

Se distinguen la porcion cervical y la porcion torácica. En la porcion cervical está cubierta su cara *anterior* con el istmo de la glándula tiroides, los músculos esterno-hioideo y esterno-tiroideo y el plexo venoso-tiroideo: la cara *posterior* está en relacion con el esófago, que se halla inclinado á izquierda, con el raquis y los músculos precervicales: las caras *laterales* corresponden á la arteria carótida primitiva, al lóbulo de la glándula tiroides, la arteria tiroidea inferior y el nervio laríngeo recurrente. La porcion torácica está cubierta *adelante* del tronco braquio-cefálico y la carótida primitiva izquierda, con el cayado de la aorta, la vena innominada izquierda, el plexo cardíaco profundo, el timo y la primera pieza del esternon: por *atrás* corresponde al esófago, y tiene á izquierda la aorta descendente.

Estructura. — La tráquea se compone de anillos cartilagosos, membranas fibrosa elástica, muscular y mucosa, y de glándulas.

Los *cartílagos*, en número de diez y seis á veinte, representan anillos incompletos, pues solo ocupan los dos tercios del cilindro de la tráquea quedando hácia atrás membranoso este tubo: están colocados horizontalmente y separados por espacios estrechos que cierra la membrana fibrosa; tienen aplanaada su cara esterna y convexa la interna: son mas gruesos en la parte media que en los extremos, y miden cuatro milímetros de alto y uno de grosor. El primero y último cartílagos presentan caracteres particulares: el primero es el mas ancho de todos y se encuentra algunas veces una de sus estremidades bifurcada; en algunos individuos forma un anillo completo y está unido al borde inferior del cartílago cricoides. El último cartílago ofrece una configuración particular que le permite acomodarse á la bifurcacion de este conducto; es triangular en su parte media y su ángulo se encorva hácia atrás para cercar el origen de cada brónquio.

La membrana *fibrosa* es elástica y sirve para unir los cartílagos que cubre por sus dos caras así como el espacio que separa sus estremidades en la parte posterior de la tráquea; se estiende de la parte superior á la inferior del conducto del aire y se continúa por las paredes de los lóbulos pulmonares; es mas pronunciada hácia atrás donde faltan los cartílagos; y da al conducto aéreo y á los pulmones por razon de su elasticidad la contractilidad necesaria para la espulsion de una parte del aire que contienen los pulmones cuando abriendo el pecho se ponen estos órganos al descubierto.

Las fibras *musculares* forman dos capas: las esternas ó longitudinales se fijan á los cartílagos y en la membrana fibrosa, y las internas ó transversales están estendidas entre las dos estremidades de un cartílago en la parte posterior de la tráquea: corresponden á la clase de fibras involuntarias ó sin estrías.

Las *glándulas* traqueales son numerosas, de pequeño volumen, aplanadas y ovals, se hallan situadas entre las hojas fibrosa y muscular, abriéndose sus conductos escretorios en la superficie de la mucosa. Están destinadas para humedecer la cara interna de la tráquea y ocupan su parte posterior y laterales.

La membrana *mucosa* representa el forro del tubo, y en su superficie se abren los conductos escretorios de las glándulas, estando cubierta de epitelio

vibrátil; continúase con la mucosa laríngea superiormente y con la de los tubos bronquiales por abajo.

Las arterias proceden de la tiroidea inferior y las venas terminan en el pleuro venoso tiroideo. Los nervios derivan del neumogástrico y de su rama recurrente así como del gran simpático.

Brónquios.— Los brónquios resultan de la division de la tráquea: son dos tubos derecho é izquierdo separados en ángulo obtuso y dirigidos abajo y afuera hácia el pulmon correspondiente para constituir por sus ramificaciones el elemento principal de estos órganos. El brónquio *derecho* es mas corto y al mismo tiempo de mayor calibre que el izquierdo; tiene dos y medio centímetros de longitud, y penetra en el pulmon derecho frente á la cuarta vértebra dorsal: su direccion es casi horizontal; el arco de la vena ázigos pasa sobre él de atrás adelante, y la arteria pulmonar derecha le corresponde primero por abajo y luego por delante; antes de penetrar en el pulmon se divide en tres ramas. El brónquio *izquierdo* es mas delgado, tiene mayor oblicuidad y longitud que el derecho, pues mide cerca de cinco centímetros: penetra en el pulmon izquierdo frente á la quinta vértebra dorsal dividido en dos ramas, una para cada lóbulo pulmonar: pasa delante del esófago, del conducto torácico, de la aorta descendente y debajo del cayado de la aorta; la arteria pulmonar izquierda primero es superior y luego anterior á este brónquio. La superficie *interna* de los brónquios está vestida con la mucosa, de color rosa y lisa; presenta por delante relieves horizontales muy aparentes y por atrás salidas ó líneas longitudinales.

Estructura.— La estructura de los brónquios es análoga á la de la tráquea; el izquierdo tiene de diez á doce anillos cartilagosos, y en el derecho, que es el menor, entran de cinco á seis; los anillos son tambien incompletos hácia su cuarto posterior y unidos en la misma disposicion y con los mismos elementos que los de la tráquea. Las arterias bronquiales proceden de la aorta; las venas del brónquio derecho se abren en la ázigos, y las del brónquio izquierdo en la intercostal superior; los nervios proceden del neumogástrico y del gran simpático.

Pleuras.

Las **pleuras** son dos membranas serosas formando sacos cerrados que tapizan los pulmones envolviéndolos hasta su raiz, y se reflejan desde ellos por la cavidad torácica. Las dos pleuras están completamente independientes la una de la otra y mantenidas á cierta distancia por la presencia de otros órganos torácicos. La porcion de serosa que viste la superficie de los pulmones se llama pleura pulmonar, y la que está estendida por las paredes del tórax se llama pleura costal: el espacio entre las dos láminas es la cavidad de las pleuras: una de estas membranas ocupa el lado derecho y la otra el lado izquierdo del tórax perfectamente separadas y sin comunicacion entre ellas. Su trayecto

es el siguiente: suponiendo que comienzan detrás del esternon, cada pleura se dirige abajo para cubrir el diafragma y afuera para vestir los cartílagos costales, la cara interna de las costillas con los músculos intercostales, y al llegar á las cabezas de las costillas se refleja á los lados de los cuerpos de las vértebras donde deja con la pleura opuesta un espacio estrecho llamado *mediastino posterior*. La pleura apartándose de la columna vertebral sigue adelante hasta llegar á la parte posterior de la raiz del pulmon y del pericardio; se refleja sobre los pulmones cubriendo la porcion posterior de la cara interna, el borde posterior y la cara convexa desde el vértice hasta la base en toda su estension y penetrando además en las cisuras que separan los lóbulos; alcanza el borde anterior, pasa á la porcion anterior de la cara interna, luego delante de la raiz, y finalmente gana los lados del pericardio para llegar al esternon en donde se ha supuesto su origen. En el vértice del tórax la pleura se estrecha á manera de cúpula que sube por el cuello dos centímetros encima de la primera costilla para recibir el vértice del pulmon. Detrás de la mitad del esternon las dos pleuras están casi en contacto separándose hácia arriba y hácia abajo para formar los *mediastinos* anterior y medio. La superficie *interna* de las pleuras es lisa, lustrosa y humedecida con serosidad. La superficie *externa* está fuertemente unida al pulmon, al pericardio y al diafragma; sobre las costillas apenas existen adherencias.

Se llaman *mediastinos* los espacios que limitan las pleuras en la línea media desde el esternon hasta la columna dorsal, y que contienen todas las vísceras torácicas á escepcion de los pulmones: distínguense los mediastinos en anterior, medio y posterior.

El mediastino *anterior* es un espacio triangular limitado adelante por el esternon, á los lados por las pleuras y atrás por el pericardio: á causa de la oblicuidad á izquierda del corazon este espacio no es paralelo con el esternon, sino un poco oblicuo de arriba abajo y de izquierda á derecha; muy estrecho al nivel de la segunda pieza del esternon donde algunas veces se tocan las dos pleuras, ensancha hácia la horquilla esternal, y contiene el origen de los músculos esterno-hioideo y esterno-tiroideo, los vasos mamarios internos izquierdos, el timo, vasos linfáticos y tejido areolar.

El mediastino *medio* aloja el corazon con el pericardio, la aorta ascendente, la vena-cava superior, la bifurcacion de la tráquea, las arterias, las venas pulmonares y los nervios frénicos; es el espacio mas ancho de los tres.

El mediastino *posterior* está limitado atrás por la columna dorsal, á los lados por las pleuras y adelante por el pericardio y la raiz de los dos pulmones; su figura es prismática, y contiene: la aorta descendente, la vena ázigos mayor con su cayado abrazando la raiz del pulmon derecho, las venas intercostales izquierdas ó ázigos menor, los pares de nervios neumogástrico y simpático, el esófago, el conducto torácico y muchos gánglios.

Estructura.— La estructura de esta membrana no es diferente de las otras serosas. Las arterias de las pleuras proceden de las intercostales, mamarias internas, frénicas, tiroideas inferiores, tímicas, pericardíacas y bronquia-

les. Las venas acompañan á las arterias, así como los linfáticos, que son muy numerosos. Los nervios proceden del frénico y del simpático, y algunos acompañan las arterias bronquiales para terminarse en la pleura pulmonar.

Usos. — Las pleuras facilitan los movimientos del tórax é impiden las adherencias: dan el tegumento á esta cavidad: los tabiques de los mediastinos separan las cavidades destinadas á cada pulmon é impiden que gravite el uno sobre el otro cuando nos acostamos de lado, y en los derrames de una de las cavidades se oponen al paso del líquido á la otra cavidad.

Pulmones.

Se abrirá el tórax y estraerán los pulmones con el corazon; se disea y separa el pericardio dejándolos unidos por la tráquea y brónquios.

Los *pulmones* (1) son dos órganos voluminosos contenidos en las cavidades laterales del tórax entre los mediastinos. La figura de cada pulmon es de un cono irregular con la base abajo y el vértice arriba; libres en toda su estension y solo adheridos por su raiz. Se dividen los pulmones en cara esterna, cara interna, borde anterior, borde posterior, base y ápice; todas estas regiones cubiertas de la pleura.

La cara *esterna* es lisa, convexa y de mayor estension que la interna; ofrece una cisura profunda, oblicuamente dirigida de arriba abajo y de atrás adelante, que comienza á seis centímetros del vértice y termina en la parte inferior del borde anterior dividiendo cada pulmon en dos lóbulos separados hasta cerca de la raiz del órgano: en el pulmon derecho el lóbulo superior está dividido por otra cisura horizontal que se estiende al borde anterior trazando un lóbulo triangular menor que los otros, llamado tercer lóbulo del pulmon derecho, que es su carácter distintivo; de aquí la denominacion de pulmon de tres lóbulos ó derecho, y pulmon de dos lóbulos ó izquierdo.

La cara *interna* es cóncava; corresponde al corazon de que forma su lecho, y á las otras vísceras contenidas en los mediastinos: ofrece por delante una depresion para recibir al pericardio, y además la *raiz* del pulmon con cuyo nombre se designa el conjunto de vasos sanguíneos y conductos aéreos que se distribuyen en esta entraña. La raiz de los pulmones se halla colocada hácia la mitad de esta cara, mas cerca del borde posterior que del anterior, y compuesta del tubo bronquial, la arteria pulmonar, las venas pulmonares, la arteria y vena bronquiales, el plexo nervioso pulmonar, vasos y gánglios linfáticos, sirviéndoles de envolvero un pliegue de la pleura. Las dos raices corresponden por delante á los nervios frénicos y al plexo pulmonar anterior, y por detrás á los nervios pneumo-gástricos y al plexo pulmonar posterior: la

(1) πνευμονες πνέω, soplar.

raiz del pulmon derecho está colocada detrás de la cava superior y de la aurícula derecha y debajo de la vena ázigos: la raiz del pulmon izquierdo pasa debajo del cayado y delante de la aorta descendente. Los brónquios se dividen en dos ramas antes de penetrar en el pulmon, una destinada al lóbulo superior, mas pequeña, y otra al lóbulo inferior, de mayor volúmen; pero la superior del pulmon derecho se subdivide inmediatamente para proveer al lóbulo medio. La arteria pulmonar tambien da una rama en direccion horizontal á cada pulmon que se subdivide como los brónquios entre los diferentes lóbulos. Cada lóbulo pulmonar da una vena, mas la del lóbulo medio del lado derecho se une inmediatamente con la del superior y á veces se prolonga hasta la aurícula: las cuatro venas pulmonares se abren en la aurícula izquierda. La situacion de estos órganos en la raiz de los pulmones es la siguiente: de delante atrás las venas, la arteria y el brónquio, y de arriba abajo el brónquio, la arteria y las venas al lado derecho; la arteria, el brónquio y las venas al lado izquierdo, de donde resulta que las venas son los órganos que en la raiz de los pulmones se hallan anteriores é inferiores á los otros.

El borde *anterior* es delgado, cortante y colocado detrás de los cartílagos de las costillas; en el pulmon izquierdo existe una escotadura para el vértice del corazon.

El borde *posterior* está alojado en los canales que forma la columna dorsal con las costillas, es mucho mas largo que el anterior, grueso y redondeado.

El *vértice* sube dos centímetros sobre la primera costilla y es bastante voluminoso.

La *base*, ancha y cóncava, descansa en la cara superior del diafragma, amoldándose á la convexidad de este músculo; está cortada de delante atrás, de arriba abajo y de dentro afuera; su circunferencia se acomoda en el espacio entre las costillas y las digitaciones del diafragma.

Los pulmones no son simétricos, el izquierdo es algo mas largo y de menos grosor que el derecho. Su color presenta notables diferencias en los varios períodos de la vida; en la infancia y la juventud es rosa bajo ó grisiento, y antes del nacimiento, cuando no ha respirado, es rojo oscuro; en el adulto es grisiento ó apizarrado, con líneas que marcan espacios poliédricos, correspondientemente á los espacios interlobulares, y cuanto mas se entra en edad el color tira hácia el negro, lo que es debido á la materia colorante que se deposita en los intersticios de los lóbulos: en el hombre la sustancia carbonosa es mas abundante que en la mujer, y se aglomera hácia el borde posterior del órgano, por lo que este borde es mas oscuro de color. El peso de los dos pulmones pasa de mil y cien gramos, teniendo el derecho de cincuenta á sesenta gramos mas que el izquierdo, y en el hombre es mayor que en la mujer, siendo la proporcion entre el peso total del cuerpo y el de los pulmones de uno á treinta y siete en el hombre, y de uno á cuarenta y tres en la mujer. La gravedad específica es de trescientos cuarenta y cinco á setecientos cuarenta y seis cuando han respirado, siendo mil la del agua; así flotan en el agua, y si se comprimen, ceden haciendo un ruido llamado de *crepitacion*: por su elasticidad se

encogen cuando se abre la cavidad torácica con espulsion de una parte del aire que contienen.

Estructura. — Los pulmones están compuestos de dos membranas, la esterna serosa y la interna mucosa; de conductos aéreos, tejido unitivo ó areolar, vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios.

La membrana *serosa* es la porcion de pleura llamada visceral.

La membrana *mucosa* se continúa con la de la laringe, tráquea y brónquios; está cubierta de una capa de epitelio pavimentoso, y contiene numerosos folículos que vierten las mucosidades en su superficie.

Los brónquios, desde que penetran en la sustancia del pulmon, se dividen dicotómicamente formando las subdivisiones terciarias, cuaternarias, etc., hasta quince, segun Cruveilhier, y de cuatro á nueve conforme las observaciones de M. Rainey. Desde que penetran en los pulmones los brónquios son cilíndricos sin estar aplanados posteriormente como los primarios y secundarios, y sus cartílagos están fraccionados en laminillas desiguales unidas para componer anillos enterizos, pudiendo cabalgar unas sobre otras y reduciéndose su tamaño hasta desaparecer completamente en las últimas ramificaciones del conducto bronquial. Con el método de la ebullicion los pulmones pueden dividirse en lobulillos separados por líneas que limitan en la superficie del órgano los espacios romboidales, y se ponen combados cuando se llenan de aire. Cada lóbulo debe considerarse como un pequeño pulmon por estar compuesto de los elementos que constituyen la totalidad del órgano, siendo completamente independientes unos de otros. Así afirma Blandin que al estudio de la combinacion particular de dichos elementos en un lóbulo se reduce todo el estudio de la estructura del órgano.

En cuanto al modo de terminacion de los brónquios, dos opiniones prevalecen: la de Malpighio, para quien el tejido pulmonar es una agregacion de vesículas orbiculares que cierran las terminaciones de los brónquios; y la de Helbethius para quien las células aéreas son espacios limitados por la pleura y la vaina de los vasos en los cuales el aire se esparce.

En las preparaciones hechas por el método de M. Mandl (1), que consiste en la injeccion de los brónquios con una solucion concentrada de gelatina blanca en pulmones de conejos non natos ó recién-nacidos; los pequeños trozos se ponen á secar, y bien secos se cortan con el escarpelo laminitas tan delgadas como se desea para el exámen microscópico, y se reblandecen en una gota de agua; siendo la gelatina muy ávida de agua, adquieren las cavidades del pulmon los diámetros que tenian al momento de la injeccion, encontrándose por consiguiente en los pulmones frescos inyectados el mismo grado de dilatacion que corresponde á la inspiracion. Estas preparaciones demuestran que los brónquios, despues de muchas bifurcaciones, y antes de terminar en una estremidad cecal, pierden su forma cilíndrica y se hacen irregulares; to-

(1) Memoria á la Academia de Ciencias de París sobre la estructura y desarrollo de los pulmones.

man el nombre de *pasajes intercelulares*; en estas cavidades irregulares se abren dilataciones saculares llamadas células aéreas, muy pequeñas y separadas por tabiques delgados, pero todas comunican libremente con un pasaje intercelular: el diámetro de estos pasajes, según Rainey, es de $\frac{1}{30}$ de centímetro, y el de las células aéreas de $\frac{1}{40}$ de milímetro.

El tejido unitivo contiene una gran proporción de fibras elásticas, y no se hace gordura en sus intersticios; se divide por su situación en profundo y superficial: el profundo rodea las divisiones de los brónquios, los vasos sanguíneos y linfáticos, formándoles vainas que recorren en todas direcciones la masa pulmonar: es más apretado el que acompaña á los brónquios y á las arterias que el que sigue el trayecto de las venas. El tejido unitivo superficial forra la cara interna de las pleuras y da prolongaciones que se insinúan en los espacios interlobulares, llenándolos y envolviendo de esta manera los elementos del pulmón en una trama apretada hasta continuarse con el tejido unitivo profundo (1).

Los vasos sanguíneos son de dos órdenes; unos destinados á la nutrición del órgano, arteria y venas bronquiales, pertenecen á la circulación general; otros forman la pequeña circulación con la arteria y venas pulmonares.

La arteria pulmonar conduce á los pulmones sangre negra, se divide en ramos que acompañan á los tubos bronquiales, terminando en la trama capilar de los pasajes intercelulares debajo de la mucosa; las venas pulmonares comienzan en esta red y dan los troncos venosos que terminan en la aurícula izquierda del corazón: tiene la sangre de las venas los caracteres de la arterial.

Los vasos linfáticos se distinguen en superficiales y profundos; terminan en los ganglios de la raíz de los pulmones. Los ganglios linfáticos pulmonares se hallan al rededor de los brónquios y en la bifurcación de la tráquea; son numerosos; presentan en los jóvenes el color rojizo propio, pero en los viejos y con frecuencia en los adultos, se llenan de materia carbonosa y adquieren color negro.

Los nervios constituyen dos plexos, anterior y posterior, procedentes del simpático y del pneumogástrico; acompañan los tubos bronquiales.

Desarrollo.—Según Burdach, durante la sexta semana aparecen los pulmones en el embrión humano. ¿Comienza el conducto aéreo por aberturas branquiales á los lados del cuello, y va así desarrollándose de arriba abajo hácia el pecho? No me parece que hay completa unanimidad en este punto entre los embriologistas para poder afirmar la existencia de branquias en el feto humano, ni tampoco para negarla. Hasta el final del segundo mes no pueden distinguirse los pulmones, pero desde este momento su desarrollo marcha con rapidez; estando primeramente colocados á los lados de la columna vertebral se dirigen adelante, siguiendo los bordes del corazón cuando han adquirido

(1) Berard: Testura y desarrollo de los pulmones. Diccionario 30 vol.

mayor volúmen, pero sin adelantarse á este órgano, lo cual no sucede hasta el nacimiento por la respiracion. Tienen al principio color blanquecino, que cambia en rojo oscuro á los últimos meses, y despues del nacimiento adquieren color rosáceo. La medicina legal ha sacado gran partido de la observacion de estos órganos. Antes que la respiracion se haya establecido, el pulmon es pequeño, sus conductos aéreos no contienen aire sino mucosidades; así el peso absoluto es muy inferior al del pulmon del niño que ha respirado, mientras que el peso específico es mucho mas considerable que el del agua. A esta prueba del agua se denomina *Docimasia pulmonar hidrostática*.

En el embrion afirma Meckel que es macizo el pulmon y sin células; estas aparecen á la mitad del embarazo, siendo ya visibles y llenas del líquido amniótico; de este líquido y de las mucosidades los órganos respiratorios se desembrazan al nacimiento para recibir el aire atmosférico. Los cartílagos de la tráquea y de los brónquios se distinguen al tercer mes; la transformacion cartilaginosa comienza en el tubo membranoso por dos piezas laterales que se reunen adelante, engrosando paulatinamente hasta completar los arcos de igual forma que componen estos tubos. Aunque á una edad avanzada, estos cartílagos llegan á osificacion tambien por dos puntos laterales que se reunen en el centro.

Usos.— Los pulmones sirven para la respiracion, funcion compuesta de dos movimientos opuestos, uno de dilatacion en el que el aire penetra hasta los pulmones, y otro de reduccion en el cual el pulmon espele el aire. Por la inspiracion llega el aire á las células pulmonares, y poniéndose en contacto con las divisiones capilares toma la sangre carácter arterial, verificándose así la *hematosis*; por el segundo movimiento el aire cargado de ácido carbónico producto de la combustion que ha consumido el oxígeno es espulsado en la espiracion.

Cuerpo tiroides.

Se disecan los músculos del cuello y se inyectarán los vasos por ser en este órgano donde es muy notable la comunicacion entre las arterias y las venas.

El cuerpo **tiroides** se asemeja á las glándulas, pero le falta conducto escretorio. Está situado en la parte superior de la tráquea, su figura es semilunar á concavidad superior, estrecho en la parte media, que es el *istmo*, el cual corresponde al segundo y tercer anillos de la tráquea, grueso á los lados constituyendo los *lóbulos*, de forma cónica á base inferior, aplicados al cartílagos tiroides; el istmo da frecuentemente origen á una prolongacion llamada la *pirámide* ó tercer lóbulo donde Meckel ve las señales de un conducto escretorio que habria existido en el feto; el color de este órgano es rojo oscuro de heces de vino, otras veces amarillento leonado; su peso sobre unos sesenta gramos, algo mayor en la mujer que en el hombre, y su tamaño ordinario

cuatro centímetros en los lóbulos y un centímetro en el istmo. Se divide en dos caras y cuatro bordes.

La cara *anterior* es convexa y cubierta con los músculos esterno-hioideos y esterno-tiroideos, escapulo-hioideos, cutáneo y esterno-mastoideos, la aponeurósis cervical y la piel. La cara *posterior* es cóncava, abraza la laringe, la tráquea, y se encuentra en relacion con los músculos constrictores inferiores de la faringe y erico-tiroideos. El borde *superior* es cóncavo y corresponde á las arterias tiroideas superiores. El borde *inferior* es convexo; está costeadado por las arterias tiroideas inferiores y las venas sus satélites. Los bordes *laterales* están en relacion con la arteria carótida primitiva, la vena yugular interna, y nervios pneumogástrico y gran simpático; el izquierdo corresponde al esófago y nervio recurrente.

Estructura.— El cuerpo tiroides está formado de una cápsula de tejido areolar condensado confundida inferiormente con la hojilla profunda de la aponeurósis cervical; dentro de ella hay vejiguillas esféricas ú oblongas muy numerosas compuestas de membrana homogénea completamente cerrada, conteniendo humor amarillento donde nadan granillos y células. Segun el Dr. Gray, el flúido se coagula por el calor y el alcohol conservando su transparencia; está compuesto de albúmina, estearina, oleina, materias extractivas, sales alcalinas y térreas, y agua. Las arterias son las tiroideas superiores é inferiores, algunas veces una quinta arteria procede del tronco innominado pasando por delante de la tráquea para distribuirse en la glándula: tienen de notables su tamaño y numerosas anastómosis. Las venas forman plexo en la superficie del órgano hácia delante de la tráquea y laringe, de donde proceden las tiroideas, satélites de las arterias, que se abren en la yugular interna, y la tiroidea inferior, que termina en la vena innominada. Los linfáticos derechos terminan en el tronco linfático derecho, y los izquierdos en el conducto torácico. Los nervios proceden del laríngeo superior y de los gánglios cervicales medio é inferior del simpático

Desarrollo.— Se percibe ya á los dos meses el cuerpo tiroides, que consta de dos partes laterales, las cuales se aproximan y unen en la línea media; crece mucho hasta el sexto mes, y desde esta época es menos rápido su crecimiento, pero va adquiriendo formas redondeadas.

Usos.— Nada se sabe con certeza sobre los usos del cuerpo tiroides; reproducimos únicamente, por parecernos probable, la teoría sobre las funciones de este órgano del Dr. Hofrichter, quien le atribuye el encargo de dar á la sangre la cantidad de carbono necesaria para neutralizar la masa de oxígeno que la sangre recibe por la respiracion. Funda su opinion en lo siguiente: 1.º Que la sangre sufre en este órgano un cambio correspondiente al objeto indicado, pierde su oxígeno y se hace rica en carbono. 2.º Que la importancia de su aparato vascular está en correspondencia con semejante funcion. 3.º Que á causa de su proximidad al corazon se halla colocado favorablemente para este uso. 4.º Que solo se encuentra este órgano en los animales de sangre caliente, mamíferos y ofidios, los que deben á la respiracion y á la des-

composicion del aire el calor necesario para la conservacion de la vida. 5.º Que en los animales privados de este órgano es reemplazado por otros aparatos situados constantemente en la vecindad de los pulmones, y que ayudan á carbonizar la sangre; tales son los sacos aéreos de las aves y los conductos que introducen el aire en las cavidades de los huesos y hasta en las de sus plumas.

Timo.

En el cadáver de un niño recién-nacido ó de pocos meses se abrirá el tórax para extraer el timo de detrás del esternon.

El **timo** tiene la apariencia de glándula como el cuerpo tiroides, y tambien carece de conducto escretorio: á este grupo de órganos glandulosos pero sin conducto escretorio, que son, el tiroides, el timo, las cápsulas supra-renales y el bazo, se ha dado el nombre de *glándulas sanguíneas*. El timo no existe en todas las épocas de la vida siendo órgano propio del feto y de la infancia, pues desaparece antes de la pubertad. Generalmente descrito como órgano impar, el timo está compuesto de dos partes no simétricas, sin comunicacion de estructura entre ellas, segun dice sir Astley Cooper (1). La situacion de este cuerpo es en la línea media parte ocupando el tórax y parte el cuello, desde la cuarta costilla hasta el tiroides, en el mediastino anterior detrás de los músculos esterno-hioideos y esterno-tiroideos: es de figura oblonga, de color rojizo, consistencia blanda, de longitud cuatro centímetros, dos centímetros de latitud, y ocho milímetros de grosor; su peso diez y seis gramos á la época del nacimiento.

La cara *anterior* es convexa y dividida por una ranura en dos lóbulos desiguales, aunque algunas veces no se nota señal de division: corresponde al esternon, á los músculos esterno-hioideos y esterno-tiroideos, y á la hojilla profunda de la aponeurósis cervical. La cara *posterior* es plana y en relacion con la tráquea, las venas subclavia izquierda y cava superior, el tronco braquio-cefálico, el cayado de la aorta y el pericardio. A los *lados* está vestido por las pleuras que lo separan de los pulmones. Las *estremidades superior é inferior* están divididas en dos puntas ó cuernos, siendo mayor el derecho que el izquierdo.

Estructura. — La glándula está envuelta con una cápsula fibrosa y se halla compuesta de numerosos lobulillos unidos por tejido areolar flojo: los lobulillos varian en tamaño desde una cabeza de alfiler hasta el de un guisante; contienen en su cavidad otros lobulillos mas pequeños tambien huecos, pero sus paredes ofrecen masas sólidas redondas ó poligonales que son los granos glandulares ó *acini*. La cavidad central está cubierta de una membrana

(1) On the Anatomy of the thymus gland, 1832.

vascular que contiene un flúido blanco lechoso. Levantando por una diseccion atenta la cápsula y vasos despues de la maceracion prévia en alcohol, se observa la cavidad central plegada y al rededor de ella los lóbulos formando espiral como nudos de una cuerda ó un collar de perlas: tal es la disposicion del órgano en el primer período de su desarrollo. El contenido de las cavidades del timo es un flúido albuminoso, blanco lechoso, ligeramente ácido, que contiene en suspension núcleos ó células, y en la declinacion ó período atrófico de la glándula ciertos cuerpos descritos por Hassall llamados *corpúsculos concéntricos*, por ofrecer una membrana muy gruesa estriada concéntricamente y un contenido granoso, aislados unos, y aglomerados otros en una cubierta comun tambien estriada concéntricamente; se cree probable que estos cuerpos resultan de alguna alteracion en los elementos de la sustancia granulosa asociada con la degeneracion de la glándula. El Dr. Dowler ha hecho el análisis del flúido tímico en órganos de ternero; contiene diez y seis por ciento de partes sólidas que son fibrina incipiente, albúmina, materia mucosa, muriato y fosfato de potasa, fosfato de sosa y trazas de ácido fosfórico.

Las arterias del timo proceden de la mamaria interna y de las tiroideas superior é inferior. Las venas terminan en la vena innominada izquierda y en las tiroideas. Los linfáticos abocan á los gánglios inmediatos ó á los troncos linfáticos. Los nervios son pequeños y derivan principalmente del pneumogástrico y simpático.

Desarrollo. — El timo es ya perceptible á la séptima semana y continúa creciendo gradualmente hasta el octavo mes en que adquiere su mayor tamaño. Despues del nacimiento sigue estacionario hasta los dos años, que es cuando comienza su atrofia por las estremidades, disminuyendo mas por la inferior que por la superior.

Usos. — Se ignoran los usos de este órgano: se cree probable que son relativos á la nutricion de los primeros tiempos de la vida; y en su apoyo Astley Cooper se espresa así: Segregando el timo todas las partes de la sangre, á saber: albúmina, fibrina y corpúsculos, ¿no parece probable que esta glándula tenga por uso preparar un flúido conveniente para el crecimiento y nutricion fetal tomado de la sangre materna antes del nacimiento, y por consiguiente hasta que se halle formado el quilo producto de la alimentacion? Y esta operacion puede seguir haciéndose algun tiempo despues del nacimiento, porque la cantidad de flúido segregado por el timo disminuye gradualmente y á medida que la quilificacion comienza á establecerse con toda perfeccion.

ÓRGANOS URINARIOS.

La preparacion de los órganos urinarios consiste en presentar sobre una tabla ó bañeta los que concurren á la secrecion urinaria para tener á la vista el aparato completo, tomado en un cadáver de hombre. Se abren las paredes abdominales, y separando los intestinos, se llega á los riñones al través del peritonéo: se abre esta membrana y

separan ó enuclean las cápsulas supra-renales y los riñones, cortando los vasos, arteria y vena, y tomando uno á uno los uretères, se siguen hasta el estrecho superior: asegurados estos órganos, se procede á aserrar los púbis á dos centímetros de la sínfisis por ambos lados, y levantando los intestinos se corta el recto á mitad de su longitud entre dos ligaduras. Sepárense poco á poco tirando adelante cuantos órganos hay en la escavacion, siguiendo el escalpelo la concavidad del sacro y cóccix y las partes blandas para sacarlas unidas á los riñones y uretères. En seguida se llena de aire la vejiga, y se comienza á limpiar quitando el púbis y las bolsas adelante, el recto atrás y abajo los músculos del periné. Se desnuda de la piel el miembro viril dejando limpia la urétra con los cuerpos cavernosos y la próstata: así queda completo este aparato. Las cápsulas se abrirán para reconocer su cavidad; á un riñon se hará un corte longitudinal del borde convexo al cóncavo, dividiéndolo en dos mitades: la vejiga se abrirá para reconocer su interior, y tambien la urétra en direccion longitudinal por su lado superior.

La secrecion de la orina se verifica por las glándulas renales, y el líquido depositado en la vejiga es espelido de este reservorio cuando se halla en cierta cantidad. Los órganos urinarios representan un aparato de secrecion completo en que la glándula son los *riñones*, y los *uretères* el conducto vector, la *vejiga* urinaria es el órgano de depósito, y la *urétra* forma el conducto escretorio. Colocado inmediatamente encima de los riñones, hay un órgano que ha tomado nombre de su situacion, las *cápsulas supra-renales*, de usos desconocidos, y que no perteneciendo á este aparato, se acostumbra sin embargo describirlo antes de los riñones, á causa de su contigüidad.

Cápsulas supra-renales.

Las **cápsulas supra-renales** ó atrabiliarias son dos pequeños cuerpos de apariencia glandulosa, sin conducto escretorio, aplanados, el derecho de figura tricórnea y el izquierdo semi-lunar, asemejándose, segun observa Boyer, á un casco aplastado ó á la cresta del gallo. Están situados inmediatamente encima del riñon correspondiente en la parte posterior del abdomen detrás del peritonéo, al nivel de la décima vértebra dorsal y tocando á los pilares del diafragma; su direccion es la vertical, algo inclinados adentro y sostenidos por tejido areolar abundante en gordura: tienen en el adulto tres centímetros de longitud y seis milímetros de grosor; su color es amarillento, de consistencia blandos, pesan unos ocho gramos y á veces se atrofian con la edad siendo difícil descubrirlos.

La cara *anterior* está en relacion á derecha con la inferior del hígado y la segunda porcion del duodeno, á izquierda con el páncreas y el bazo. La cara *posterior* corresponde á los pilares del diafragma y músculos psoas. La cara *inferior* es cóncava y corresponde á la estremidad superior del riñon. El borde *superior* está dirigido arriba y atrás; es convexo y ofrece algunas escotaduras.

El borde *interno* está en relacion con los nervios esplánicos mayores y el gán-glio semilunar, y contiguo en el lado derecho á la vena-cava y en el izquierdo á la arteria aorta.

Estructura.— Cuando se corta una cápsula supra-renal se observan en ella dos sustancias, esterna ó cortical é interna ó medular, con una cavidad en su interior que se forma, segun Meckel, inmediatamente despues de la muerte, debida á la rapidez con que la sustancia medular sufre la des-composicion pútrida. La sustancia *esterna* constituye la principal parte del órgano, es de color amarillento con estrías perpendiculares en su superficie, compuesta de granulaciones análogas á las de las glándulas, unidas por tejido areolar condensado. La sustancia *interna* es blanda, como pulposa, y de color negro ó castaño oscuro; de aquí el nombre de cápsulas atrabiliarias que se da á estos órganos. Los folículos de la sustancia cortical son cerrados, huecos, presentando un contenido de materia granosa con núcleos y células mezclados á glóbulos grasos y granillos pigmentarios; son parecidos á los folículos cerrados de las glándulas de Peyer. La sustancia medular está compuesta de tejido unitivo sosteniendo granillos y células *pálidas* parecidas á las nerviosas, con núcleo, nucleola y contenido granular fino, células grasas y pigmentarias uniformemente esparcidas en un plexo venoso. Erasmus Wilsson ha comparado la sustancia cortical con una glándula vascular sanguínea ó sin conducto escretorio, y la sustancia medular con un gánglio simpático, estando en igual relacion con el sistema simpático que la glándula pituitaria con el encéfalo, confirmándole en esta idea el gran número de nervios que se distribuyen sobre dicha sustancia y la observacion de Leydig de que en la salamandra habia descubierto fibras nerviosas procedentes de células bipolares.

Las arterias de las glándulas supra-renales proceden de la aorta, de la renal, frénica y tronco celíaco, son en número de veinte próximamente: las venas se terminan en la cava inferior la derecha, y en la renal la izquierda: los linfáticos se hallan al exterior del órgano y abocan en los gánglios lumbares: los nervios son muy numerosos, proceden de los plexos solar y renal, y de los nervios frénico y pneumogástrico; están destinados mas especialmente á la sustancia medular donde forman plexo, y segun M. Gray, se hallan muchos pequeños gánglios en su trayecto.

Desarrollo.— Como las otras glándulas sanguíneas parecen servir las cápsulas supra-renales principalmente en la vida fetal por presentar mayor desarrollo y regularidad á esta época; así aparecen al segundo mes de la vida intrauterina ofreciendo mayor volúmen y peso que los riñones; son iguales á estos órganos al cuarto mes, y al nacimiento su tamaño comparado al del riñon es un tercio de su volúmen.

Usos.— Se ignora cuáles pueden ser. En una disertacion publicada en 1725, Schmidt supone que la secrecion dada por estos órganos procura á la sangre la calidad necesaria para escitar convenientemente el corazon, de la cual queda despojada por la secrecion del suco intestinal, de la bilis y de la orina.

RIÑONES.

Los **riñones** son dos glándulas destinadas á la secrecion de la orina: colocados uno á cada lado de la columna vertebral detrás del peritonéo, se extienden entre la undécima costilla y la cresta del ileon, el derecho algo mas bajo que el izquierdo á causa del hígado; los espacios que estos órganos ocupan se designan con el nombre de regiones lumbares ó renales; están rodeados de mucha gordura que los AA. denominan *cápsula adiposa* de los riñones, y mantenidos en posicion por las venas y arterias del órgano: la figura de los riñones es un ovoide comprimido, bastante parecido á una judía ó alubia, de volúmen inferior al del puño y de un peso de ciento cincuenta gramos; tienen sobre ocho centímetros de longitud, cuatro de latitud y dos de grosor, siendo el izquierdo algo mayor: el color de los riñones es rojo oscuro, la consistencia densa y sumamente frágil su sustancia. Se dividen en dos caras, dos bordes y dos estremidades.

La cara *anterior* es convexa y se halla en relacion con el peritonéo; el izquierdo corresponde á la base del estómago, al bazo y al cólon descendente; el derecho al cólon ascendente, al hígado, á la segunda porcion del duodeno y al páncreas. La cara *posterior* es plana y en relacion con el pilar diafragmático de su lado, el músculo cuadrado lumbar y el psoas que lo separa de la columna vertebral. La estremidad *superior* redondeada está abrazada por la cápsula supra-renal; mas voluminosa que la inferior, se halla dirigida adentro y corresponde al nivel del borde superior de la undécima costilla á izquierda y algo mas abajo á la derecha. La estremidad *inferior*, delgada y aplanada, se prolonga debajo de la duodécima costilla hasta cerca de la cresta del ileon. El borde *externo* es convexo y dirigido afuera y atrás. El borde *interno*, cóncavo y dirigido adelante y abajo, ofrece una escotadura profunda llamada el *cabillo* ú ombligo del riñon, en el cual aparecen de delante atrás, la vena y arteria renales y el uretère: el cabillo conduce á un espacio hueco del interior de la glándula; y de los dos labios que ofrece la escotadura el posterior es menos saliente que el anterior, de suerte que se percibe mayor estension de la pelvis mirando un riñon por su cara posterior que por la anterior; observando además la direccion del uretère, que es hácia abajo, se puede siempre distinguir el lado á que pertenece un riñon fijando bien su situacion.

Estructura. — Se comprende en los riñones cápsula fibrosa, tejido propio compuesto de sustancia cortical y de sustancia medular, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios.

La *cápsula fibrosa* ó membrana propia es fuerte y se puede fácilmente separar del órgano; en el estado de salud se introduce por el ombligo cubriendo los lados de la pelvis y forma vainas para los vasos sanguíneos y los cálices.

Debajo de la membrana propia el riñon aparece con superficie lisa y pulida, cuyo aspecto es debido, en opinion de M. Rayer, á la existencia de otra hojilla tambien fibrosa. Cuando se practica en el órgano una seccion vertical, desde el borde convexo al cóncavo, se descubren las dos sustancias llamadas por su situacion cortical y medular.

La sustancia *cortical* compone las tres cuartas partes del órgano, ocupa la superficie con un espesor de cuatro milímetros y da prolongaciones arqueadas, entre las cuales se aloja la sustancia medular; es granulosa, rojiza, fácil de romper, y contiene corpúsculos diseminados en su espesor, globulares, llamados los *corpúsculos* de Malpighi. «Examinando al microscopio simple una lámina delgada de riñon no inyectado, se ve, dice el Sr. Cruveilhier, multitud de granillos ovoides y esferoides que la maceracion aisla unos de otros, y al lado de ellos los granos que han sido cortados presentan el aspecto esponjoso del junco perteneciente á todas las glándulas. Cuando se hace el corte vertical se ven los granos glandulosos colgando de los tubos de Ferrein como los granos de un racimo de uvas.» Los tubillos uriniferos están arrollados y anastomosados unos con otros en medio de las granulaciones, y en esta disposicion toman el nombre de tubos de Ferrein.

La sustancia *medular*, tambien llamada cónica y tubulosa, es mas compacta y de color mas claro que la cortical; forma masas aisladas, cónicas, en número de ocho hasta diez y ocho con la base dirigida hácia la sustancia cortical y el vértice libre mirando al lado del ombligo donde ofrece mamelones ó pezoncillos. Están alojados los conos en las cavidades que deja la sustancia cortical y rodeados de ella: la superficie de su corte ofrece estrías divergentes representando gavillas de tubos circunscritos por arcos vasculares, arteriales y venosos. La apariencia estriada de esta sustancia la debe á sus numerosos tubillos divergentes (tubillos uriniferos) los que comienzan en los ápices de los conos por pequeños orificios, y penetran hácia la base dividiéndose y subdividiéndose en ángulos muy agudos hasta llegar á la sustancia cortical; han recibido el nombre de tubos de Bellini.

Componen las sustancias del riñon los corpúsculos de Malpighi, los tubillos uriniferos, los vasos y nervios renales.

Los corpúsculos de Malpighi son pequeños órganos globulosos de un décimo de línea, consistente cada uno en su cápsula que contiene un penacho ó racimo de vasillos llamados los *glomérulos*. Los corpúsculos de Malpighi dan origen á los tubos uriniferos, y los glomérulos son el manantial de la secrecion urinaria.

Los *tubuli uriniferi* comienzan en la *cápsula* y en su curso contuércense primero pasando afuera y de pronto plegándose adentro, *tubuli contorti*, hasta que van á constituir las pirámides de Ferrein, ó sean las gavillas de la sustancia cortical, de donde salen los tubos de la sustancia cónica ó pirámides de Malpighi, que compone la segunda sustancia del riñon, la *medular*; los numerosos tubos de la base, reuniéndose de dos en dos hasta diez veces, dan la configuracion á esta sustancia, cuyos tubos (*tubuli recti*) terminan por doscientas á

quinientas aberturillas en la superficie de las papilas ó pezoncillos. Los *tubuli* no conservan igual calibre en todo su curso; muy estrechos á la salida de los *corpúsculos* se ensanchan al formar las pirámides de Ferrein; vuelven á estrecharse en la base de los conos para dilatarse al llegar á la sustancia papilar. Los tubillos son cilíndricos, compuestos de una membrana delgada homogénea y elástica, y de epitelio simple de células poligonales.

La arteria renal ofrece un grueso calibre desproporcionado al tamaño del órgano; es de corta longitud y nace en ángulo recto de la aorta: se divide en el cabillo en cuatro ó cinco ramas, que envueltas con la cápsula fibrosa pasa entre los cálices y luego entre los conos hasta la base de ellos; pero en este punto forman una red cuyas mallas ó arcos penetran por el espesor de los conos; de la convexidad de esta red vascular nacen tambien los vasos de la sustancia cortical que se tuercen en espiral para penetrar en los corpúsculos de Malpighi; son los *vasos aferentes* que constituyen los *glomérulos*. Dentro de los corpúsculos de Malpighi la arteria *aferente* se divide en cinco á ocho ramos, y cada uno da un mazo de capilares que, vueltos á reunir en el mismo orden, constituyen el *vaso eferente*. Las venas eferentes abandonan el corpúsculo al lado de la arteria aferente, se dividen en un abundante plexo capilar por toda la sustancia cortical y terminan en las venas renales.

Las venas del riñon tienen su origen en la superficie del órgano en forma de red: se dirigen adentro aumentando de volúmen hasta llegar á las bases de los conos, y unidas á los plexos venosos de la sustancia medular acompañan las ramas arteriales hasta el cabillo, donde las dos ó tres ramas se reunen definitivamente en un solo tronco de volúmen considerable, que se termina en la vena-cava inferior. Blandin llama la atencion sobre el mayor volúmen de la vena comparado con el de la arteria, y sobre la ausencia en ella de válvulas, pues parece implicar contradiccion con la secrecion abundante que tiene lugar en los riñones. Despues de haber dado la sangre arterial los materiales de la orina debería disminuir mucho el volúmen de la vena, y ser por consiguiente mas pequeña que la arteria. Hay en esto alguna cosa que nos escapa, pero puede esplicarse por la mayor rapidez del movimiento arterial comparado al venoso.

Los vasos linfáticos, distinguidos en superficiales y profundos, terminan en los gánglios lumbares.

Los nervios componen el plexo renal procedente del plexo solar y del nervio esplánico menor; acompañan á los vasos arteriales, y algunos filamentos pasan al plexo espermático y sobre el uretére.

Conducto vector.

El conducto vector del aparato urinario está formado de los cálices, la pelvis y el uretére.

Los *cálices* son pequeños conos membranosos, comparados al cáliz de las

flores, que abrazan y rodean una ó mas papilas ó mamelones: hay por término medio de ocho á diez cálices; se hallan en el interior del riñon reunidos en tres troncos que corresponden uno al medio del órgano y uno á cada estremidad; por su punta se abren en la pelvis.

La *pelvis* es el recipiente de los cálices; está en parte oculta por la sustancia del riñon y en parte fuera del ombligo; tiene la forma de un embudo con la base arriba recibiendo los cálices y el vértice abajo continuado con el uretére.

El *uretére* es un conducto cilíndrico del diámetro de una pluma de escribir, largo de treinta centímetros y extendido desde la pelvis del riñon hasta la vejiga: se halla situado detrás del peritonéo, oblicuamente dirigido de arriba abajo y de fuera adentro, y despues de atravesar las paredes de la vejiga urinaria en un trayecto de dos centímetros, se termina en la base de la vejiga á los ángulos posteriores del trígono. El uretére en su porcion *supra-pelviana* está cubierto del peritonéo, corresponde al músculo psoas y se halla oblicuamente cruzado por los vasos espermáticos ú ováricos, segun los sexos; está en relacion con la arteria ilíaca primitiva y los vasos ilíacos esternos detrás del ileon y muy inmediato á la vena-cava inferior, el uretére derecho; y detrás de la S del cólon el izquierdo. La porcion *pelviana* del uretére penetra en el ligamento de la vejiga detrás del conducto deferente en el hombre, y costea los lados del útero y de la parte superior de la vagina en la mujer.

Estructura.— Los cálices, la pelvis y el uretére se hallan formados de membranas fibrosa, muscular y mucosa.

La membrana *fibrosa* es elástica y se continúa en la base de las papilas con la cápsula del riñon. La *muscular* muy aparente en el uretére consta de fibras longitudinales cruzadas con otras transversales, siendo en parte continuacion de la capa musculosa de la vejiga que se estiende evidentemente hasta el uretére. La *mucosa* de color blanquecino reviste las papilas del riñon y penetra hasta los tubillos uriniferos: en la estremidad superior del uretére presenta pliegues longitudinales que se borran por la dilatacion de este conducto: el epitelio de esta membrana es pavimentoso.

Desarrollo.— Los riñones aparecen hácia el segundo mes, y aunque tienen ya la figura de judía, su superficie está dividida en lobulillos, de suerte que parece desarrollarse estos órganos del interior al exterior; con la edad las abolladuras van igualándose, y aunque la sustancia cortical creciendo paulatinamente llega á nivelarse en la superficie del órgano haciendo desaparecer la forma exterior lobular, queda siempre alguna señal de las depresiones primitivas. Los conductos vectores descúbranse poco despues que los riñones.

Usos.— Los riñones son los órganos de la secrecion urinaria: la orina mana de la sustancia cortical y pasa directamente á los tubos de la sustancia cónica; recibida por los cálices es conducida á la pelvis y al uretére por la contraccion de estos conductos, ayudada de la presion del diafragma y de las paredes abdominales.

Organo del depósito de la orina.

La **vejiga urinaria** es un receptáculo músculo-membranoso donde la orina queda en depósito hasta que es espelida por la contraccion de sus paredes: está situada en la escavacion pelviana detrás del púbis y delante del recto en el hombre, delante del útero y de la vagina en la mujer, fijada por el uraco y el peritonéo que solo la envuelve en parte. La vejiga es el órgano de depósito de mayor capacidad en la economía: su volúmen es muy variable, pues la edad, el sexo, los hábitos y especialmente las enfermedades influyen en su mayor ó menor dilatacion; así mientras que en los niños es pequeña y muy contráctil, en la vejez toma grande amplitud, y los hombres que retardan la satisfaccion de sus necesidades presentan muy dilatado este órgano: las mujeres tienen la vejiga mas espaciosa, sea por el hábito de contener la orina ó sea por su mayor capacidad en el sexo: en la parálisis de la vejiga llega á contener dos ó mas litros de líquido, y á los calculosos, particularmente á los que padecen de cálculos murales se les engruesa, endurece y reduce de tal modo el órgano, que, aplicándose sobre el cálculo, apenas admite algunas cucharadas de orina. La figura de la vejiga es cónica en el niño y pasa el nivel del borde superior del púbis correspondiendo al hipogástrio: en el adulto cuando vacía y contraída representa un pequeño saco triangular profundamente colocado en la pelvis, aplanado de delante atrás, y su ápice no sobresale del púbis; en su mayor dilatacion toma la forma ovoidea con la gruesa estremidad inferior, y se eleva algunas veces hasta cerca del ombligo. En el hombre el mayor diámetro es el vertical y en la mujer el transversal; la cantidad de orina puede llegar en el estado ordinario de medio á un kilógramo ó litro: el eje de la vejiga es oblicuo de arriba abajo y de delante atrás, y en la dilatacion del órgano toma una ligera corvadura á concavidad anterior. Se divide la vejiga en vértice, cuerpo, base y cuello.

El *vértice* es redondeado y dirigido adelante; está unido al ombligo por el uraco, que es un cordón fibro-muscular, vestigio del conducto que existe en el embrión destinado á comunicar la vejiga y la vesícula alantoides; á cuatro centímetros de trayecto el uraco se estrecha y se une con las arterias umbilicales obliteradas, colocadas á sus lados: el peritonéo cubre la parte posterior del uraco, y se extiende por detrás de la vejiga.

El *cuerpo* de la vejiga por su lado anterior se halla en relacion con la sínfisis del púbis cuando está vacía, y con las paredes abdominales cuando dilatada por la orina; no tiene relaciones con el peritonéo y se fija al púbis por dos manojos fibrosos que son los ligamentos anteriores de la vejiga. En la mujer á causa de la ausencia de la próstata la cara anterior de la vejiga descende por debajo de la sínfisis púbea y corresponde al vestíbulo cuya disposicion ha utilizado Lisfranc para la talla vestibular. La cara posterior, cubierta en toda su estension

con el peritonéo, corresponde al recto en el hombre y al útero en la mujer: en el espacio que deja el peritonéo entre estos órganos suelen interponerse algunas circunvoluciones intestinales. Las caras laterales están rodeadas por las arterias umbilicales obliteradas, los conductos deferentes pasan formando arco de delante atrás hácia la base, y despues de cruzar los vasos umbilicales se dirigen al lado interno de cada uretère; el peritonéo cubre la parte posterior de esta cara.

La *base* fondo ú hondonada de la vejiga es la porcion del órgano estendida de atrás adelante, desde el pliegue del peritonéo hasta la próstata, y á cada lado entre las vesículas seminales y los conductos deferentes: se halla oblicuamente dirigido abajo y atrás, descansando en el hombre sobre la segunda porcion del recto con la que forma el tabique *recto-vesical* y dejando encima y debajo de este tabique espacios destinados, el uno para la próstata, y el otro para la reflexion del peritonéo: el tabique recto-vesical solo es apreciable en la dilatacion de la vejiga; pero en su retraccion, interponiéndose entre ellos el peritonéo, pierden sus relaciones estos dos órganos. En la mujer la base de la vejiga está adherente á la vagina y al cuello del útero, constituyendo con la pared anterior de la vagina el tabique *vésico-vaginal*. En los dos sexos el fondo se halla levantado en la línea media y deprimido á los lados.

El *cuello* de la vejiga es la parte estrecha que se continúa con la urétra; en la posicion vertical es en el hombre oblicua abajo y atrás hácia el fondo ú hondonada; así las personas de edad necesitan inclinar el tronco adelante, á fin de levantar la base al espeler las orinás para evitar que quede remanso. En la mujer la direccion del cuello es oblicua abajo y adelante.

La *superficie interna* de la vejiga presenta arrugas que se borran por la dilatacion, y eminencias en red algunas veces considerables, formadas por los hacillos carnosos adyacentes: en la base é inmediatamente por detrás de la urétra se observa una superficie lisa de color mas bajo que lo restante de la mucosa y en figura de triángulo equilateral con tres orificios, los de los ángulos posteriores corresponden á los uretères, y el del ángulo anterior es el conducto de la urétra: el *trigono* vesical por su íntima adherencia con los tejidos subyacentes jamás ofrece arrugas ni aun en el colapso de la vejiga: el borde posterior del trígono tiene cuatro centímetros y los laterales tres centímetros: delante del trígono en el orificio uretral se halla una pequeña elevacion sobre el lóbulo medio de la próstata que se denomina la *úvula* vesical. De la insercion oblicua de los uretères resulta que las orinas pasan fácilmente á la vejiga y no pueden refluir de ella porque los orificios de los uretères se cierran á causa de la presion escéntrica que el líquido ejerce.

Estructura. — La vejiga está compuesta de tres membranas, serosa, muscular y mucosa, vasos y nervios.

La membrana *serosa* procede del peritonéo y solo corresponde á la cara posterior y laterales desde el vértice hasta los uretères: en el hombre se refleja á los lados del recto, y en la mujer á los del útero, dando los ligamentos posteriores de la vejiga ó pliegues *recto-vesicales*.

La membrana *muscular* está compuesta de fibras longitudinales, circulares y oblicuas: las longitudinales son las esternas, proceden del uraco y se esparcen formando mallas hasta terminar en el cuello vesical, donde se fijan estendiéndose las posteriores sobre la próstata en el hombre, y sobre la vagina en la mujer; las fibras circulares pertenecen al segundo plano, comienzan en el cuello vesical, que se ha considerado como un músculo particular (*detrusor urinæ*), y adelantando sobre el cuerpo del órgano, se adelgazan hácia la cara posterior; las fibras oblicuas parecen partir de los orificios de los uretères, son mas numerosas en las partes laterales é inferiores del órgano, y dispuestas en dos cintas convergentes, que por detrás de la próstata se fijan á su lóbulo medio y algunas se prolongan hasta la porcion membranosa de la uretra. Sir Ch. Bell las llamó músculos de los uretères, porque suponía que durante la contraccion de la vejiga servían para mantener la posicion oblicua de los uretères y prevenir así el reflujó de la orina hácia ellos. Los tres planos de fibras se agrupan algunas veces en columnas carnosas que hacen relieve muy pronunciado por la superficie interna de la vejiga con intérvalos huecos entre los hacecillos donde la mucosa toca inmediatamente á la túnica peritoneal, ó forma hernia por los intersticios. Estas bolsas compuestas únicamente de la mucosa y el peritonéo no son contráctiles, así las vejigas de columnas ó hipertrofiadas presentan casi siempre cavidades celulares.

La membrana *mucosa* es delgada, de color rosa bajo, y se continúa por los uretères hasta los conductos uriníferos y en el interior de la urétra: su adherencia á la túnica muscular tiene lugar por tejido areolar flojo; contiene pocos folículos mucosos, muchas glandulillas racimosas y su epitelio pertenece al cilindroides.

Las arterias de la vejiga urinaria proceden de la iliaca interna, y se distinguen en vesicales superior, media é inferior. Las venas forman un plexo al rededor del cuello y base de la vejiga, y terminan en la iliaca interna. Los linfáticos acompañan á los vasos sanguíneos hasta los gánglios correspondientes. Los nervios proceden de los plexos hipogástrico y sacro; el uno distribuyéndose en la parte superior del órgano, y el otro en la base y en el cuello.

Desarrollo.— Al desarrollarse en el embrión humano las paredes abdominales, lo cual sucede con suma rapidez, queda dentro de la cavidad abdominal estrangulada por el ombligo una porcion de la alantoides, destinada á formar la vejiga urinaria. Primeramente se presenta como un largo cilindro estendido por encima del estrecho superior hasta el ombligo; no hay á esta época línea de demarcacion entre el cuerpo del órgano y su cuello, ni existe la base del órgano; no hay tabique recto vesical ó vésico-vaginal; y el peritonéo se estiende por toda la parte inferior de la vejiga. Poco á poco comienza á dilatarse la vejiga urinaria hácia la region inferior, sus paredes engruesan, presenta distintamente una cubierta musculosa y la membrana mucosa interior. La region superior queda estrecha, la vejiga termina en una punta prolongada, y se llama esta parte el *uraco*. Hasta el nacimiento el uraco suele quedar permeable entre la estremidad superior de la vejiga y el ombligo, pero

á esta época se oblitera completamente. La vejiga todavía conserva algun tiempo despues del nacimiento los caracteres señalados; pero gradualmente el peritonéo sub-vesical va alejándose del cuello, se establecen los tabiques recto y vagino-vesicales, y el cuerpo de la vejiga se ensancha abajo y á los lados pronunciándose la base ú hondonada. La vejiga se halla al principio de su desarrollo fuera de la cavidad pelviana y va paulatinamente entrando en ella, á lo cual contribuye tanto el crecimiento de la escavacion, como la continua acumulacion de orina y la gravitacion de este humor sobre la base de la vejiga; estos cambios de declive van siendo mas pronunciados con los progresos de la edad.

Usos.— La orina atraviesa los uretéres á intervalos regulares, isócronos con los movimientos respiratorios: recogida en la vejiga, la retiene cierto tiempo hasta que, bajo el estímulo de un exceso de dilatacion, sus paredes superan la fuerza contráctil del cuello, siendo ayudadas por la presion del diafragma y músculos abdominales, cuando no basta la fuerza de sus paredes para verificar la espulsion. El músculo elevador del ano, contrayéndose, termina de evacuar la vejiga levantando su base para espeler las últimas gotas que quedan en la hondonada.

Conducto escretorio de la orina.

Urétra en el hombre. — La urétra del hombre es el conducto músculo membranoso que desde el cuello de la vejiga se estiende hasta la estremidad del miembro, destinado á la doble emision de la orina y del esperma. Al estado de flacidez el órgano describe una doble curva en S.; la concavidad posterior abraza la sínfisis y es fija; la anterior se estiende por el borde inferior del pene, siendo movable en todas direcciones: durante la ereccion figura una curva de concavidad superior. La longitud de la urétra es de catorce á diez y ocho centímetros dividida en una porcion perineal y en una porcion peniana, la primera oculta en el periné, y la segunda reunida en el pene con los otros elementos del órgano escitador. Por causa de su estructura y relaciones presenta diferencias tan esenciales la urétra en su trayecto, que se acostumbra dividir este conducto en porcion prostática, porcion membranosa y porcion esponjosa.

La porcion *prostática* es la continuacion de la vejiga; está recibida en medio de la glándula próstata que unas veces la rodea en forma de anillo completo, y otras á modo de canal estendido desde la base al ápice, mas cerca de la superficie superior que de la inferior de la glándula: la longitud de esta porcion es de tres centímetros y el vaciado da la figura de un huso dilatado en el centro y mas estrecho por la estremidad anterior donde se continúa con la porcion membranosa. Presenta en la línea media de su cara inferior una cresta longitudinal estendida desde el cuello de la vejiga al origen de la por-

cion membranosa llamada *verumontanum* ó *caput gallinaginis*, de dos centímetros de longitud y tres milímetros de altura, ofreciendo su estremidad anterior un tubérculo sobre el cual se hallan los orificios de los conductos eyaculadores; siendo frecuente que en lugar de tubérculo ofrezca el *verumontanum* una depresion, *sinus pocularis*, que puede detener los instrumentos á su paso por la urétra si no se toma la precaucion de hacerlos resbalar por la pared superior del conducto, alejándolos de la pared inferior (Lisfranc). A los lados del *verumontanum* la urétra presenta numerosas aberturas que son los orificios de los conductos prostáticos correspondientes á los lóbulos laterales; pues los conductillos del lóbulo medio se abren detrás de la cresta.

La porcion *membranosa* es la parte mas estrecha del conducto de la urétra, escepto su orificio; se halla colocada debajo del arco del púbis entre la próstata y el bulbo, no presenta igual longitud en sus paredes superior é inferior, siendo la primera de uno á dos centímetros, y la segunda solo de ocho á diez milímetros, lo cual depende de que la próstata se proyecta adelante y el bulbo hácia atrás, aunque están separados por el ligamento de Carcassonne. Superiormente hay entre la urétra y el arco del púbis un poco de tejido areolar denso y las arterias dorsales del pene, é inferiormente forma con el recto un espacio triangular que constituye el periné, cuya base está dirigida adelante y abajo, y el vértice atrás y arriba: el ligamento perineal y el músculo púbeo-uretral refuerzan la porcion membranosa.

La porcion *esponjosa* de la urétra comienza delante del ligamento de Carcassonne y ocupa el pene desde las raices del cuerpo cavernoso; ofrece un engrosamiento en cada extremo y es cilíndrico en su parte media: el engrosamiento posterior constituye el *bulbo* y el anterior da nacimiento al *glante* donde se encuentra la fosa navicular; ocupan una situacion inversa; el bulbo corresponde á la cara inferior del conducto y el glante ofrece su abultamiento sobre la cara superior. La forma del bulbo es ovoidea y su volúmen el de una avellana: adhiere fuertemente al ligamento de Carcassonne, y aunque colocado fuera de la cavidad pelviana pertenece al periné, se halla entre las dos raices del cuerpo cavernoso y está cubierto con el músculo bulbo cavernoso y la aponeurósis superficial del periné. El glante es la estremidad libre de la urétra; de figura conoides ofrece en su base un corte muy oblicuo y un relieve circular tan pronunciado, que se ha señalado con el nombre de la *corona* del glante; en su vértice se halla el *meato urinario*, que es una pequeña hendedura vertical limitada por dos labios.

Estructura.—La urétra está compuesta de una membrana mucosa, una muscular, del cuerpo ó tejido eréctil, de vasos y nervios.

La membrana *mucosa* es comun á todas las porciones de la urétra continuándose en la vejiga, uretères y riñones, y enviando prolongaciones á los conductos eyaculadores y prostáticos. Presenta en el colapso del conducto pliegues longitudinales y existen muchos folículos, particularmente en la porcion esponjosa, de fondo ancho y entrada dirigida adelante, llamados las *lagunas* de Morgagni, por haber este anatómico apreciado perfectamente su dis-

posicion. A los lados de la línea media y á distancia de dos centímetros del *verumontanum* se halla el orificio de las glándulas de Cooper, fácil de distinguir de las lagunas de Morgagni por ser estas cortadas en pico de flauta y tener mayores dimensiones. Por fuera de la mucosa se encuentra en la porcion prostática el tejido de la próstata; en la porcion membranosa una capa de fibras *musculares* que por su contraccion pueden ser obstáculo al paso de los instrumentos, y en la porcion esponjosa el tejido cavernoso ó eréctil. El *cuerpo esponjoso ó cavernoso* de la urétra lo forma una doble membrana fibrosa, amarillenta, elástica, que de su interior envia porcion de filamentos en todas direcciones, entrecruzándose y dejando pequeñas mallas donde son recibidos los capilares arteriales y venosos; las areolas comunican todas entre sí y con el sistema venoso. En el glande es mas apretado este tejido, y sus mallas muy estrechas.

La arteria del cuerpo esponjoso de la urétra es ramo de la pudenda interna. Las venas constituyen el tejido eréctil y los linfáticos están esparcidos por el glande y dorso del pene para terminar en los gánglios inguinales los linfáticos superficiales, y en los de la pelvis los linfáticos profundos. Los nervios proceden del gran simpático y acompañan á las arterias.

Desarrollo. — La urétra está representada en el embrion por una atarkea ó canalizo que va siguiendo la hendedura primitiva del periné y el cuello de la vejiga. Cuando se ha establecido el rafe del periné la urétra queda perfectamente tubulosa de este lado, pero se prolonga debajo del pene conservando la disposicion acanalada: con la marcha del desarrollo llega esta última parte á trasformarse en conducto de atrás adelante ó del periné al meato urinario.

Usos. — La urétra del hombre es conducto escretorio de la orina y del esperma: su accion sobre estos flúidos la ejerce por la contractilidad muscular de las dos primeras porciones y la fuerza elástica de la última: los músculos elevadores del ano, el músculo púbeo-uretral y los bulbo-cavernosos, levantando las porciones de la urétra con que están en relacion favorecen tambien el paso de estos flúidos.

ÓRGANOS GENITALES DEL HOMBRE.

Preparacion de los órganos accesorios. — Despues de estraida la vejiga urinaria con la urétra de un cadáver de hombre, se limpiará cuidadosamente la próstata, siendo conveniente introducir en la urétra una sonda para guiar la diseccion; tambien se descubrirán las glándulas de Cooper junto al bulbo. Cuando se haya abierto la urétra por su lado superior se sondarán con una cerda los conductos de la próstata que se abren á los lados del *verumontano* y se seguirán los de las glándulas de Cooper. Diséquese la piel del miembro viril para descubrir los cuerpos cavernosos que podrán separarse de la urétra; y para demostrar la independencia de estos órganos se inyectarán con agua

por su raiz los cuerpos cavernosos; haciendo penetrar bien el sifon en ellos inflará estos cuerpos quedando el glande en laxitud, y si la misma operacion se repite en la urétra por el bulbo, se hinchará su porcion eréctil y el glande.

Preparacion del aparato de secrecion del sémen. — Se disejarán las tunicas de las bolsas haciendo una incision superficial que solo comprenda la piel ó escroto; bajo esta cubierta comun se hallan las dos bolsas formadas del dartos las cuales dan el tabique, y despues de abiertas por una incision, se llega á la capa musciosa ó túnica eritroides y á la membrana fibrosa, que es la cubierta comun del testículo y del cordón: queda por examinar la túnica serosa ó membrana vaginal, y encima de ella se seguirá el cordón espermático desde el testículo hasta el anillo inguinal y en su conducto. Sigase el conducto deferente hasta la escavacion pelviana, y estrayendo de esta cavidad el recto, la vejiga urinaria y la urétra, se descubren las vesículas seminales y su conducto eyaculador, el cual se abre en el vértice del verumontano.

Las vesículas seminales se estudiarán en un corte, ó inyectando un conducto deferente; los testículos se abrirán por su borde convexo para estudiar los tubillos de su parénquima que se desplejarán poniéndolos en maceracion con agua ligeramente alcalina y luego en alcohol; tambien en el mismo órgano se estudiarán el epidídimo y el cuerpo de Higmore.

El aparato genital del hombre consta de partes esenciales y partes accesorias; las primeras representan un doble aparato completo de secrecion compuesto cada uno del testículo que es el órgano formador del sémen; del conducto *deferente* ó conducto vector; de la *vesícula espermática*, reservorio ú órgano de depósito, y del conducto *eyaculador* ó conducto escretorio. Las partes accesorias comprenden la glándula próstata, las glándulas de Cooper y el cuerpo cavernoso, que unidas á la urétra, constituyen el órgano de cópula y escitacion llamado el miembro viril.

Accesorios del aparato genital del hombre.

PRÓSTATA (1). — La glándula próstata es un órgano blanquecino muy consistente que rodea el cuello de la vejiga y la primera porcion de la urétra; tiene figura de cono con la base atrás y la punta adelante, y se la ha comparado á una castaña: se halla colocada en la escavacion pelviana detrás de la sínfisis del púbis entre los fáscias perineales medio y superior. En los niños es muy pequeña aumentando su volúmen con la edad; en el adulto su diámetro transversal tiene unos tres centímetros, el ántero posterior dos centímetros, y de peso unos veinte gramos. Las personas de edad avanzada y las que padecen enfermedades de la vejiga suelen tener la próstata triple ú cuádruple del volúmen que ofrece al estado normal. La próstata está mantenida en posicion por los ligamentos púbeo-prostáticos ó ligamentos anteriores de

(1) *πρόσστημα*: estar delante.

la vejiga y por el músculo elevador del ano, cuya porcion anterior desde la sínfisis del púbis pasa á los lados de su cara convexa.

La cara *inferior* de la próstata mira atrás, está apoyada en el recto, cinco centímetros encima del ano: la adherencia al recto se hace por tejido areolar denso, sin contener gordura ni serosidad. La cara *superior* ó pubiana está separada de la sínfisis púbea quince milímetros y en relacion con los fuertes haccillos procedentes de la aponeurósis pelviana estendidos desde el púbis á la vejiga y próstata. Las caras *laterales* están en relacion con la arteria pudenda interna y separadas un centímetro de las ramas isquio-pubianas.

La próstata se compone de tres lóbulos, dos laterales y un lóbulo medio. Los laterales son de igual tamaño y ofrecen atrás una escotadura profunda que los separa: el tercer lóbulo es pequeño de ordinario, y está colocado entre los laterales; su existencia no es constante, pero puede hallarse á todos los períodos de la vida.

La próstata está atravesada por la urétra y los conductos eyaculadores: de ordinario la urétra corresponde á la cara superior, de suerte que la parte inferior de la próstata es siempre muy gruesa, ya forme este órgano conducto, ó ya forme canal, y cuando pasa la urétra mas inmediata á la cara inferior que á la superior de la próstata se halla entonces contigua al recto. Los conductos eyaculadores atraviesan la próstata situados en la pared inferior de la glándula, y se abren en la porcion prostática de la urétra, la que toma este nombre por su contacto con la glándula.

Estructura. — La próstata tiene una cápsula fibrosa muy fuerte, y se halla envuelta en fibras carnosas que se confunden con su tejido, las que M. Velpeau ha logrado seguir hasta la vejiga, y las considera procedentes de esta cavidad: cuando la próstata no forma anillo completo, las fibras musculares cubren la urétra inmediatamente.

El tejido *propio* es el glandular racimoso compuesto de vejiguillas abiertas en conductillos, resultando doce ó veinte conductos escretorios aislados en el suelo de la porcion prostática de la urétra á los lados del verumontanum. Las arterias proceden de la pudenda interna: las venas forman un plexo que rodea la base de la glándula y se termina en la vena ilíaca interna; los nervios derivan del plexo hipogástrico.

Desarrollo. — Hasta la pubertad no adquiere su volúmen propio, pero desde esta época sigue creciendo, y en la vejez, cuando los otros órganos genitales pierden su energía, la de la próstata no cesa y hasta se activa mas su secrecion.

Usos. — La próstata segrega un flúido filamentososo y lechoso de reaccion ácida que lubrica el cuello de la vejiga. La existencia de la próstata esclusiva al hombre ha hecho siempre considerar este órgano dependiente de las funciones genitales.

GLÁNDULAS DE COOPER. — Representan estas glándulas dos pequeños cuerpos redondeados, del grosor de un guisante, colocados á la parte anterior de la porcion membranosa de la urétra, entre las hojillas del

ligamento de Carcassonne; corresponden al bulbo y se hallan rodeadas por las fibras transversales del músculo bulbo-cavernoso.

Estructura. — Estas glándulas son también racimosas y los lobulillos se hallan encerrados en una cápsula fibrosa delgada: el conducto escretorio nace de la cara anterior de cada glándula, atraviesa el ligamento de Carcassonne y se dirige oblicuamente adelante entre la mucosa de la urétra y el tejido eréctil; tiene dos centímetros de longitud, sus paredes son muy delgadas y se abre en el suelo de la porción esponjosa por un pequeño orificio. Cuando se conoce bien la posición de estos conductillos, se pueden seguir con la vista por debajo de la mucosa, porque al principio se separan aproximándose mucho al terminar, de suerte que circunscriben una elipse larga y estrecha. Las glándulas de Cooper existen constantemente.

Usos. — No se ha logrado hasta el presente establecer bien las funciones de estas glándulas, pero indudablemente están en relación con el aparato genital como la próstata, habiéndolas llamado Littré *anti próstata*, segunda próstata, y siendo también exclusivas del hombre.

PENE. — El pene ó miembro viril está colocado delante de la sínfisis del púbis, y contiene la porción libre de la urétra. Su volúmen, dirección, forma, longitud y consistencia cambian á cada instante y bruscamente, y su mayor grosor se halla en la extremidad libre que es el glande. Por la erección se endurece y eleva hácia el abdomen arqueándose ligeramente; por el reposo está blando y péndulo delante de las bolsas. Se divide en cuerpo, extremidad libre y extremidad adherente.

El *cuerpo* ó parte media es cilindroides en el reposo y prismático triangular en la erección; inferiormente presenta un *rafe* muy pronunciado que corresponde á la urétra y es continuación del que existe en el periné y las bolsas: el tegumento es de color oscuro y muy movable, no contiene gordura y se continúa por atrás con el de los púbis y el escroto.

La *extremidad libre* está formada de dos partes, el glande y el prepucio; el primero representa un cono oblicuo, aplanado de arriba abajo, y su vértice ofrece el orificio de la urétra; la mucosa del glande es de mucha sensibilidad; en la parte inferior hay un pliegue que se continúa con el del prepucio llamado el *frenillo*: la base forma un borde saliente y redondeado, *la corona*. El *prepucio* abraza el glande cubriéndolo hasta su vértice donde tiene una abertura, y se pliega para continuarse con la piel del miembro; la hoja interna es mucosa, la hoja esterna es tegumentaria, y dispuestas las dos de manera que cubren constantemente al glande á fin de conservar su sensibilidad, y el orificio ni es bastante ancho para replegarse en la corona dejando al descubierto el glande, ni bastante estrecho para impedir que se descubra fácilmente. En la base del prepucio y de la corona existen las glándulas *oloríferas de Tyson*, destinadas á segregar una materia sebácea, de olor muy penetrante, que probablemente contiene caseína y se descompone fácilmente.

La *extremidad adherente* está situada en la parte inferior de la pelvis, en el periné, y se llama *raíz* del miembro; dos gruesos cordones fibrosos la su-

jetan á los púbis, y se halla oculta por las bolsas y las partes blandas del periné; superiormente presenta el ligamento *suspensorio* del pene que lo une al púbis; é inferiormente ofrece tres ramas divergentes: la media es la urétra fijada debajo del arco púbeo por el ligamento de Carcassonne: y las dos laterales, raíces del cuerpo cavernoso, adhieren á la rama descendente de los púbis, y ascendente de los huesos isquion.

Los *cuerpos cavernosos* forman la parte principal del pene, y representan un cilindro en los tres cuartos anteriores, estando su cuarto posterior dividido para constituir las raíces. Ofrece cara superior algo deprimida longitudinalmente en el sitio del tabique divisorio y donde se alojan los vasos y nervios dorsales del pene; cara inferior cóncava que recibe el conducto de la urétra; estremidad anterior, redondeada, recibida en una fosa de la base del glande; y dos estremidades posteriores llamadas las *raíces* de tres centímetros de trayecto, las que se fijan en la rama ascendente de los isquion. Los cuerpos cavernosos se componen de una membrana fibrosa muy fuerte, limitando cavidades reticulares en cuyas mallas se halla el tejido eréctil; están separados por un tabique estendido á lo largo de la línea media. El tejido eréctil comun á la urétra y á los cuerpos cavernosos consiste esencialmente en un plexo venoso alojado en las mallas del tejido fibroso: las venas que dan este plexo comunican libremente unas con otras, presentando la apariencia areolar: se abren hácia la raiz del pene en las venas pudendas, plexo prostático y en la vena dorsal. Los músculos de estos órganos son los isquio-cavernosos.

Las arterias del pene proceden de la pudenda interna. Las del tejido cavernoso se dividen en ramillos arrollados en espiral, segun Muller, que las ha llamado arterias *helicinas*. Los linfáticos del pene son superficiales y profundos: los primeros se terminan en los gánglios inguinales; los segundos emergen del tejido eréctil, y pasando debajo del arco púbeo se unen con los linfáticos de la pelvis. Los nervios derivan del pudendo interno y del plexo hipogástrico.

Desarrollo. — Los cuerpos cavernosos forman al principio todo el miembro, y la urétra va desarrollándose del periné al meato urinario, que es lo último que aparece. El prepucio es visible á los tres meses, y tiene mucha longitud. Hasta la pubertad no adquiere el miembro viril su tamaño natural.

Usos. — El pene tiene la doble funcion de conducir el esperma á los genitales de la mujer y excitarlos para ponerlos en condiciones favorables á la concepcion.

Aparato secretorio del esperma.

Los testículos ó glándulas espermatógenas son los órganos formadores del sémen. En número de dos y situados fuera del abdómen se hallan contenidos en las *bolsas*, que son dos sacos compuestos de varias membranas y unidos por

el tegumento ó cubierta comun. Las bolsas están situadas entre los muslos delante del púbis y del periné; mantienen independientes á los testículos.

Estructura de las bolsas. — Las bolsas están compuestas de varias túnicas ó membranas, á saber: la piel ó escroto; el dartos; la túnica eritroides; la túnica fibrosa y la túnica vaginal.

La piel ó *escroto* es la cubierta exterior de los testículos, tiene la forma de un saco que envuelve en su cavidad las otras partes constitutivas de las bolsas, y se continúa con la piel de los muslos, del periné y del pene. El escroto tiene color oscuro, es muy delgado, y presenta pelos esparcidos á distancias y oblicuamente colocados. En las personas débiles, en los viejos y durante los grandes calores está flácido y colgante, se acorta y coarruga hasta aplicar los testículos contra los anillos en los sugetos jóvenes y vigorosos ó bajo la impresion de un frio intenso. Hacia fuera está dividido el escroto en dos mitades laterales por una línea media ó rafe que se continúa adelante con la del borde inferior del pene, y atrás sigue el periné hasta el ano. De las dos porciones laterales la izquierda baja mas que la derecha y corresponde con la mayor longitud del cordón espermático izquierdo, estando por consiguiente el testículo de este lado mas bajo que el opuesto, para que puedan evitar la compresion de los muslos. La superficie interna se halla unida al dartos en toda su estension por tejido areolar laxo.

El *dartos* es la segunda túnica de las bolsas; hay dos dartos, uno para cada testículo, al que dan su correspondiente saco atado á lo largo del borde interno de las ramas del púbis y del isquion, desde donde descienden hasta llegar al rafe, aproximándose uno á otro para luego ascender hasta la parte inferior de la urétra formando tabique (*septum scroti*) que separa los dos testículos. El dartos procede del fascia superficialis, su color es ligeramente rojizo, y el profesor Cruveilhier lo ha tomado por el tipo del tejido dartoides; su contractilidad es lenta y escitada por el frio y estímulos mecánicos, distinguiéndose de la del tejido muscular en no ser provocada con la electricidad. La cara esterna está unida al escroto, la cara interna se aplica á las partes subyacentes sobre las cuales puede moverse fácilmente.

La túnica *eritroides* ó músculo cremáster se compone de fibras musculares que representan una capa areolar con anchas mallas sobre la túnica fibrosa, donde pueden reconocerse dos órdenes de fibras bien diferentes, las superficiales formando curvas á concavidad superior proceden del borde inferior de los músculos oblicuo interno y transversos; las profundas son longitudinales, toman su origen en la espina ilíaca anterior y superior y en el ligamento de Falopio, siguen el conducto inguinal para salir por el anillo inguinal y desplegarse sobre las caras esterna y anterior de la túnica fibrosa. Hacia fuera está en relacion con una delgada fascia llamada *intercolumnaria* que procede del contorno del anillo inguinal y se prolonga por las bolsas, la cual solo tiene importancia en anatomía quirúrgica, como asegura Blandin. Por dentro está unida á la membrana inmediata.

La túnica *fibrosa* es la vaina comun al cordón y al testículo; en el estado

ordinario se presenta como fibro-areolar, pero engruesa mucho en las hernias: tiene la figura piriforme; comienza en el anillo inguinal por dentro del cual se la sigue hasta el fascia transversalis. La superficie esterna está en relación con la túnica eritroides: la superficie interna se halla aplicada al cordón superiormente formándole su vaina propia; inferiormente adhiere á la túnica vaginal aunque se la puede separar de ella completamente disecándola con atención.

La túnica *vaginal* solo se halla en la parte inferior de las bolsas envolviendo el testículo: pertenece á las serosas, y como las membranas de esta naturaleza ofrece la superficie interna lisa, húmeda y en contacto consigo misma; dividida en dos hojillas, parietal y testicular, la una adhiere á la túnica fibrosa, y la otra cubre el testículo. Su trayecto es el siguiente: desde la parte superior del testículo desciende la hojilla superficial sin hacer pliegues por el fondo de la túnica fibrosa, subiendo luego hasta pasar el nivel del epidídimo; se dobla sobre el testículo, desciende hasta su borde libre, vuelve á subir por su cara opuesta para envolver el cuerpo del epidídimo; se pliega debajo de este cuerpo y llega á la raíz del cordón espermático en donde desaparece.

Las arterias de las bolsas son las pudendas externas superficial y profunda, ramos de la femoral, la superficial del periné, ramo de la pudenda interna; y la cremastérica, ramo de la epigástrica. Las venas siguen el trayecto de las arterias, los linfáticos terminan en los gánglios inguinales. Los nervios proceden del plexo lumbar.

Desarrollo. — Los órganos genitales externos, aunque hacen su aparición en la quinta ó sexta semana, toman una forma que no permite distinguir el sexo, pero que afecta mayor semejanza con la que será permanente en la mujer. Se descubre un orificio comun al intestino, á los órganos genitales y urinarios que ha sido comparado á la cloaca de algunos animales. Pero en la especie humana es transitorio este estado, pues pronto aparece delante del orificio un pequeño bocel ó rodete que, prolongándose, forma el clítoris ó el pene, porque estos dos órganos tienen entonces perfecta semejanza. Hacia la décima semana la abertura anal se separa del conducto uro-genital, y el periné comienza, cerrándose la hendidura en la línea media, y dando lugar á una sutura saliente que se llama el *rafe*, la que señala el escroto en el hombre, sin embargo de no contener todavía los testículos, pues estos órganos no bajan hasta el octavo mes de la vida intrauterina. El relieve que á esta época señala las bolsas es menos aparente de lo que será cuando contendrá los testículos, y de todas las tunicas sobrepuestas que deben constituir las, solo se encuentra la piel y el dartos. Cuando los testículos han recorrido el conducto inguinal y caído en las bolsas, estos sacos parecen resultar de un esfuerzo hecho en las paredes abdominales para producir una depresión ú hondonada donde alojarlos, pues contiene todos los elementos de estas paredes: así se halla en primer término la *piel* ó escroto, en segundo término el dartos, que representa el *fascia superficialis*, ocupa el tercer lugar una delgada expansión

fibrosa que cubre el cremáster y se desprende del contorno del anillo inguinal, representando por consiguiente la aponeurósis del *oblicuo externo*; en cuarto lugar se coloca el cremáster, que son fibras desprendidas de los músculos *oblicuo interno* y *transverso*; en quinto lugar la túnica fibrosa no es otra cosa sino el *fascia transversalis*, y en sexto lugar la túnica vaginal es evidentemente una emanación del *peritonéo*.

Usos.—Las bolsas están destinadas á la protección de los testículos, sosteniéndolos é impidiéndoles gravitar sobre el cordón espermático.

Testículos.

Los **testículos** son dos glándulas ovoideas de cuatro centímetros de largo y uno de grueso; colocados dentro de las bolsas en dirección oblicua, ofrecen su extremidad más elevada dirigida adelante y algo afuera, y la extremidad opuesta ó inferior atrás y algo adentro; el borde convexo mira adelante y abajo, y el borde recto, al cual está atado el cordón, mira atrás y arriba; sus caras laterales son algo comprimidas. La superficie de los testículos es lisa por hallarse tapizada con la túnica vaginal en toda su extensión menos su borde superior. El testículo es blando, pesa sobre treinta gramos, algo más el izquierdo por ser un poco mayor, y su color es blanco azulado. Cubriendo el borde superior del testículo se halla el *epidídimo*, que es un órgano largo y aplanado, dividido en *cuerpo* ó porción central, una extremidad superior gruesa llamada la cabeza ó *globus major*, y una extremidad inferior estrecha llamada la cola ó *globus minor*. La cabeza está unida á la extremidad superior del testículo por los conductillos eferentes; la cola lo está á la extremidad inferior por tejido areolar, y el cuerpo se halla libre de conexiones con el testículo y en contacto con el borde superior por el pliegue de la túnica vaginal.

Estructura.—El testículo presenta la cápsula propia llamada túnica albugínea, tejido propio, vasos y nervios.

La *túnica albugínea* periteste ó peridídimo constituye la cubierta propia del órgano al que forma capullo ó cascara: se ha comparado con la esclerótica por Bichat, y como ella ofrece mucho espesor, densidad y resistencia: su color es el de los tejidos fibrosos, blanco anacarado. La superficie *externa* adhiere á la túnica vaginal de la cual no se puede separar, y superiormente corresponde al epidídimo y al cordón. La superficie *interna* envía filamentos ó *travéculas* dispuestos en tabiques irregulares entre los lobulillos del tejido glandular. En el borde superior del testículo la albugínea aparece engrosada formando el cuerpo de Higmoro, cuyo cuerpo parece resultar de la reflexión de la albugínea que figura á lo largo del borde superior del testículo un cordón llamado por Chaussier *seno de los vasos seminíferos*; otros autores lo llaman *mediastinum testis*, porque en el interior de la glándula representa un septo vertical incompleto: se extiende desde el borde superior hasta muy cerca del

borde inferior del órgano: es mas ancho de arriba que de abajo, y da numerosos filamentos finísimos que se atan en la superficie interna de la túnica albugínea, los que, cruzándose con las *travéculas* procedentes de esta misma superficie, limitan entre ellas pequeños espacios para los lobulillos al mismo tiempo que mantienen la forma al teste. El cuerpo de Higmoro sostiene y trasmite los vasos y conductos del testículo y las travéculas previenen la compresion de la glándula.

El *tejido propio del testículo* consiste en lobulillos cónicos aplanados, cuyas bases corresponden del lado de la superficie y el vértice hácia el cuerpo de Higmoro, contenidos en los espacios que dejan los filamentos. Se valúan el número de lobulillos entre doscientos cincuenta á cuatrocientos, y cada uno está compuesto de varios tubillos seminíferos arrollados sobre sí mismos y anastomosados unos con otros por sus extremos; su diámetro es igual en todo su trayecto ($\frac{1}{10}$ de milímetro) y terminados en fondo de saco. Segun Lauth, el número de tubillos seminíferos en un testículo es de 840, y el promedio en longitud 4 á 6 centímetros. Los tubillos se pueden desplegar disecándolos bajo el agua hecha alcalina con un poco de potasa para examinar su trayecto y extremo cecal; el color es amarillo claro, y la punta de cada lobulillo ofrece tubillos que se anastomosan unos con otros, resultando un total de veinte á treinta conductos rectos de doble diámetro que el de los tubillos, y que se llaman los vasos rectos (*vasa recta*). Los vasos rectos, al atravesar el cuerpo de Higmoro siguen un curso ondoso y establecen frecuentes comunicaciones entre ellos, lo cual constituye el *rete testis*, y de esta red salen quince ó veinte conductillos colocados en la estremidad superior del cuerpo de Higmoro llamados los *vasos eferentes*. A su salida de la membrana albugínea se dilatan y ovillan formando una série de masas cónicas, *los conos vasculosos*, que por su reunion constituyen la cabeza ó globo mayor del epidídimo. En la base de los conos los vasos eferentes se reducen á un solo conducto que constituye por su ensortijamiento el cuerpo y globo menor del epidídimo: desplegado este tubo tiene de longitud de cinco á seis metros, y su anchura aumenta cuanto mas se aproxima al conducto deferente. Haller describe un largo tubo llamado *vasculum averrans*, que suele estar unido á la parte inferior del conducto del epidídimo, y siguiendo á lo largo del cordón en un trayecto de cuatro á cinco centímetros, termina en una estremidad ciega, á veces bifurcada.

Las arterias de los testículos proceden de la aorta, la derecha algunas veces de la renal: las venas son numerosas y en cuantiosas anastómosis se dirigen, las del testículo derecho á la vena-cava inferior, y las del izquierdo á la vena renal; componen una red vascular dentro de la túnica albugínea, y al rededor de cada lobulillo envian ramillos que están sostenidos por las travéculas. Los linfáticos terminan en los gánglios lumbares y son independientes de los inguinales. Los nervios emanan del gran simpático.

Desarrollo. — Se desarrollan los testículos debajo de los riñones en la region lumbar, casi al mismo tiempo que estos órganos ó algunos dias antes,

y toman la apariencia de un corpúsculo cilíndrico y redondeado en sus estremidades. Ofrecen á los tres meses trazo de conductillos seminíferos, y su esterior se halla cubierto con la túnica albugínea y el peritonéo. Conservan poco tiempo su posicion lumbar, pues al cuarto mes tiene lugar el movimiento migratorio que se hace progresiva y gradualmente en descenso por delante del músculo psoas, llegan á los siete meses al orificio abdominal del conducto inguinal, franquean á los ocho meses este conducto y al noveno ó á la época del nacimiento han llegado ya á las bolsas. En el abdómen reciben por su lado posterior los vasos y nervios, así como el conducto deferente. El mecanismo del descenso se atribuye á la traccion del *gubernaculum testis*. Se da este nombre á un cuerpo en figura de cono prolongado, estendido desde el testículo hasta el fondo del escroto, compuesto de fibras musculares y envuelto por el peritonéo: está descansando encima del músculo psoas y atraviesa el conducto inguinal para dilatarlo y preparar el descenso del testículo. Las fibras musculares del *gubernaculum* se dividen en tres manojos (1); el esterno, atado inferiormente al ligamento de Poupart dentro del conducto inguinal; el medio forma una pequeña cinta que franquea el anillo abdominal esterno, descende al fondo del escroto, y se fija en el dartos; el interno toma atadura en el hueso púbis y en la vaina del músculo recto. A medida que verifican su movimiento migratorio, una hoja del peritonéo va delante del testículo hasta las bolsas, formando un saco abierto en el peritonéo; mas la parte contenida en el conducto inguinal estando comprimida por la estrechura del paso se oblitera gradualmente, y la obliteracion se estiende á lo largo del cordon espermático hasta cerca del testículo: algun tiempo despues se corta la continuidad con el peritonéo, y se constituye la túnica vaginal con doble hojilla al rededor del testículo, recibiendo los nombres de túnica vaginal propia, y túnica vaginal refleja. La traccion la verifica el *gubernaculum testis* por causa de su atrofia ó destruccion gradual, sirviendo las fibras procedentes del ligamento de Poupart para guiar la glándula hasta el anillo, y el hacecillo que se fija en el escroto termina el descenso.

Usos. — Los usos del testículo son segregar el sémen.

Conductos deferentes.

El **conducto deferente** es el órgano vector del aparato de secrecion del sémen y uno de los elementos del cordon espermático; comienza en la cola del epidídimo, y dirigiéndose hácia arriba, colocado en la parte posterior del cordon llega al conducto inguinal, penetra en el abdómen despues de haber seguido el conducto inguinal, atraviesa el estrecho superior de la pelvis, y en su descenso por la escavacion pelviana se coloca á los lados de

(1) On the structure of the gubernaculum, etc., by Mr. Curling.

la vejiga urinaria para llegar al fondo de esta cavidad donde se aproxima á su congénere junto á la próstata: se divide en porcion estra-abdominal y porcion intra-abdominal. En la primera porcion, colocado por detrás y por dentro del cordon, puede ser reconocido fácilmente entre los otros elementos por su dureza mas grande, que lo hace sensible al través de la piel: en la segunda porcion el conducto deferente se separa de los otros elementos del cordon espermático, que continúan en su marcha ascendente hácia la region lumbar, mientras que el cordon descende oponiendo su concavidad á la de la arteria epigástrica; y cuando llega á los lados de la vejiga se encorva atrás y abajo, cruza la direccion del uretère, pasando encima y por dentro de él, y por detrás del cordon de la arteria umbilical. En la base de la vejiga corresponde delante del intestino recto, á lo largo del borde interno de la vesícula seminal correspondiente, circunscribiendo con el del lado opuesto un espacio triangular, y en esta situacion se ensancha y hace flexuoso hasta llegar á la base de la próstata donde vuelve á estrecharse para unirse en ángulo agudo al conducto de la vesícula seminal y formar el conducto *eyaculador*. La cavidad del conducto deferente es muy estrecha en la primera parte de su trayecto, y se dilata debajo de la vejiga urinaria donde presenta cierto número de saquillos ó células análogas á las de la vesícula espermática; sus paredes son gruesas y resistentes, y su longitud de unos cincuenta centímetros.

Estructura. — El conducto deferente consta de tres membranas, una esterna areolar que nada particular ofrece, una media muscular y fibrosa, es gruesa, de mucha densidad, y rechina al cortarla con el escarpelo; está compuesta de fibras longitudinales mezcladas con otras circulares: la tercera capa ó interna es mucosa con pliegues longitudinales.

El *cordón espermático* establece la comunicacion entre el testículo y el interior del abdomen; está compuesto de arterias, venas, linfáticos y nervios, del conducto deferente y de las tónicas que lo envuelven. Comienza en el anillo inguinal interno adonde convergen los vasos que lo componen, y pasa oblicuamente por el conducto inguinal. El cordon sale del anillo inguinal y baja á encontrar el borde posterior del testículo, que es su terminacion. Las arterias del cordon espermático son: la *espermática*, procedente de la aorta; la *deferencial*, que acompaña al conducto deferente, procede de la vesical superior, y la *cremástica* nace de la epigástrica. Las venas espermáticas forman un plexo en el cordon; están provistas de válvulas muy aproximadas, y por sus anastómosis han obtenido el nombre de vasos *pampiniformes*. Los linfáticos terminan en los gánglios lumbares. Los nervios proceden del plexo espermático derivado de los plexos aórtico y renal; la rama genital del nervio génito-crural y la rama escrotal del ileo-inguinal del plexo lumbar. Las cubiertas del cordon espermático son el fascia intercolumnario, la túnica eritroides ó músculo cremáster y el fascia fibrosa.