

un arco, del cual salen ramas á los dedos del pié, de una manera análoga á las de la mano.

Del ventrículo derecho del corazón sale la arteria *pulmonar*, que envía la sangre impura que devuelven los pulmones al corazón para ser oxigenada. Es un vaso corto, ancho, como de dos pulgadas de largo, y se divide en las arterias pulmonares *derecha é izquierda*. Al llegar á los pulmones, estas se arterias se enlazan y forman un árbol arterial.

Las Venas.

La sangre que distribuyen por todo el cuerpo las arterias se recoge por otros vasos, que son las venas. Estas empiezan por ramas diminutas que se vacían dentro de ramas más grandes, que á su vez se vacían dentro de los troncos venosos principales y van por último á las aurículas del corazón.

Las venas tienen tres túnicas, como las arterias; pero son más delgadas, menos elásticas, y cuando están vacías se cierran. Están surtidas á intervalos de válvulas que impiden el retroceso de la sangre, en caso que se interceptase la corriente. Son más comunes en los sitios en que las venas están expuestas á la presión. Hay mucha más comunicación entre las venas que entre las arterias. Las venas están divididas en tres clases.

Las venas superficiales se encuentran debajo de la piel; las venas profundas acompañan á las arterias. Las arterias grandes tienen una vena, y las más pequeñas dos, y los senos, que en realidad no son venas, sino solamente canales formados por la separación de la dura madre, para el regreso de la sangre impura de las venas de los sesos.

Solo será necesario describir aquí las venas superficiales, y algunas otras de importancia especial.

Las venas pequeñas del exterior de la cabeza y del cuello siguen el curso de las arterias, y tienen nombres semejantes. Se vacían dentro de las dos venas principales del cuello, las venas yugulares *interna y externa*. La vena yugular interna, después de recibir la sangre impura de las venas y de los senos de los sesos, que sale de una abertura de la base del cráneo, y por detrás de donde entra la carótida, baja hacia el cuello en una vaina con la carótida, recibiendo ramas de las venas profundas del cuello y se une á la vena subclavia detrás de la clavícula para formar la *vena cava superior*. Las dos venas innominadas se unen para formar la *vena cava superior*. La vena yugular externa recibe la sangre de las venas superficiales del epicráneo, cara y cuello. Empieza enfrente del ángulo de la mandíbula, en la glándula carótida, y corre en línea recta hacia abajo del cuello á la mitad de la clavícula, en donde se vacía dentro de la vena subclavia. Su curso hacia abajo del cuello puede verse fácilmente; pues está justamente debajo de la piel y de los músculos superficiales.

Las venas de la extremidad superior, además de las que acompañan á las arterias, son una vena radial, una cubital anterior y posterior, y una vena mediana. Estas recogen la sangre de la mano y del antebrazo. Pre-

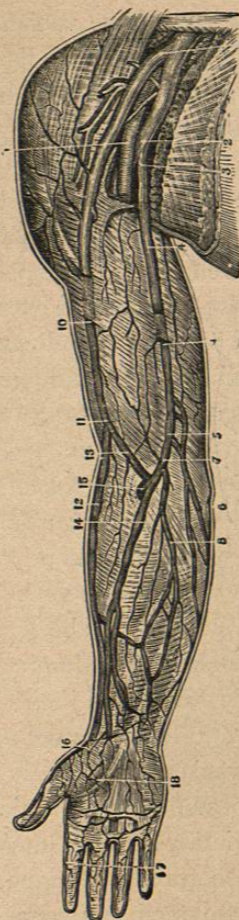


FIGURA No. 49.

FIGURA No. 49.— Venas superficiales de la extremidad superior: 1, arteria axilar; 2, venas axilares; 3, vena basilica; 4, vena basilica; 5, punto en donde la basilica mediana se une á la vena basilica; 6, vena basilica posterior; 8, vena basilica anterior; 9, punto en donde la cefálica entra la vena axilar; 10, una parte de la misma vena; 11, punta en donde la cefálica mediana entra la vena cefálica; 12, parte inferior de la vena cefálica; 13, vena cefálica mediana; 14, vena mediana; 15, rama anastomosada; 16, vena cefálica del dedo gordo; 17, venas subcutáneas de los dedos; 18, venas palmarias subcutáneas.

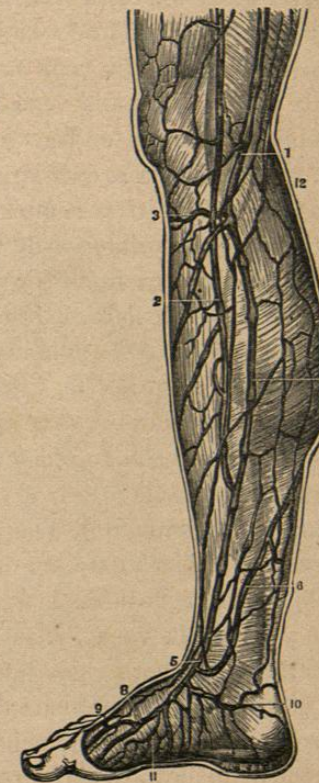


FIGURA No. 50.

FIGURA No. 50.— Venas superficiales de las piernas: 1, safena mayor; 2, rama colateral; 3, anastomosis de venas; 4, safena interna; 5, origen de la vena safena; 6, rama anastomosada; 7, ramas en el dorso de la pierna; 8, la gran vena interna del pié; 9, arco de las venas sobre los huesos metatarsicos; 10, rama desde el tobillo; 11, ramas sobre la planta del pié.

cisamente encima de la encorvadura del codo y de las venas cubitales se unen para formar la vena *basílica* que pasa hacia arriba del lado interior del brazo y se vacía generalmente dentro de la vena axilar. La vena radial

forma la vena cefálica, que pasa hácia arriba del lado exterior del brazo y, torciéndose frente al hombro, se vacia dentro de la vena axilar exactamente antes de formarse la subclavia. Más abajo de la encurvadura del codo, la vena mediana y una de las venas profundas se vacian dentro de una vena grande en forma de V; al partir del ápice en que se vacian estas venas se reúnen las venas *básilica* y cefálica; un brazo se llama la *basílica mediana*, y el otro la *cefálica mediana*. Esta última, con motivo de su accesibilidad, es la que generalmente se elige para sangrar á una persona; la proximidad de la *basílica mediana* á la arteria braquial la hace menos segura. La vena *axilar* se convierte en la subclavia, y uniéndose á la yugular forma la vena innominada. Las venas superficiales de la extremidad inferior, en las que se vacian las venas más pequeñas que recojen sangre, son la *safena larga* ó interna, y la *safena corta* ó externa.

La vena *safena interna* empieza en el dorso del pié, y corre en línea recta hácia arriba del lado interior de la pierna y del muslo, recibiendo grandes ramas superficiales en su curso; pasa por una abertura de la fascia ancha, mas abajo de la ingle llamada la abertura *safena*, para vaciarse en la vena femoral. La *safena corta* empieza en el lado exterior del pié, y ascendiendo detras del tobillo exterior, llega á la mitad del dorso de la pierna; más abajo del dorso de la coyuntura de la rodilla se vacia dentro de la vena poplítea.

La vena *femoral*, que recibe la sangre venosa de todas las venas de la pierna, acompaña á la arteria femoral, y pasa con ella por la abertura que está abajo del ligamento de Poupert, y entra en la cavidad abdominal, formándose la vena *ilíaca externa*. Con esta se une la vena *ilíaca interna*, que recibe la sangre venosa de la region que ha surtido la arteria del mismo nombre, y forma la vena *ilíaca comun*, que se vacia dentro de la vena cava inferior. La *vena cava inferior*, que está formada por la union de las dos *ilíacas comunes* enfrente de la cuarta y quinta vértebras lumbares, pasa hácia arriba del lado derecho del espinazo, penetra el diafragma, y se vacia dentro de la aurícula derecha. En su curso recibe la vena *renal lumbar*, la *supra renal*, y la *hepática*.

Las venas del estómago, bazo, é intestinos, es decir, las venas que contienen sangre cargada de alimento absorbido, no se vacian directamente dentro de la vena cava, sino que se recogen dentro de un tronco corto, la vena *porta*, la cual entra en el hígado, por su superficie inferior; y dividiéndose en numerosas ramas pequeñas que acompañan á las ramas de la arteria *hepática*, al travez de la estructura del hígado, se unen de nuevo para formar las venas *hepáticas* que se vacian dentro de la *vena cava*. La columna vertebral está surtida con abundancia por una red de venas pequeñas sin válvulas. Las venas del corazon se vacian directamente dentro de la aurícula derecha, ó separadamente ó por una vena grande.

Las cuatro venas pulmonares, que empiezan como capilares diminutas en las paredes de las celdillas de aire en los pulmones, llevan en realidad sangre arterial brillante, y se vacian dentro de la aurícula izquierda del corazon.

El Corazon.

El corazon es un órgano muscular hueco de forma cónica, colocado en el pecho entre los pulmones, y encerrado en una bolsa serosa, el peri-

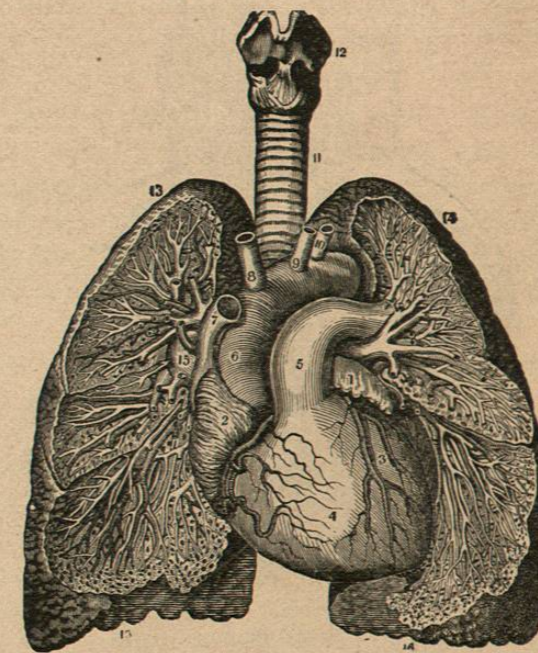


FIGURA No. 51.

FIGURA No. 51.—Branquias y vasos: 1, aurícula izquierda; 2, aurícula derecha; 3, ventrículo izquierdo; 4, ventrículo derecho; 5, arteria pulmonar; 6, arco de la aorta; 7, vena cava superior; 8, arteria innominada; 9, arteria carótida primitiva izquierda; 10, arteria subclavia izquierda; 11, tráquea; 12, laringe; 13, lóbulo superior del pulmón derecho; 14, lóbulo superior del pulmón izquierdo; 15, tronco de la arteria pulmonar derecha; 16, lóbulos inferiores de los pulmones.

cardio. Está colocado oblicuamente en el pecho; su base, á la que estan asidos los basos grandes, se dirige hácia arriba y hácia atras, y corresponde al espacio que hay entre la quinta y octava vértebras dorsales; el ápice se dirige hacia abajo y á la izquierda, y corresponde al intervalo que hay entre las costillas quinta y sexta, como á una pulgada al lado interior, y dos pulgadas más abajo del pezon. Descansando detras de la parte inferior del esternon, sobresale una pulgada y media hácia el lado derecho, y tres pulgadas hácia el izquierdo. La superficie anterior del corazon es convexa

y se dirige hacia arriba y hácia adelante; la superficie posterior, que descansa sobre el diafragma, es plana.

En un adulto el corazón es como de cinco pulgadas de largo, tres pulgadas y media de ancho en su parte mas ancha, y dos pulgadas y media

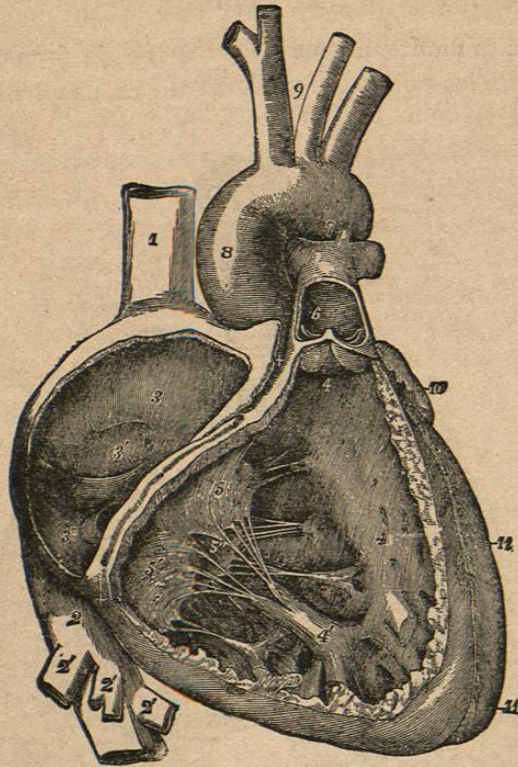


FIGURA No. 52.

FIGURA No. 52. — La aurícula y el ventrículo derechos abiertos, y una parte de sus paredes derechas y anteriores quitadas, de manera para enseñar su interior: 1, vena cava superior; 2, vena cava inferior; 2', venas hepáticas cortadas cortas; 3, aurícula derecha; 3', colocado dentro en la fosa oval, más abajo de lo cual está la válvula de Eustaquio; 3'', está colocado cerca de la abertura de la vena coronaria; +, +, colocados en la muesca aurículo-ventricular, en donde se ha conservado una parte estrecha de las paredes adyacentes de la aurícula y el ventrículo; 4, 4, cavidad del ventrículo derecho; el número superior está justamente debajo de las válvulas semilunares; 4', la columna carnosa grande ó músculo papilar; 5, 5'', válvula tricuspidal; 6, colocado en el interior de la arteria pulmonar, habiéndose quitado una parte de la pared anterior de ese vaso, y conservado una parte estrecha de el en su principio en donde están asidas las válvulas semilunares; 7, concavidad del arco aórtico junto á la cuerda del conducto arterial; 8, parte ascendente ó seno del arco cubierto en su principio por el apéndice auricular y la arteria pulmonar; 9, colocado entre las arterias innominada y carótida izquierda; 10, apéndice de la aurícula izquierda; 11, 11, el exterior del ventrículo izquierdo, el número inferior estando cerca del ápice.

de grueso. En el varon pesa de diez á doce onzas, y en la muger como dos onzas menos.

El corazón está dividido longitudinalmente por una particion muscular en dos mitades; una particion trasversal divide á estas mitades en

dos cavidades. Las dos mitades inferiores, ó principales se llaman los ventrículos del corazón, y las superiores las aurículas. El lado derecho del corazón contiene sangre oscura impura ó venosa, y el lado izquierdo sangre roja arterial. Las paredes de las aurículas son mas delgadas que las de los ventrículos, y las paredes del lado derecho del corazón son mas delgadas que las del izquierdo.

La aurícula derecha recibe la sangre de las dos venas principales del cuerpo — las dos venas cavas. De la aurícula, la sangre se lansa dentro dentro del ventrículo derecho por una abertura, que es el orificio aurículo-ventricular. Esta abertura está resguardada por la válvula tricuspidal que impide que la sangre vuelva dentro de la aurícula cuando el ventrículo la impele dentro de los pulmones. Esta válvula está compuesta de tres segmentos, á cuya orilla exterior están asidas las *cuerdas tendinosas*, las cuales dan apoyo á las válvulas al salir de los lomos musculares que sobresalen de la superficie interior del ventrículo (las columnas carnosas).

El ventrículo derecho puede contener como dos¹ onzas de sangre, ó sea el cúpo de un vaso vinero. Sus paredes son como de una tercera parte del grueso de las del ventrículo izquierdo. Además de las aberturas que dan á las aurículas, hay una abertura dentro de la arteria pulmonar, por la cual se envía la sangre á los pulmones. Esta abertura está resguardada por las válvulas semilunares, que son tres dobleces semicirculares de la membrana que forra el corazón; la orilla exterior es algo gruesa. Durante el paso de la sangre hacia los pulmones, estos dobleces están apretados contra la pared del bazo; pero cuando el ventrículo está vacío, y se detiene la corriente, estos bolsillos se llenan de sangre, y al unirse sus orillas exteriores, impiden que la sangre mane hácia atrás del ventrículo.

La *aurícula izquierda* es más pequeña que la derecha, pero mas gruesa; recibe la sangre que vuelve de los pulmones por las venas pulmonares. Esta sangre se abre paso desde la aurícula hasta el interior del ventrículo izquierdo, por una abertura, la cual esta resguardada por válvulas, semejantes al orificio aurículo-ventricular derecho, exceptuando, que la válvula llamada la *válvula mitral*, tiene dos segmentos.

El ventrículo izquierdo es la parte más gruesa y más fuerte del corazón. La sangre que recibe por entre el orificio aurículo-ventricular es arrojada dentro de la arteria principal del cuerpo, *la aorta*, por medio de

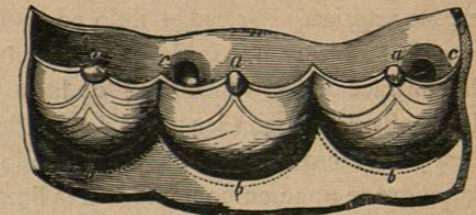


FIGURA No. 53.

FIGURA No. 53. — Válvulas semilunares.

¹ Nota: 2 Fluid ounces: 5.91430 centilitros.

una abertura que está resguardada por válvulas semilunares, como sucede con la arteria pulmonar. Las cavidades del corazón están tapizadas por una membrana fina, lisa y trasparente, que está á continuación de la túnica interna de los vasos. La pared del corazón se forma de fibras musculares y anillos fibrosos. Los anillos fibrosos rodean los orificios del corazón, y dan union á las fibras musculares que componen su volumen. Las fibras musculares están arregladas en varias túnicas que se enlazan.

El corazón es una bomba, que pone en movimiento la sangre que sirve para nutrir los tejidos del cuerpo. Las aurículas se llenan de sangre de las venas; se contraen é impelen la sangre dentro de los ventrículos, los que, al llenarse, se contraen también; pero la cerradura de la válvula tricúspidal y la mitral impide el reflujo de la sangre de las aurículas, y la impele dentro de la arteria pulmonar y de la aorta. Cuando se contrae, el corazón levanta su ápice y se acorta un poco, torciéndose también de izquierda á derecha. El número de contracciones por minuto es de setenta y cinco á ochenta en el adulto, siendo más rápidas en los niños. La fuerza y la rapidéz se rigen por los nervios que dan fuerza al corazón.

Cuando se escucha al corazón, se oyen dos sonidos, llamados el primero y segundo sonidos del corazón. El primero, que es un sonido pesado y amortiguado, lo motiva la contracción del músculo del corazón y el golpe de la sangre al través de las aberturas. El segundo, que es un sonido agudo y sonoro se debe al golpe con que se cierran las válvulas semilunares. La sangre oscura y venosa es arrojada dentro de la aurícula derecha, de donde va hácia adentro del ventrículo derecho, que la hace pasar por la arteria pulmonar hácia adentro de los pulmones para ser purificada; volviendo de los pulmones por las venas pulmonares, es arrojada dentro de la aurícula izquierda, y por ella dentro del ventrículo izquierdo, para ser bombeada por medio de la aorta por todo el cuerpo. La sangre cuando llega á la aorta, es impelida hacia adelante por las paredes musculares de las arterias. Por eso el flujo en las arterias es relativamente rápido.

Las pulsaciones se deben al impulso que da á la columna de la sangre la contracción del ventrículo; de las arterias más pequeñas, la sangre va á las capilares, que son los vasos de paredes delgadas de gran capacidad colectiva y descansan sobre una red por todo el cuerpo. Este es el punto donde la sangre se pone en contacto con la linfa que baña y nutre los tejidos, verificándose un cambio; la linfa se desprende de su tejido inútil y del gas ácido carbónico, y la sangre da en cambio la nutrición y el oxígeno renovado.

De esta red capilar, la sangre, que ahora está cargada de impuezas, se vacía dentro de las venas, en donde, con motivo de su gran tamaño y de la soltura de sus paredes, la corriente es lenta; el motivo principal de su fuerza, es la acción muscular, y la presión negativa del pecho,

Se calcula que toda la sangre pasa por el corazón una vez en cuarenta y ocho segundos.

La Sangre.

La sangre es un tejido fluido, que generalmente constituye como una octava parte del peso del cuerpo. Consiste en corpúsculos y plasma. Los corpúsculos constituyen como una tercera parte de la sangre, y son de dos clases, rojos y blancos. Los corpúsculos rojos que dan color á la sangre, son discos pequeños, aplanados, bicóncavos, como $\frac{1}{3500}$ de una pulgada de diametro. Los blancos, que en proporción con los rojos, están como 1 á 500; son más grandes, esféricos, y contienen un núcleo, y generalmente gránulos. Estos últimos son idénticos á los corpúsculos que se forman en la linfa y el pus. Plasma ó licor sanguíneo (licor de sangre), consiste en fibrina y suero. La fibrina está probablemente formada por un fermento que une dos elementos de la sangre en un grumo. La sangre, cuando se extrae de los vasos, ó si la pared del vaso está dañada, posee la propiedad de coagularse; la fibrina que se ha formado entorpece los corpúsculos de la sangre y extrae el suero, ó parte líquida.



FIGURA No. 54.— Corpúsculos de sangre.

La sangre está químicamente compuesta como de noventa por ciento de agua; los sólidos son grasas, sales y albumina. Los corpúsculos rojos contienen una sustancia llamada globulina, que lleva el oxígeno desde los pulmones á los tejidos. La diferencia en el color de la sangre arterial y la venosa se debe al color diferente de esta sustancia en donde el oxígeno y el ácido carbónico están en combinación con ella.

Los Organos de la Respiración.

Los órganos por medio de los cuales, se cambia la sangre venosa del cuerpo en sangre arterial brillante, son la laringe, la tráquea, y los pulmones (vease figa 51). La laringe forma la protuberancia de la garganta que se conoce por nuez de la garganta; como es el órgano de la voz, se describirá al tratar sobre las enfermedades de la garganta. Está situada en la abertura de la tráquea, y por su abertura pasa el aire que se inspira.

La tráquea es un conducto compuesto de anillos elásticos unidos entre sí por tejidos conexivos; descansa sobre el exófago, y es como de cinco pulgadas de largo; en su extremidad inferior se divide en dos conductos, yendo cada uno a un pulmón (los bronquios). Estos se dividen y subdividen en innumerables ramas.

Los pulmones son los órganos, esenciales de la respiración; son dos, uno en cada mitad del pecho; el corazón, el exófago y los vasos se encuentran en medio de ellos. Cada pulmón es de forma cónica, su apice está hacia arriba, detrás de la clavícula, y su base ancha descansa sobre la bóveda del diafragma. Su superficie exterior es lisa y convexa, su superficie interior cóncava, y tienen una hendidura dentro de la que pasan los bronquios, las arterias, las venas y los nervios. El pulmón izquierdo se divide en dos lóbulos; el derecho generalmente en tres. La superficie

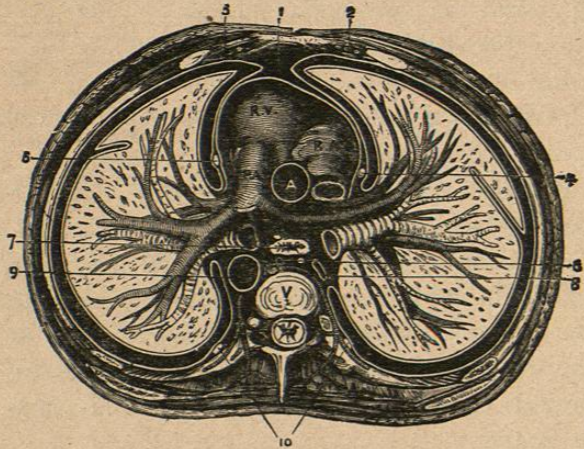


FIGURA No. 55.

FIGURA No. 55.—Diagrama de una sección trasversal del tórax: 1, mediastino anterior; 2, vasos mamarios internos; 3, músculo triangular del esternón; 4, nervio frénico derecho entre la pleura y el pericardio; 5, nervio frénico izquierdo entre la pleura y pericardio; 6, conducto torácico en el mediastino posterior; 7, esófago con el vago izquierdo por delante y el vago derecho por detrás; 8, vena ácigos mayor; 9, aorta torácica soltando arterias intercostales; 10, cuerda ganglionada del simpático; R.V., ventrículo derecho; R.A., arteria pulmonar; A., aorta; C., vena cava superior; V., vértebra dorsal.

del pulmón está cubierta de una membrana serosa, lisa y reluciente, la pleura, que está doblada sobre el diafragma y paredes del pecho, y el espacio entre las dos túnicas de esta membrana contiene una pequeña cantidad de líquido que impide la fricción durante los movimientos constantes de la respiración.

El pulmón está compuesto de millones de espacios diminutos, las celdillas de aire; á cada una de estas va un conducto diminuto bronquial; este conducto está tapizado interiormente de una membrana mucosa, y la celdilla de aire, de láminas grandes planas de epithelium. Estas celdillas se mantienen juntas por un tejido conexivo delicado, en el que hay una red capilar fina y abundante. Entre estos espacios de aire, pasa el oxígeno que va á la sangre que está en circulación, y reemplaza al ácido carbónico que contenga la sangre. El siguiente es el mecanismo

por medio del cual se verifica esto. La cavidad del pecho es una caja impenetrable al aire. La contracción del diafragma y la elevación de las costillas ensancha esta caja, y forma un vacío. Al dilatarse los pulmones, se arroja el aire dentro de la tráquea para llenarlos. Cuando el diafragma se afloja, el tórax disminuye en su tamaño, y arroja al aire fuera de los pulmones.

Cuando se inspira el aire, este pierde como el cuatro por ciento de oxígeno, y gana el cuatro por ciento de ácido carbónico; además de esto, el aire aspirado contiene varias impurezas de naturaleza desconocida, el resultado del desperdicio de los tejidos del cuerpo. Un adulto respira como diez y siete veces por minuto. El aire inspirado en circunstancias normales, es decir el "aire de acción periódica, asciende á unas treinta pulgadas cúbicas. Este aire rara vez penetra más abajo de los mayores conductos bronquiales, sino que se mezcla con el aire que está sostenido por la elasticidad de los pulmones, (el aire de reserva,) por medio de la difusión. La cantidad total de aire que puede exhalar la expiración más fuerte que siga á la inspiración más fuerte, es como unas 250 pulgadas cúbicas.

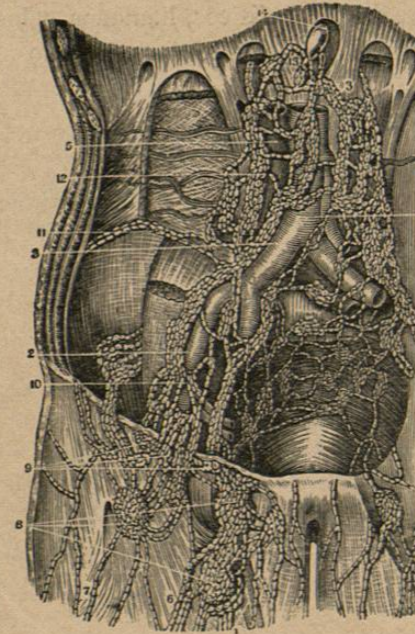


FIGURA No. 56.

FIGURA No. 56.—Glándulas y vasos linfáticos aórticos e ilíacos femorales: 1, vena safena magna; 2, vena y arteria ilíacas externas; 3, vena y arteria ilíacas primitivas; 4, aorta; 5, vena cava ascendente; 6, 7, linfáticos; 8, juego inferior de glándulas linfáticas inguinales; 9, juego superior de glándulas linfáticas inguinales; 10, cadena de linfáticos; 11, linfáticos que acompañan los vasos ilíacos circunflejos; 12, linfáticos lumbares y aórticos; 13, origen del conducto torácico; 14, el conducto torácico en su principio.

