

vulas cierran la abertura de comunicacion entre cada ventrículo y su aurícula, lo que impide el refluxo de la sangre á las venas. Notemos de paso que durante el sistole de los ventrículos, las aurículas estan en diastole. Esta primera accion del corazon tiene pues por efecto directo vaciar en parte los ventrículos, y por efecto indirecto disponer las aurículas á llenarse de sangre.

Al sistole de los ventrículos sucede el diastole, el qual no es producido por la simple relaxacion de las fibras musculares, sino que depende de una fuerza igualmente activa que la del primero. Por este movimiento se contraen las aurículas, y precipitan la sangre en los ventrículos, que contrayéndose de nuevo, mantienen con sus dilataciones y contracciones alternativas el orden no interrumpido de la circulacion.

Durante el sistole de los ventrículos, la punta del corazon se acerca ácia la base; y el efecto inmediato de esta aproximacion debe ser acortar su longitud; lo que constituye el tercer movimiento del corazon.

El quarto, llamado de conversion, es una consecuencia del precedente. En efecto, quando el corazon se acorta, su base va á dar contra la columna vertebral; y de este choque resulta una reaccion, por la qual repellido el corazon adelante, se inclina un poco ácia la izquierda á causa de la convexidad del plano que le hace resaltar. Esta quarta accion del corazon produce los latidos que se sienten contra las costillas, y que se verifican durante la contraccion de dicho músculo, es decir, al mismo tiempo que la pulsacion de las arterias.

El corazon, como diximos, es el principal motor de la sangre; pero no es el único, porque la elasticidad y juego de los vasos contribuyen poderosamente á promover el curso progresivo de este líquido. La sangre introducida en las arterias las irrita y las distiende; y estas en virtud de su elasticidad y de su fuerza viva, rehacen contra ella en el diastole de los ventrículos, impeliéndola ácia las extremidades venosas. Para concebir co-

mo la contraccion de las arterias empuja la sangre ácia las venas, es necesario considerar que el origen de la arteria es la parte que se distiende primero, y que los demas puntos del vaso se dilatan consecutivamente, según que estan mas ó ménos distantes del corazon. Siendo esto así, la parte que fué primeramente dilatada, se contraerá la primera; las demas se irán contrayendo igualmente en el orden de su dilatacion, y es fácil ver que de todas estas dilataciones sucesivas debe resultar un movimiento de progresion ácia la extremidad venosa. Añádase á esto un principio que me parece esencial á la teoría de los movimientos del corazon y de sus vasos, pues que me permite contemplar la contraccion independientemente de su dilatacion anterior; es, que la sangre obra á cierta distancia, y puede suministrar un principio estimulante, activo y capaz de dilatar ó contraer sucesivamente todos los puntos del sistema vascular aun antes de tocar en los vasos; de suerte que las arterias para contraerse ó dilatarse no tienen necesidad de estar actualmente penetradas de sangre; basta que reciban la impresion estimulante del principio por el qual propaga, distribuye y vibra este líquido su accion sobre todas las partes comprendidas en la extension de su esfera.

## CAPITULO II.

*Estructura íntima del corazon; formacion y desarrollo de este órgano; idea de sus diferencias en algunas especies de animales; de su accion sobre el cerebro y los pulmones; de la reaccion de estas vísceras sobre él.*

Por numerosas y varias que hayan podido ser las observaciones de los anatómicos concernientes á la estructura íntima del corazon, han dexado no obstante sobre esta materia mucha obscuridad é incertidumbre. Las fibras que componen este órgano estan tan apretadas, tan enredadas y entretejidas, que es muy difícil desmenuzarlas y



seguirlas entre el enlace extraordinario que forma su tejido. Sin embargo poseemos muchas descripciones dadas por hombres célebres y dignos de nuestra confianza. Pero tienen tan poca relacion, y difieren tanto unas de otras aun en las cosas esenciales, que no se sabe verdaderamente á qual de ellas conviene estar. En casi todas las demas partes, y principalmente en los músculos, se encuentra un tejido celular floxo, dilatado, visible, que se esparce y se interpone entre sus fibras, las cuales guardan tambien por lo regular una direccion paralela; por esto es fácil descubrir su distribucion por capas distintas y bien separadas. Pero en las del corazon, solo se observa una cantidad muy pequeña de tejido esponjoso que las divide, y lejos de encaminarse paralelamente ó en línea recta, se desvian, se vuelven á encontrar, se cortan, se entretexen, sirviéndose mutuamente de lazos ó nudos que complican su mezcla en términos de hacer imposible su separacion sin romperlas.

Se ha controvertido mucho la cuestión de si el corazon era ó no un músculo; y aunque Galeno se haya negado en otro tiempo á reconocerlo por tal, fundado en que despues de arrancado del cuerpo es capaz todavia de contraccion y de movimiento, en el día nadie duda ya de esta verdad (1). El exceso de movilidad del corazon debería darle mas bien el primer lugar entre los músculos que excluirle de una clase de órganos cuyo carácter posee en grado eminente (2). Sin embargo nos vemos precisados á confesar que se diferencia mucho de los demas músculos por la distribucion de sus fibras, la tenacidad de su tejido, el gusto particular de su carne, y la profundidad de sus cavidades (3).

Los antiguos anatómicos no se ocuparon en estudiar la colocacion de las fibras en la estructura íntima del co-

- (1) Galeno, de *Administ. anat.* lib. 7. de *dissec. muscul.*  
 (2) Stenon, de *Musc. gland.*  
 (3) Hambergerio, *Fisiol. med.* pag. 615.

razon, habiéndose limitado todas sus tentativas á las formas exteriores y apariencias visibles de este órgano. No pensaban que fuese útil penetrar mas adelante, y la disposicion interna de sus partes quedó siempre para ellos en la obscuridad. Hipócrates, Herofilo, Erasistrato y Galeno no tocaron siquiera esta materia. Vesalio fué el primero que se dedicó á ella, pero apenas la ilustró mas que sus predecesores á causa de la necesidad en que se vió de tomar por modelos de esta parte de su descripcion, no tanto al hombre, como á los animales. Es necesario descender hasta Lowero, si se desea un trabajo metódico y ordenado que comience á manifestar el modo complicado con que se mezclan y confunden las fibras del corazon.

Este sucesor de Harveo empleó la ebullicion para poner mas firmes y aparentes las fibras que tenia intencion de exâminar. Despues las colocó todas baxo dos órdenes que se dirigian en direcciones opuestas. Estos dos órdenes de fibras, externas é internas, se reunian formando dos cavidades, cuyas embocaduras estaban guardadas, segun él, por un tendon bastante fuerte donde iban á insertarse todas las fibras. En fin supuso demasiadamente arbitrariamente, que estas se dirigian siempre en forma espiral por diversas circunvoluciones que abrazaban el corazon desde su base hasta la punta (1).

Alfonso Borelli y Stenon expusieron ideas análogas á estas, deduciéndolas igualmente de dos órdenes de fibras carnosas que se reflexaban ácia uno y otro ventrículo (2). Raymundo Vieussens imaginó que las arterias coronarias prolongándose componian la substancia fibrosa del corazon. Distinguió, como Lowero, dos capas, una externa y otra interna; la primera envolvía los ventrículos haciendo una serie de roscas ó circunvoluciones que Vieussens describe con expresiones tan oscuras, que es muy difícil llegarlas á entender. La opinion de este autor

(1) Lowero, *Tract. de Cord.*

(2) Borelli, de *Mot. anim.* Stenon. *op. cit.*



gana mucho leyéndola en el tratado de Senac, de donde extractaremos todo lo que nos queda que decir sobre este artículo. Las fibras que cubren el ventrículo derecho, segun Vieussens, van obliquamente de atras adelante, y se inclinan siempre ácia la punta; aquí se terminan en círculo, ó por mejor decir, en líneas espirales, juntándose con otras que vienen del ventrículo, y concurren con ellas á la formacion de esta cavidad. Las que visten el ventrículo izquierdo salen de la base, y van de delante atrás ácia la punta del corazon. Ultimamente las de la superficie interior nacen tambien del contorno de la base, y se enroscan al rededor de ella para ir á terminarse igualmente en la punta, donde parece estar el centro de reunion (1).

Senac observa contra Vieussens, que no todas las fibras van inmediatamente á terminarse en la punta del corazon, sino que la mayor parte se continúan y pasan de un ventrículo al otro. Estas fibras, segun Vieussens, estan todas dispuestas por capas ó tiras que dan vueltas y revueltas, y señalan una especie de círculo sin principio ni fin; entran en mas ó ménos cantidad en los ventrículos; forman el tabique intermedio, y se reunen en haces que aplicados á las paredes, constituyen las columnas, los surcos, las eminencias y los agujeros de que está sembrado el interior de aquellas cavidades.

Lancisi presentó la estructura del corazon baxo la imagen de un tejido fibroso, compuesto de filamentos sutilísimos, unos rectos ó perpendiculares, otros trasversos ó en forma de espira, que se cortan y entretexen como los ramales de una trenza (2). Fixa el origen de ellos en los troncos de las venas cavas y de las pulmonales. Admite capas externas para la parte de afuera, y capas internas para la de adentro; las primeras se diri-

(1) Vieussens, Neurogr. Idem, Nuev. descubr. sobre el corazon. Senac, trat. del corazon.

(2) Lancisi, de Cord.

gen obliquamente entre la punta y la base del corazon, y se insinúan despues ascendiendo en la cavidad de los ventrículos cuya superficie interior forman. Las segundas resultan de las precedentes, con las cuales se continúan recogiendo sobre sí mismas. Entre estas dos capas existe otra tira de fibras musculares mas ó ménos inclinadas á la dirección de los ventrículos, y dando ángulos agudos ó rectos segun la diferencia de su obliquidad.

Winslow halla en el corazon un músculo triplo procedente de dos sacos carnosos interiores unidos que corresponden á los ventrículos, y contenidos en otro que los envuelve de todas partes, y los confunde en un solo y único órgano. Las fibras de estos tres sacos estan todas, segun él, ó encorvadas en figura de arcos, ó dobladas haciendo ángulos; las hay largas y cortas, inclinadas y obliquas; se encuentran en sus corvaduras y en sus ángulos; se reunen sucesivamente en la punta del corazon, donde van á parar en líneas convergentes despues de haberse esparcido por la concavidad y convexidad de sus paredes. Si se entretexen y cortan es en dirección transversal mas bien que longitudinal (1).

Boerhaave quiso tambien presentar una idea mas in-telegible del corazon, considerando los ventrículos como dos porciones distintas y separadas de un mismo todo, cuya reunion y conformidad emprendió inútilmente explicar. Hizo salir las fibras carnosas de los tendones que guarnecen los orificios del corazon, y á exemplo de sus predecesores, las distribuyó en muchas capas, unas propias de cada ventrículo, y otras comunes á los dos. Las fibras de estas diversas capas suben obliquamente de izquierda á derecha y de derecha á izquierda, describen una línea espiral en sentido opuesto, y rematan en la base despues de haber dado una túnica á los ventrículos

(1) Winslow, Mem. de la Acad. de las Cienc. año de 1711. Idem. Exposit. anat.



que aprietan y comprimen contra el tabique (1).

Leuwenhoek aplicó el microscopio al corazon como á otros muchos objetos, para descubrir los medios de union que se hallan entre sus fibras musculares. Estas se le representaron como otros tantos filamentos cilíndricos tenuísimos, sobrepuestos, encadenados por otros filamentos menores y de la misma figura, que saliendo de los unos iban á inxerirse obliquamente en el tronco de los otros. Heide ha verificado, confirmado y amplificado despues estas observaciones, las quales ofrecen, como todos los trabajos de este género, resultados ménos útiles que curiosos (2).

No alargaremos superfluamente este capítulo refiriendo todas las ideas poco conformes que los anatómicos se han complacido en publicar sobre la organizacion del corazon, y que no han traído otra ventaja que hacer ver la dificultad de comprenderla: las de Cassebón, Glass, Tabor, Wood y Steward apenas tienen nada de particular, y fuera de ciertas modificaciones vienen á reducirse á alguna de las precedentes. Pero aun contamos dos célebres anatómicos de Francia, cuyos trabajos se dirigiéron ácia este objeto con una superioridad que nos impone la obligacion de hablar de ellos.

Senac ha examinado tan por menor la estructura del corazon, y hecho sus descripciones con tanto método, exáctitud y profundidad, que apenas nos es permitido extractarlas; es necesario consultar su propia obra, si se quieren saber todas las cosas instructivas y verdaderas que contiene (3). Este autor toma primero la substancia interna de los ventrículos por base de las otras fibras, que giran al rededor de ellas en diversas maneras. La cavidad del ventrículo izquierdo está formada por un tejido de hacecillos musculosos, reticulares, entrelazados, sobre los

(1) Boerhaave, *Praelect. acad.*

(2) Leuwenhoek, *observ. microsc. epist.*

(3) Senac, Tratado del corazon.

quales dan vuelta y se replegan otras fibras espirales que van de la base á la punta, de izquierda á derecha, y que estan unidas entre sí por lazos ó filamentos trasversales. Estas fibras no son continuas; pero estan dispuestas por columnas mas ó ménos numerosas en la punta, en la base, en las caras y en las paredes. Por esta razon pueden dividirse, aunque bastante imperfectamente, en muchas capas, de las quales nacen de trecho en trecho los filamentos sutilísimos, cortos, puestos unos sobre otros, que se pierden y se confunden en las nuevas capas que encuentran. Las columnas interiores forman ángulos obliquos con el exe del corazon; las que las cubren por fuera, ángulos mayores, y las que las envuelven al exterior, ángulos enteramente rectos; es decir, que son perpendiculares al exe, y abrazan trasversalmente el ventrículo como una especie de cincho paralelo á la base.

Síguense á estas otras fibras interpuestas en direccion contraria, las quales baxan de derecha á izquierda haciéndose mas y mas obliquas hasta mezclarse con las capas externas. Estas últimas se prolongan ácia la base, y despues de muchas flexiones y córvaduras consecutivas, se continúan con las fibras internas de los ventrículos. Es tan difícil fixar el origen de estas fibras como su terminacion, pues naciendo de diversos puntos de la superficie del ventrículo, van á parar á todos los de su tejido. Las que vienen de la pared izquierda y de la superficie externa van á terminarse en la pared derecha ácia la cara interior. De aquí nace aquella crucifixion manifiesta entre las fibras, que representan una especie de estrella con rayos corvos; y de aquí tambien, aquel conjunto, aquella reunion sólida en la cavidad del ventrículo donde constituyen las columnas, los pilares, &c.

Las capas musculares en el ventrículo derecho no guardan en su progreso una forma espiral tan señalada. No es posible seguir su trayecto desde la base hasta la punta; sus planos internos y externos no ofrecen una obliquidad regular y sucesiva, pues se reducen á dos capas



de fibras entrosadas sobre las columnas, que son en grandísimo número, y que por su entreteximiento multiplican en él las eminencias y las cavidades. Del borde inferior del tabique descenden las fibras de la capa externa obliquamente ácia la punta, y despues de haberse encorvado ligeramente ácia la base, llegan á la cara superior convexa del corazon, y se terminan en los lados del tabique.

Las fibras de la segunda capa suben obliquamente ácia la base, de las quales muchas se pierden á diversas distancias en los planos carnosos del ventrículo. Estas tienen por término una línea diagonal tirada entre las dos extremidades del corazon. De ellas toman origen otras fibras que se inclinan, se encorvan, y van á terminarse en otra diagonal. Por último, de esta última línea salen nuevas fibras que se reflexan mas ácia la punta hasta la union de los ventrículos en la cara superior donde se inxieren.

El séptor ó tabique del corazon puesto entre los ventrículos derecho é izquierdo resulta de un conjunto de fibras procedentes de uno y otro. Algunas vienen de los hacecillos musculosos del borde del ventrículo derecho, y pasan por cima del ventrículo izquierdo; otras nacen de la cara que está pegada al ventrículo izquierdo, en cuyo tejido se inxieren introduciéndose por debaxo de las precedentes. Este modo de unirse los dos sacos se ve manifestamente en la cara convexa del corazon, y semejante á este se encuentra tambien en las uniones resultantes de la comunicacion recíproca de sus fibras en la cara inferior plana, en la base, y en la punta. Así los dos ventrículos no estan envueltos en una capa de fibras comunes que los abrazan de todos lados, sino que las fibras exteriores se encaminan ya de derecha á izquierda, ya de izquierda á derecha, suben y baxan de la punta á la base y de la base á la punta, se unen entre sí y con las fibras internas, pasan y vuelven de un ventrículo al otro, y por último se encuentran y se mezclan con muchas fibras de diversos

órdenes en el tabique que separa estas cavidades (1).

Lieutaud exercitó tambien su ingenio en indagar la estructura del corazon; y confesando quán poco dexaba que hacer el trabajo de Senac, lo continuó sin embargo no tanto para enriquecerlo con ideas nuevas y observaciones mejores, como para retocar todas las caras y multiplicar los puntos de vista baxo los quales podia ser considerada esta materia. Distinguió pues dos sacos pegados uno á otro; el primero completo, es el ventrículo izquierdo ó posterior; el segundo, incompleto, unido al precedente, el ventrículo derecho ó anterior. Suponiendo formado de este modo el corazon, el tabique no seria comun á los dos ventrículos, pues entónces no perteneceria sino al izquierdo. Las fibras carnosas del saco mayor describen de todos lados líneas espirales mas ó ménos inclinadas, de las quales las externas se cruzan en los surcos, términos de los ventrículos, para pasar de la superficie al exterior. En la cavidad de los ventrículos admite tres suertes de columnas ó hacecillos carnosos; y en quanto á la posicion, mezcla y direccion de las fibras en cada columna, sigue con corta diferencia á Senac sobre el progreso irregular y la interseccion complicada de las que estan reunidas en haces en cada ventrículo (2).

Al presente estamos ya en estado de juzgar ó apreciar el valor de las ideas á que se han abandonado los anatómicos y físicos en orden á la estructura íntima del corazon. Pero nosotros nos guardaremos bien de imitarlos y seguirlos en una cuestión tan difícil y tan infructuosa como esta, pues vale mas abstenerse de decidir en una materia semejante, que formar con precipitacion un sistema nuevo, que tal vez no se acercaria á la naturaleza mas que ninguno de los que acabamos de referir.

La existencia y la conformacion del corazon estan

(1) Senac, obr. y tom. cit. pag. 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, &c.

(2) Lieutaud, *Anat. hist. et pract.*



sujetas á variar en las diferentes clases de animales, como el modo con que se produce en ellos la circulacion y el calor. Todos aquellos que tienen arterias y venas, ya sean cuadrúpedos, aves, peces, ó insectos, tienen corazon, ó algun órgano análogo que lo representa. No solamente existe este órgano en los animales de sangre roxa, sino también en muchos de los que tienen un fluido blanco en lugar de ella. Sin embargo falta en los animalillos microscópicos, los polipos, muchos insectos, y aun algunas veces en aquellos monstruos humanos que nacen con los órganos del pecho tan desordenados é infomes que nada se descubre en ellos que sea correlativo al corazon (1).

Examinando este órgano en la cadena entera de los seres animados, lo vemos primero confundido con un canal longitudinal que atraviesa el cuerpo de un extremo á otro en los gusanos, reducirse á una sola cavidad en algunos crustáceos y muchos insectos, adquirir dos en los peces, despues tres en los cuadrúpedos ovíparos, los anfibios y serpientes, y por último elevarse hasta quatro, que es el grado de perfeccion que se observa en el hombre, en los cuadrúpedos, en los cetáceos y las aves. Así, partiendo de las plantas, polipos y animales microscópicos en los quales es absolutamente nula esta extrañeza, echamos de ver que su estructura es mas complicada, mas perfecta, mas acabada en la escala de los animales, á medida que subimos á aquellos que mas se acercan al hombre por sus qualidades y su organizacion.

En este, y en los animales que respiran á su modo, es doble el corazon, esto es, presenta dos ventrículos y dos aurículas: conserva las dos aurículas y un ventrículo en los anfibios, los cetáceos y serpientes; no tiene mas que un ventrículo y una aurícula en los crus-

(1) Aristóteles, *Hist. anim.* lib. 4. Plinio, *Hist. nat.* lib. 11. Bonet, *Contemplac. de la naturaleza*. Donati, *Histor. mar. adriat.* Hill, *Microscop. observ.* Malpigio, *de Bombice*.

táceos y los peces; pierde su aurícula y queda reducido á una sola cavidad en los testáceos y los insectos; se identifica con un solo tubo cilíndrico, estrechado de espacio en espacio por ciertas fibrillas que atraviesan de una pared á otra, en la mayor parte de los insectos y todos los gusanos; se desvanece y borra completamente en los polipos, en los zoofitos, en los animalculos descritos por Hill, y en las plantas (1).

El corazon de los cuadrúpedos, mas prolongado y agudo, se extiende mas ácia el esternon; en algunos de ellos, en las aves, y en la mayor parte de los peces, es grueso, corto, y recogido. Por lo demas, todas estas variedades relativas á su composicion, su forma y su figura, que aun se diversifican mucho mas, coinciden con variaciones análogas en los órganos pulmonales, y se refieren á la respiracion ó al calor mas bien que al volúmen y estructura de los animales, como Aristóteles pretendia (2).

Esta rápida ojeada sobre el estado del corazon en animales diferentes, puede dar alguna luz para entender la formacion y desarrollo de dicho órgano en el feto: porque comparando los animales de sangre fria y los anfibios con el feto humano baxo este punto de vista, se halla entre ellos una analogía tan palpable que seria útil para el conocimiento de la circulacion de la sangre, aplicar al segundo el resultado de las observaciones hechas con los primeros.

Por grandes que sean las dificultades propias de esta especie de investigaciones que tienen por objeto la formacion del corazon, sin embargo los esfuerzos reunidos de Harveo, Malpigio, Lancisi, Haller y otros muchos escritores han llegado por fin á superarlas. Harveo

(1) J. Ray, *Synops. anim. exangüum*. Rondelet, *de Piscib.* Severino, *de Respir. pisc.* Duvernei, *Filos. ichthyl.* tab. 4. Meri, *Mem. de la Acad. de las Cienc.* año de 1703. Daubenton, *Mein. de la Acad. de las Cienc.* año de 1741. Linnæo, *Sistem. natur.*

(2) Arist. op. cit.



demostró primero por diversas tentativas, que el corazón no se forma de un solo y único impulso, sino mas bien en un progreso distinto y sucesivo. Al séptimo día despues de la incubacion vió nacer las aurículas y los ventrículos de una gota de sangre que parecia palpar; y ántes de este término percibió en el pollo una especie de vexiga llena de sangre, agitada con movimientos alternativos. Esta vexiguilla se hizo doble despues, y produjo dos sacos transparentes agitados con los mismos movimientos, y correspondientes el uno á las aurículas y el otro al corazón. Entónces las dos aurículas confundidas en una sola á causa de la magnitud del agujero oval, parecen estar situadas á cierta distancia de los ventrículos: estos permanecen mucho tiempo sin color, no contienen sangre, y son incapaces de movimientos; miéntras que la aurícula, llena de un fluido roxo, da ya sus pulsaciones acostumbradas. Por último esta aurícula única se va acercando insensiblemente á el corazón, hasta que al sexto día llega á unirse absolutamente con él: y desde este momento constituyendo parte de aquel órgano, se hace cada vez mas pequeña, así como tambien la abertura del foramen oval (1).

Estas observaciones, ménos defectuosas que las de Aristóteles, Aldrobando y Fabricio de Aquapendente, estaban muy léjos de aclarar perfectamente el fenómeno de la formacion del corazón; fuera de que no son enteramente exáctas respecto de muchas circunstancias relativas al tiempo y orden en que se producen, se desarrollan y se completan todas las partes de dicho órgano.

Los trabajos de Malpigio mudaron un poco las nociones que se habian adquirido en las obras de sus predecesores sobre una multitud de hechos anatómicos, y el desarrollo del corazón fué uno de los fenómenos que ilustraron mejor. Observando con cuidado el huevo sometido á la incubación, percibió primeramente un licor

(1) Harveo, de gener. anim.

cristalino en el qual nadaban unos cordoncillos ó filamentos redondos, blanquecinos y semejantes á hilos nerviosos, que iban á parar á un círculo trasparente de donde parecian salir como de un tronco comun. Estos cuerpos filamentosos ofrecen los primeros lineamientos de la estructura animal; se aumentan y crecen aplicándose á sí mismos las moléculas del fluido en que estan sumergidos. Hasta aquí todavia no se divisa el corazón, ni es posible descubrir y percibir sus pulsaciones y su figura hasta pasadas quarenta horas. En el primer instante está reducido á una especie de vaso varicoso, dilatado en tres puntos, compuesto de tres vexiguillas que estan separadas una de otra por dos canales comunicantes. Malpigio siguió exáctamente el progreso de estas vexiguillas, y distinguió sus pulsaciones y sus fibras musculosas dos días despues de haber comenzado la incubacion. Despues se señala poco á poco la forma de los ventrículos; se bosquejan y se manifiestan las aurículas; se desarrollan los gruesos troncos vasculares; se reunen las dos cavidades derecha é izquierda; esta supera á la otra en grosor, resulta de la última vexiguilla y es la primera que se junta con la aorta. Últimamente la forma de los ventrículos se perfecciona, sus pulsaciones se hacen mas sensibles, sus fibras se mezclan y se confunden; y levantándose entre ellos un tabique medio, en breve no presentan mas que un solo y único cuerpo, con la disposicion, la figura y relacion de las partes distintas y separadas cuyo conjunto constituye el corazón (1).

Los experimentos de Malpigio fueron repetidos y confirmados por su discípulo Lancisi, el qual apenas añadió cosa alguna á los resultados que su maestro habia obtenido: anunciando solamente, que la aurícula derecha se pone en accion la primera, que los dos ventrículos se reunen al quinto día, y que los movimientos del corazón se vuelven mas bien sucesivos que alternativos en el ins-

(1) Malpigio, de format. pull. Biblioth. anat. de Mangeto.



tante en que su forma cónica se manifiesta (1).

El sistema de estos dos italianos, fundado en la observación delicada del fenómeno de la naturaleza que mas obstinadamente se resiste á nuestra curiosidad, arrebató sin embargo el sufragio unánime de los físicos, y en el día es todavía el único verdaderamente plausible que se puede profesar. Los defectos que se le han atribuido proceden de la esencia de la cosa misma, y acaso será siempre imposible romper el velo y disipar la obscuridad en que está envuelta (2).

El desarrollo del pollo fixó tambien mucho tiempo las indagaciones y meditaciones de Haller. Entre las cosas nuevas que observó en la formación del corazón, le debemos haber distinguido claramente las dos partes que se reunen y confunden en un solo y único cuerpo, después de haber estado muchos días separadas como dos corazones solitarios. Vió una época en que este órgano compuesto de una aurícula y un ventrículo solamente no existe mas que por mitad, hasta que en adelante con los progresos de la organización, las porciones derechas se aplican á las izquierdas, se unen de un modo íntimo, y completan ó acaban toda su fábrica. Durante este trabajo los troncos de las arterias mayores se arriman sin cesar ácia el corazón; y este último que al principio no era mas que un simple canal diversamente configurado, presenta por el efecto combinado de las dos fuerzas de atracción y de expansión, un órgano muscular de dos ventrículos y dos aurículas (3).

Los vasos tienen su centro en el corazón, como los nervios tienen el suyo en el cerebro. El uno ejerce en las partes donde envia sangre, la misma influencia que el otro en los órganos cuya vida y sensibilidad mantiene. Cada uno de estos dos centros comunican entre sí

(1) Lancisi, *op. cit. de Cord.*

(2) Tratado del corazón y sus enfermedades, t. 1, p. 149.

(3) Haller, *Experim. sobr. la formac. del pollo* (1)

y con el resto de la máquina animada por medio de los nervios y de los vasos. El cerebro obra constantemente sobre el corazón, y este por su parte rehace quizá mas poderosamente todavía sobre el cerebro. La acción del primero se manifiesta con evidencia en la turbación, el desorden y las alteraciones del movimiento progresivo de la sangre, que corresponden á los diversos estados del sistema sensitivo; pues vemos que la circulación se facilita ó acelera, se impide ó se retarda frecuentemente por todas aquellas causas que irritan, hieren ó afectan el origen de los nervios ó la víscera central de donde dimanar. Algunas veces han sido perturbados, intervertidos, desordenados, y aun totalmente suspendidos y suprimidos los movimientos del corazón y de los vasos por lesiones extrañas en cierto modo á las partes realmente afectadas, pero que tenían sus causas permanentes en alguna división nerviosa principal, ó en algunos puntos esenciales de la substancia del cerebro. Los libros de todos los observadores, y particularmente los de aquellos que han escrito sobre anatomía práctica, ofrecen muchos hechos que podríamos citar en prueba de esta asercion. Hipócrates, Areteo, Vanhelmont, Hoffmann, Foresto, Tulpio, Stahl, Willis, Bonet, Morgagni, Kaan, Boerhaave, Lieutaud, Stoll, Tissot, &c., los han recogido abundantemente en sus obras, de donde hemos tomado muchos para probar la acción de los órganos de la cabeza en los del pecho, vientre, pelvis y extremidades (1).

El corazón no reace con ménos energía sobre la cabeza y el cerebro; y aun parece que la potencia de esta reacción sobrepuja á la de la acción opuesta. El cerebro recibe una cantidad muy grande de sangre por las arterias carótidas internas y vertebrales; experimenta sin cesar movimientos correlativos al diástole y sistole del corazón; contiene innumerables vasos que penetran en su substancia y

(1) Véase tom. 2, part. 3, sect. 1, cap. 6, pag. 82 y 83.



comunican á toda su masa sus contracciones y dilataciones alternativas; las enfermedades del corazon turban y suspenden el ejercicio de las potencias cerebrales y nerviosas; la ligadura de las arterias vertebrales y carótidas suprime las funciones del cerebro, sustrayéndolo á la influencia del corazon: tantos hechos demuestran la realidad de esta influencia, tantos resultados preciosos se derivan de ella, que no está en nuestro arbitrio el desecharla ni desconocerla (1). La accion constante del sistema vascular sobre el cerebro mantiene en él un grado de excitamento favorable á las operaciones mas nobles del espíritu: y tal es quizá la causa de las diferencias tan notables de ingenio, de sagacidad, de instinto que se advierten en el hombre y los animales, segun que el corazon existe á mayor ó menor distancia del cerebro; porque en todos tiempos se ha mirado como señal propia de los animales estúpidos la longitud del cuello que separa demasiado estos dos órganos uno de otro, quando el corto intervalo que los acerca se ha tenido por distintivo de los animales industriosos y sagaces (2).

(1) Tom. 1, part. 2, cap. 3, pag. 339.

(2) Véase Noticias sobre la vida literaria de Spallanzani por J. Tourdes, pag. 42. Esta idea no es verdadera sino modificandola; el poder del corazon sobre el cerebro para excitar las facultades intelectuales está contenido dentro de ciertos límites de distancia, mas acá ó mas allá de los quales las operaciones del entendimiento vienen á ser lentas, confusas y penosas. El corazon muy cerca del cerebro arroja de una vez en él una cantidad exuberante de sangre que ofusca y abate sus facultades. Los animales que casi carecen de cuello, y si lo tienen está como hundido en el pecho, pasan generalmente por toscos, tímidos y endebles. Las personas de constitucion apoplectica cuyo cuello corto y grueso está casi tocando con los hombros, rara vez parecen capaces de conceptos claros, vivos y sublimes; al contrario, el sentimiento en ellas es muy torpe, el espíritu perezoso, la imaginacion fria, la reflexion lenta, y el juicio obscuro. La

Asimismo hay entre el corazon y los pulmones una conexion íntima, un comercio recíproco que asegura su influencia respectiva. La de los pulmones en el corazon se concilia igualmente con la observacion y la experiencia. No ignoran los médicos quanto perturba y altera una lesion profunda de los órganos pulmonales el movimiento ordinario de la circulacion: la pequeñez y frecuencia del pulso, el progreso irregular de la calentura, la reparticion desigual del calor, todo anuncia que las funciones del sistema vascular estan intervertidas, y que el curso de la sangre, lento y penoso, no obedece á sus leyes acostumbradas. El estado de los pulmones influye tanto en el del corazon, que este dexa poco á poco de vivir y de obrar en proporcion de la gravedad del mal que afecta así la vida como la accion de los primeros: porque los deliquios, los síncope, la interrupcion momentanea de los movimientos del corazon, la decadencia extrema de la accion arterial y de la circulacion, preceden casi siempre á la muerte completa de los individuos que sucumben á la destruccion sucesiva, es decir, á la muerte parcial de los pulmones.

Desde Galeno acá no se han dexado de imaginar, de hacer y de repetir una infinidad de experimentos sobre la respiracion considerada en sus relaciones con la circulacion de la sangre, y entre ellos hay algunos que han determinado bastante bien la influencia recíproca de los pulmones y del corazon. Fuera de los de Galeno, Bacon, Hook, Rosa, Goodwin y otros muchos, se encuentra uno muy directo y concluyente, consignado en las obras de Hunter. Este experimento ha sido copiado literalmente por los ilustres autores de la Biblioteca Británica, y

accion pues del corazon sobre el cerebro nunca es mas favorable á la inteligencia que quando dicho órgano se halla situado á distancias ni demasiado pequeñas ni demasiado grandes de la cabeza; sino á una distancia media comprendida dentro de la esfera estimulante de la sangre.



por consiguiente debe ya ser conocido en Francia aun de aquellos á quienes las obras del fisiólogo ingles no son las mas familiares; Hunter abrió el pecho de un perro vivo, quitó el esternon y las costillas, cortó el pericardio, y examinó lo que pasaba en el corazon mientras que aplicando á la traquiarteria un fuelle particular inventado para este efecto, se imitaban artificialmente algunos movimientos de la respiracion. He aquí lo que observó: 1.º, las aurículas no se contraian sin mucha dificultad, y estaban siempre muy distantes de vaciarse completamente. 2.º Los ventrículos estaban flojos, y eran fácilmente compresibles durante su diastole ó dilatacion. 3.º Se ponian mas duros durante su sistole ó contraccion. 4.º Quando su accion iba á cesar, el corazon se dilataba al punto de tener doble volúmen que lo ordinario. En el instante en que la respiracion se interrumpia, el corazon dexaba de obrar. Si con una geringa adaptada á la traquiarteria se sustrae precipitadamente el ayre contenido en los pulmones, la respiracion continúa executándose algun tiempo con trabajo, pero al cabo viene á cesar, y con ella el movimiento del corazon. La razon de estos fenómenos está fundada en la necesidad de que la sangre haya de recibir de los pulmones una elaboracion particular que la haga capaz de estimular eficazmente el corazon (1).

Este órgano envia por una de sus cavidades á los pulmones la sangre que debe ser elaborada y combinada allí con los principios del ayre. Si dexa de enviarla, la respiracion no puede ménos de perturbarse; y en breve se impediria necesariamente el exercicio de esta funcion, á lo ménos en sus fenómenos químicos, por qualquiera de aquellas causas que son capaces de alterar la accion del corazon y la circulacion pulmonal.

(1) Hunter, *Treatise on the blood*, &c. Véase el extracto de esta obra en la Bibliot. Brit. n. 20, t. 2, Octub. 1796, pag. 157.

La influencia de las afecciones del corazon en lo restante de la máquina animal no tiene necesidad de pruebas, y seria abusar del arte experimental, é invertir superfluamente trabajo y tiempo, detenerse á tomar de él algunas razones nuevas para confirmar una verdad tan generalmente confesada como esta. El orden y la sucesion de los fenómenos del corazon en estado morbozo, se han manifestado de un modo bien distinto en una observacion de Tulpio citada por Theofilo Bonet. Trátase en ella de un exemplo raro de palpitacion sostenida por cuerpos extraños que se hallaron atravesados en la aorta y demas vasos anexos al corazon. Este accidente se presentaba acompañado de deliquios freqüentes, opresion de pecho, respiracion dificil, pulso intermitente, circulacion irregular, sentimiento vago de calor y frio; las orinas, ya amarillas, ya negras, ya sanguinolentas, salian cargadas de materias mucosas, salinas y arenosas, &c. Quando la enfermedad progresó algo mas, interesó el sistema visceral, y entónces se viéron declararse los vómitos habituales, el hígado endurecerse, el abdomen inflarse, &c. Acia los últimos, se hincháron las piernas, y el enfermo pereció sofocado por una masa enorme de materias acuosas ó de serosidades que infiltraban el texido celular, los vasos linfáticos y las glándulas (1).

(1) Tulpio, *Observ. cent.* Bonet *Sepulchr. mort.* t. 1. de *Thorac.*