protoplasma muy claro.
2. Por los métodos de impregnación suelen presentar una gran apetencia por la plata. Esta propiedad puede no ser constante; y
3. Están siempre dentro, en contacto o cerca de un epitelio cúbico o estratificado.

El mismo supuso su carácter endocrino doble, local y a distancia. Las del canal del páncreas segregarían glucagón, las del intestino enteramina y las del aparato respiratorio tendrían la significación de quimiorreceptores.

Las diferencias de afinidad por la plata son la única duda que resta contra su unificación.

Se clasifican como células neurohormonales y su misión sería la de colocar a los órganos en disposición de que sobre ellos actúen las influencias hormonales.

Forman los tumores de células claras de distintas regiones y en ellos adoptan formas variables. Por ello PAGÉS les propuso el nombre de sistema poliодо, y de paraepitelial por su situación.

Su origen también es común: derivan de la cresta neural, de la que se diferencian unos prepoliodocitos que maduran para dar un poliodocito verdadero, con las características descritas. Estos pueden emigrar al tejido conectivo, dando lugar a imágenes en forma de sol naciente. Pueden terminar en fibroblastos con todas sus propiedades.

Toda esta explicación está justificada por las figuras 51, 52 y 53, que corresponden a una próstata de niño teñida por una variante de D. FERRER al método de Gross. En la figura 51 se ve la posición descrita en dos células cromafines; en la 52, su clara disposición argentafin y la forma en cuña, y en la 53 vemos una célula que inicia su emigración.

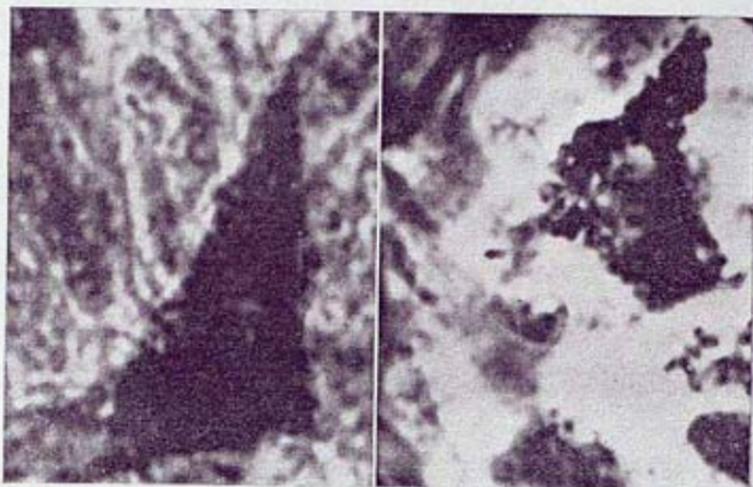


Microfotografía 51

PABLO FERRER SALVÁNS

Influencias hormonales

Tomando en consideración el discutido valor del aparato de Golgi, teniendo en cuenta el concepto de la «imagen equiva-



Microfotografía 52

Microfotografía 53

lente», de Erlich, y los repetidos trabajos de GOLGI, CAJAL, etc., en los que se demuestra una relación directa entre el desarrollo de dicho aparato y la actividad secretora de las células, hemos decidido comprobar personalmente la influencia que ejercen determinadas hormonas sobre la actividad funcional de las células y de los acinis prostáticos.

Para desarrollar el tema hemos dispuesto de diez ratas de la misma camada, en ocho de las cuales se ha procedido a su castración. Después, separando las ocho ratas castradas en cuatro parejas, las hemos sometido por pares a la acción de:

a) Diez gammas diarias de propionato de testosterona, Testovister (designándolas con la letra T).

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PRÓSTATA

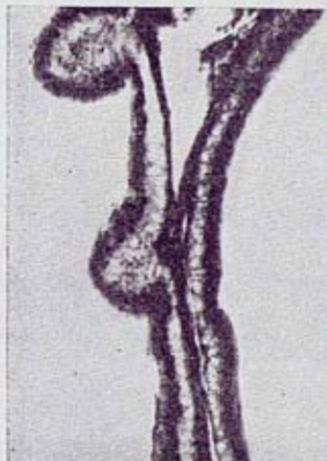
b) Cinco gammas de propionato de testosterona y diez gammas de benzoato de estradiol (designadas E T).

c) Diez gammas diarias de benzoato de estradiol (designadas E).

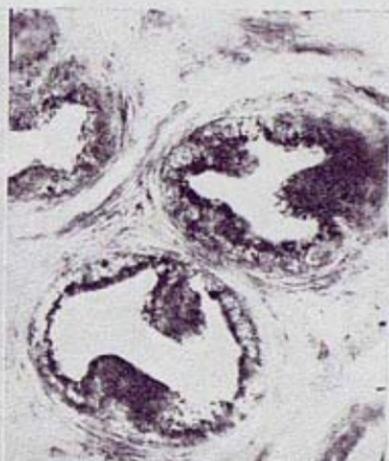
Quedando dos ratas castradas como elementos testigos y dos enteras, que sirven como elementos tipo de comparación.

Las ratas normales representadas en la figura 54 y en el esquema 16, letra N, muestran unos acinis bastante dilatados revestidos por células prismáticas de poca altura. El aparato de Golgi, dispuesto entre el núcleo y el polo secretor, es bien aparente y se resuelve según un sistema de trabéculas como en corona, en apariencia superpuestas al núcleo. En la microfotografía la presencia de gránulos de secreción teñidos de oscuro da la impresión de un mayor desarrollo de dichas trabéculas, quedando en el esquema representadas en su justa proporción.

En las ratas castradas (fig. 55 y esquema C) presentan los



Microfotografía 54



Microfotografía 55



acinis más reducidos en su luz, las células son cuboideas.

La disminución del aparato de Golgi es evidente y el número de gránulos escaso, reflejo de la menor actividad funcional. Al mismo tiempo está aumentado el tejido interacinoso.

Las ratas castradas y tratadas con benzoato de estradiol y propionato de testosterona (fig. 56 y esquema E T) muestran una altura celular algo mayor que las normales; el aparato de Golgi, que aparece magníficamente impregnado, se halla algo más desarrollado que en las

Microfotografías 56, 57 y 58.

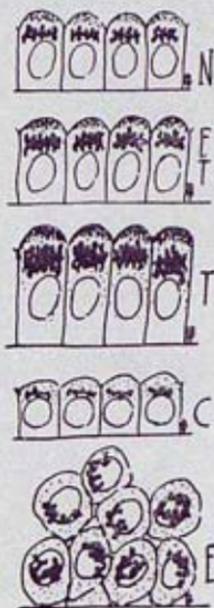
normales, pero el número de gránulos suele ser menor. Con lo cual parece contradecirse la hipertrofia del aparato de Golgi y la escasez de gránulos de secreción maduros, como si en las células existiesen dos influencias contrapuestas.

Las ratas castradas y sometidas a la acción del benzoato de estradiol (fig. 57 y esquema E) tienen sus acinis con un aspecto totalmente diferente; están ocupados por una hiperplasia celular conocida con el nombre de «metaplasia escamosa», aunque tal metaplasia aparece más bien iniciada que terminada.

Las ratas castradas sometidas a la acción del propionato de testosterona (fig. 58 y esquema T) presentan un gran desarrollo en los acinis, con hiperplasia celular, ordenada siguiendo la arquitectura de las histómeras normales.

Las células muestran una clara hipertrofia, una altura mayor, y el aparato de Golgi, a su vez, alcanza un desarrollo superior al observado en los otros animales. Las granulaciones secretoras maduras se hallan en proporción muy variable o según los acinis. La glándula presenta un carácter relativo de mayor actividad funcional. Al mismo tiempo vemos que en ella el tejido interacinoso no ha crecido apenas.

Muchos autores señalan en el testículo, bajo la influencia hipofisaria, el punto de origen de diversas hormonas que actúan en distinto sentido en la diferenciación androgénica. Alguna de ellas influiría provocando la secreción de las células de la pró-



Esquema 16. — Aspectos del aparato de Golgi en la próstata de rata.

N, animal normal; C, animal castrado; ET, animal castrado en estradiol y testosterona (ver texto); E, animal tratado con estradiol; T, animal tratado con testosterona.

tata; por esta razón es probable que en las preparaciones de los animales tratados no se observen los gránulos de secreción en la proporción que debiera corresponder al tamaño relativo de las células. La causa reside en que la acción de las hormonas sintéticas representa, sin duda, un aspecto parcial de la más amplia actividad propia del testículo.

Al tratar del desarrollo de la próstata en el feto anotamos que se hallaba influido por la acción de las gonadotropinas corioplacentarias. Un fenómeno parecido lo hallamos en el hombre, cuando al alcanzar la senilidad se reduce la actividad de las células de Leydig, y al no cesar en su actividad productora de estrógenos la hipófisis, se descompensa el equilibrio hormonal; de esto resulta la hipertrofia hiperplásica de la próstata craneal.

Como vemos, la hipófisis en el adulto desarrolla una función semejante a la que realiza el sistema corioplacentario en el embrión.

En Farmacología se utiliza el desarrollo hipertrófico de la próstata en animales castrados para la valoración de los compuestos de testosterona.

Con estos datos sobre la actividad hormonal en la próstata ponemos punto a este breve estudio sobre el tema «Anatomía y funcionalismo de la próstata», que nos ha sido propuesto, y en el cual no hemos querido realizar un mero resumen de trabajos ajenos, sino que independientemente hemos intentado por nuestra parte vivir y comprobar en la medida de nuestras reducidas fuerzas y el escaso tiempo no sólo los hechos morfológicos descritos, sino también la actividad de un órgano tan importante en nuestra economía.

Damos las gracias a los profesores Fco. GARCÍA VALDECASAS y DIEGO FERRER, en cuyos laboratorios de la Facultad de Medicina y del Hospital Municipal de Nuestra Señora de la Esperanza hemos realizado el trabajo, así como al doctor MASSONS ESPLUGAS que nos ha proporcionado el propioato de testosterona (Testovister) y el benzoato de estradiol.

BIBLIOGRAFÍA

EMBRIOLOGÍA

- S. GIL-VERNET. — *Patología urogenital*, tomo II, vol. I. (Biología de la próstata.)
- CELESTINO DA COSTA. — *Elementos de Embriología*.
- M. TAURE. — *Anatomía del desarrollo*.
- HARRY M. SPENCE. — Anomalías del tracto urogenital debidas a una imperfección del ano congénita. *Jour. Urol.*, vol. 71, pág. 453.
- C. S. LOWSLEY y A. PÉREZ VENERO. — La persistencia del lóbulo anterior de la próstata. *Jour. Urol.*, vol. 71, pág. 469.
- G. S. ANDREWS. — Aspectos histológicos de la próstata en el feto y en el niño. *Jour. Anat.*, vol. 85, parte primera.

ANATOMÍA

- S. GIL-VERNET. — *Patología urogenital*, tomo II, vol. I.
- L. TESTUT. — *Anatomía humana*, tomo IV.
- JAMES S. ELLIOT. — Funcionalismo del esfínter externo. *Jour. Urol.*, vol. 71, pág. 49.
- R. BAKER, DUNKAN E. GOVEN y J. SAWYER. — Estudio fisiológico de los linfáticos de la vejiga. *Jour. Urol.*, vol. 71, pág. 435.
- G. L. SÁNCHEZ MALDONADO. — *Anatomía del sistema nervioso vegetativo*.
- A. TALAZAC. — *La Prostate. Sa Vascularisation Normale et Pathologique*.
- ORTS LLORCA y J. BOTAR. — Collecteurs lymphatiques de la Prostate. *An. Anat. Pat.*, núm. 1. 1933.

HISTOLOGÍA

- CARL F. SCHLOTTHAUER. — *Observaciones en la próstata del perro*.
- R. COUJARD. — Recherches histologiques et experimentales sur la prostate et sa croissance normale et pathologique. Tesis de París. 4 de noviembre de 1912.
- A. CELESTINO DA COSTA. — *Elementos de Embriología*.

Depósito Legal V. - 2.259. - 1960

SEMANA GRÁFICA, S. A. — CONDE SALVA, IERRA DE ALAVA, 90. — TELÉF. 217617. — VALENCIA
