

porción de la vena umbilical comprendida entre el punto de partida de las venas aferentes, hasta el punto en donde se abren las eferentes, se llama *canal venoso de Aranzi*. La vena onfalomesentérica después de recibir las mesentéricas, se abre en la vena umbilical. Ahora bien, el tronco de la *vena porta* se forma de la vena onfalomesentérica, comprendida entre el punto en que recibe la vena mesentérica y aquél en donde se abre en la vena umbilical. Las ramas de la vena porta se forman por los vasos hepáticos aferentes que proceden de la vena umbilical. Las *venas suprahepáticas* son formadas por los vasos hepáticos eferentes, que conducen la sangre á la vena umbilical. Al término de la gestación, luego que nace el niño, la vena umbilical y el canal venoso de Aranzi, se cierran, transformándose después en cordones fibrosos. El embrión posee además del sistema venoso señalado, otras venas, de las cuales cuatro principales, llevan el nombre de *venas cardinales*, dos superiores y dos inferiores; las dos venas cardinales de un mismo lado se confunden y forman un tronco, *canal de Cuvier*, que primero llega á la vena onfalomesentérica y más tarde á la aurícula.

Las venas cardinales divididas en dos mitades por una anastomosis transversal, forman arriba de ésta las *venas yugulares* y abajo las *cavas superiores*. La *cava inferior* aparece entre los cuerpos de Wolff, atrás del hígado, se une abajo á las dos venas cardinales inferiores por medio de anastomosis transversal y arriba se confunde con la vena umbilical, sobre el punto en donde esta última vena recibe las suprahepáticas. Las venas cardinales inferiores son las que forman las venas azigos.



### CAPÍTULO XIII.

*Primera circulación.—Reflexiones.—Modificación de la circulación tal cual se hacía antes del nacimiento, después de la primera inspiración.*

El décimo quinto día se inicia la circulación que debe repartir los elementos nutritivos proporcionados por el material que ha traído el óvulo y el que suministran los jugos de la mucosa uterina. La vejiga umbilical, que desde que aparece hasta que termina su misión, encierra grasa, albúmina y el agua del vitelio, es el primer órgano en el cual aparecen los vasos que conducen al embrión los fluidos nutritivos. La provisión alcanza solo para un mes y cinco días, poco más ó menos; pero cuando está concluyendo el material está ya establecida otra manera de proveer á la nutrición. Luego que principia la primera circulación, se forma el tubo encorbado en S, bosquejo del corazón, y luego comienza á funcionar esta importante entraña por medio de un trabajo suficiente, en relación con el grado de necesidad que hay entonces para hacer el reparto de los fluidos nutritivos á todos los puntos del pequeño embrión. Dicho reparto se hace por medio de las venas que se forman en los arcos aórticos, que dan nacimiento á las arterias onfalomesentéricas, que se distribuyen en la porción vascular de la vejiga umbilical, para desaguar en el seno terminal del cual parten las venas onfalomesentéricas, que van á la extremidad inferior del corazón.

La primera circulación cesa luego que desaparece la vejiga umbilical; luego que pasa ésto, los vasos onfalomesentéricos se suprimen con la desaparición de la expresada vejiga, exceptuando el que recibe la vena mesentérica que lleva la sangre al intestino y formará después el tronco de la vena porta.

Como se dijo antes, la vejiga alantoide se desarrolla mientras va atrofiándose la umbilical y pronto llega la primera á ponerse en contacto con la membrana vitelina, de cuyo contacto resulta el establecimiento de la conexión de los vasos alantoideos con la placenta, y por consiguiente, también el establecimiento de la comunicación vascular del feto con la madre, dependiendo de ésta desde entonces el desarrollo de aquel. Se dijo que la vejiga alantoide tiene cuatro vasos (dos arterias y dos venas); pero á poco tiempo se atrofia una de las venas, quedando, por lo mismo, dos arterias y una vena, cuyos vasos formarán el cordón umbilical. Las dos arterias umbilicales comunican con las arterias iliacas. A los dos meses aproximadamente, está ya establecida la circulación placentaria, y es el tiempo también en el cual el corazón del feto comienza á ser un órgano dividido en cuatro cavidades, y por consiguiente, hay ya semejanza entre el corazón del feto y el del niño acabado de nacer, menos, por supuesto, respecto de la comunicación por el agujero de Botal entre los dos aurículas y la comunicación que por medio del canal arterial se hace en el feto entre el cayado de la aorta y la arteria pulmonar.

Establecidas ya las relaciones que debe haber entre el feto y la madre, por medio de los vasos que corren de la placenta al feto y desde ésta á aquella, puede ya la sangre del hijo ser vivificada al ponerse en relación por intermedio de los capilares placentarios con la sangre arterial de la madre. Al llegar por la vena umbilical la sangre oxigenada se divide, al entrar en el feto, en dos porciones: una se reparte en el hígado por las venas hepáticas aferentes, y después de haber circulado, vuelve á la vena umbilical por los vasos eferentes. La otra parte, pasando por el canal venoso va directamente á la cava inferior. De esta distribución va á resultar que esta última vena lleva á la aurícula derecha la sangre que ha regado al hígado, la sangre arterial que le ha sido llevada directamente por el canal venoso de Aranzi y la sangre de la parte inferior del feto.

Llegando á la aurícula derecha pasa la sangre acarreada por la cava inferior á la izquierda atravesando el agujero de Botal, pasa después al ventrículo izquierdo, cuya contracción la arroja á la aorta para ser distribuida. Entonces sucede que en cada contracción mucha sangre pa-

sa de las iliacas nacidas de la aorta á las arterias umbilicales, que van á la placenta para que allí reciba la sangre nueva oxigenación.

Interrumpamos esta brevísima relación, para meditar, alabando al sapientísimo Creador del hombre. En el instante, y me valdré de esta palabra, que no coaresponde á la eternidad anterior á la Creación, en ese instante, repito, en el cual la divina Voluntad dispuso que hubiera seres que participaran de la gloria de Dios, se presentaron ante su previsión todas las circunstancias que habían de concurrir con el caracter de indispensables para que las criaturas fueran buenas. Desde luego, la Providencia dispuso que no había de faltar nada, para que cada cosa, una vez hecha por la eficacia del Verbo, fuera buena, y así sucedió. No hay una que carezca de las cualidades que se propuso Dios que tuvieran las cosas para su provecho y para concurrir á la belleza y al orden que se encuentran en el Universo. En cuanto Dios Nuestro Señor en sus altos designios quiso formar al hombre, luego dispuso su inmensa sabiduría hacerlo perfecto, y aunque la formación en cada generación de hombre, se verifica por medio de procedimientos semejantes á los que se siguen en la formación y desarrollo de los otros animales, se puede decir que Dios dispuso que en el hombre, siendo como es tan maravillosas la formación y desarrollo de los animales, fuera más excelente el modo de proceder, como lo prueba el resultado: que es el rey de la creación. Todo se cumple como tú lo dispusiste, Dios mío! Y todo es sublime en la perfección de tus obras. Tan admirable y excelente es el óvulo, como lo es el elemento que lo fecunda y admirables por lo sublime son, una por una, todas las circunstancias que concurren en el desarrollo del feto humano, y al considerar tales circunstancias, pensando en Tí, con toda mi alma, te alabo y digo á mi corazón, á mis vasos, á mi sangre, que te alaben, de la misma manera que David, tu siervo, mandaba á las criaturas, á los elementos, que alabaran al Señor. «Alabad al Señor los que vivís en la tierra.» «Alabadle todos sus ángeles: alabadle todos sus ejércitos.» «Alabadle sol y luna: alabadle todas las estrellas y la luz.» «Alabadle cielos de los cielos y todas las aguas.....» «Porque El habló y todo fué: El mandó y todo fué creado.» Y así fué, mi amantísimo Señor; mandaste, y desde los hijos de Adán, hasta los que hoy han si-

do concebidos, todos se han formado y se forman con la misma perfección en el vientre de la madre. El *hágase*, causa primera y principal de toda la Naturaleza, antes de que hubiera ciencia humana, que conocieran los hombres la física, la química, la mecánica, con solo querer concebir, Verbo divino, el plan de irrigación que existe en cada animal, más perfecto que todos los que han imaginado, calculado y ejecutado los más sabios ingenieros, y si admirable es cuando se considera ya terminado su desarrollo, pasa quien lo estudia de sorpresa en sorpresa al seguir el curso de su formación; y si es magnífica esa construcción en la cual los conductos están tan bien calculados y se continúan unos con otros, abocándose con tal exactitud, que en ningún punto encuentra la corriente obstáculos, detenciones nocivas, es grande, grandísima, la belleza del fluido que corre por los vasos que constituyen el sistema circulatorio, impelido por la energía de ese aparato incomparable que se llama corazón.

Pensar en la naturaleza de este líquido de un rojo bellísimo, rutilante, como dicen los franceses, que se llama la sangre y que solo el malvado ve derramar con indiferencia, se confunde el entendimiento al no poder ensalzar tanto como lo merece, porque casi son incomprensibles muchas de sus preciosas cualidades. Solo me es dado decir, yo que soy el más indigno de los admiradores de Dios, que ni el serafín más excelso habría sido capaz de criar un fluido con los atributos y virtudes que tiene el líquido en el cual está como vinculada la vida de los seres animados: el cerebro, tan admirable como es en el hombre, puesto que es el instrumento de que se vale el espíritu para manifestarse, sin la sangre que le riega, sería una masa inerte, pronta á entrar en descomposición: excitado por el fluido sanguíneo, interpreta de una manera maravillosa, las concepciones del alma, que son todas las obras maestras de los sabios, de los poetas, de los artistas.....

La sangre necesita para poder cumplir con lo que exige de ella la naturaleza, que absorva oxígeno, para conseguir lo cual, dispuso la suprema sabiduría órganos especiales, en los cuales se ejecutará esa gran función de la respiración para que la sangre se ponga en relación con el fluido que contenga oxígeno libre. Durante una gran parte de la vida intrauterina, la respiración del ser enclaustrado se verifica en la placenta.

Las condiciones de la circulación de la sangre son muy diferentes antes del nacimiento que después; y es sorprendente, admirable, el cambio instantáneo que se produce en la transición del enclaustramiento á la vida independiente, sin que en nada varíen, en las primeras horas que suceden al nacimiento, la conformación del corazón y la disposición de los vasos, solamente cambia la dirección de la corriente; pero todo se conduce también debido á la excelente disposición de los órganos dedicados al ejercicio de las funciones de la circulación y respiración. Después que se ha completado el desarrollo del aparato circulatorio, la circulación se verifica durante la vida intrauterina bajo la condición de la comunicación de las dos aurículas por el agujero de Botal y es de grande importancia que esto suceda, aunque esté completo el aparato circulatorio, porque mientras no se haga en el pulmón la oxigenación de la sangre, el ventrículo derecho no teniendo necesidad de enviar un caudal de sangre considerable á los pulmones, si recibiera más de lo que pueda expulsar, se dilataría agudamente; al contrario, al ventrículo izquierdo le toca repartir la sangre á todo el cuerpo y no teniendo la aurícula derecha á donde verter la sangre que recibe porque el ventrículo del mismo lado no tiene á donde enviarla, porque las arterias pulmonares están deprimidas; sucedería si no hubiera la comunicación de que se ha hablado, que se detendría el curso de la sangre, dilatándose como anuncié antes, agudamente la aurícula, deteniéndose el curso de la sangre en los conductos abocados en las cavidades derechas, siguiéndose todas las consecuencias funestas de la estasis sanguínea: todo lo cual se evita con la perfecta disposición por medio de la cual una de las venas cavas que se abren en la aurícula derecha, dirige la corriente hacia el agujero de Botal, pues la embocadura de la vena cava inferior tiene una válvula que se llama de Eustaquio, la cual, al abrirse, no le deja á la sangre otro paso que el del agujero de Botal hacia la aurícula izquierda. La corriente que viene por la cava superior, pasa lo mismo que sucede en el que respira por el pulmón, al ventrículo izquierdo; pero al mismo tiempo que éste funciona, se contrae el derecho, y no pudiendo descargar la sangre que recibe, por las arterias pulmonares envía la sangre á la aorta descendente por medio del canal arterial.

La sangre que viene de la placenta pasa por la vena um-

bilical, llega á la cara inferior del hígado y desde este lugar el caudal se divide en dos porciones: una sigue directamente pasando por el canal de Aranzi hasta penetrar en la vena cava inferior; la otra porción llega al ramo izquierdo de la vena porta, se reparte en el lóbulo izquierdo del hígado, y es después tomada por las venas suprahepáticas que la conducen á la cava inferior. El hígado se encuentra desigualmente regado por dos sangres diferentes: el lóbulo derecho recibe únicamente la sangre venosa intestinal y el izquierdo es regado por la mezcla de la sangre venosa de la vena porta que viene del intestino y de la sangre oxigenada que ha venido por la vena umbilical. Por esta circunstancia, la porción del hígado que recibe sangre vivificada, estando en el feto mejor nutrida es más desarrollada. La sangre de la vena cava inferior que llega á la aurícula derecha, se puede decir que solo toca sin mezclarse á la que vierte la cava superior y dirigiéndose á la aurícula izquierda, por la disposición que tiene la válvula de Eustaquio, pasa al ventrículo correspondiente que la impele á la aorta; entonces la mayor parte de la sangre oxigenada mezclada con pequeña cantidad de sangre venosa, pasa al tronco braquio-cefálico, á la carótida y subclavía izquierdas, y la menor parte, mezclada con abundante sangre negra, pasa por la aorta descendente hasta las iliacas primitivas, de las cuales parten las arterias umbilicales que conducen mucha porción de sangre á la placenta para recibir el oxígeno y la sangre restante pasa por los otros ramos arteriales para nutrir la pelvis y los miembros inferiores. Así es que la parte superior del feto está en mejores condiciones de nutrición que la inferior, de lo que resulta la diferencia de volumen y desarrollo que hay entre ambas porciones.

En el primer día de la vida extrauterina, sin que se hayan verificado cambios en la canalización vascular del niño, pues el canal arterial y el agujero de Botal están todavía permeables, el juego de los pulmones desde la primera inspiración determina una importante modificación en el curso de la sangre, que atraída en cantidad considerable por el desplegamiento de los mismos pulmones hacia los capilares de éstos para recibir la vivificante influencia del oxígeno, no vuelven ya á mezclarse la sangre roja y la negra, estableciéndose desde luego la distinción de las dos circulaciones: la que hace del corazón derecho hacia los

pulmones y de éstos hacia la aurícula izquierda; y la que partiendo del ventrículo izquierdo lleva á todos los órganos el precioso líquido *rutilante* para volver después de nutrir y dar el calor de la vida por el sistema venoso á la aurícula derecha y así sucesivamente.

Cesan desde la primera respiración de funcionar los vasos umbilicales, el canal arterial y el agujero de Botal, comenzando desde luego para todo lo que ya no debe servir el proceso de regresión: se estrechan más y más hasta desaparecer la luz de los vasos y el canal, convirtiéndose por fin en cordones; se cierra la comunicación intra-auricular dejando, como recuerdo de su antigua existencia, una foseta en el tabique. Si admira este cambio instantáneo verificado en la dirección de las corrientes sanguíneas, al desprenderse el niño de la madre, sorprende muchísimo más la rápida sucesión de los efectos de causas enlazadas unas con otras, de tal manera que parece, aunque sean distintas, que depende una de otra. Se pudiera decir que una causa, la primera, tiene un efecto que viene á ser causa de otro. La primera causa se encuentra en el sistema nervioso: es la excitación que parte del bulbo raquídeo; sin ésta, no puede verificarse ningún otro efecto que tienda á establecer la respiración; pero debemos tener en cuenta que esta primacía no es en cuanto al tiempo: preceden otras causas, que son excitantes de aquella región del encéfalo; mas si ésta no responde al estímulo de otras causas, todo cae en inercia, así es que es de primera importancia la acción del bulbo como condición *sine qua non* de la función de la respiración, determinante poderosísimo del cambio tan importante de la circulación. El bulbo envía corrientes de energía nerviosa, porque recibe impresiones notables, ocasionadas por la compresión del cordón umbilical en los últimos momentos del parto, por la acción del aire sobre la piel en el momento de la expulsión del niño, etc. El conjunto de las diversas impresiones que recibe el bulbo en un momento, ocasiona el gran reflejo eficaz que hace dilatar el tórax; esta primera dilatación produce otro reflejo que da lugar al suspiro y al llanto; el vacío que se hace en la caja del pecho extiende los pulmones, absorbiéndose al mismo tiempo la glótis; en el primer suspiro y en el primer grito el aire se precipita á los brónquios, las arterias y venas pulmonares se abren, el ventrículo derecho puede ya dirigir la sangre negra á di-

chos vasos, que ya no oponen obstáculos, y las funciones de los tres grandes aparatos que mandan, como soberanos para mantener la vida, comienzan á ejercerse con gran vigor, subordinándose los tres de tal manera uno á otro, que ninguno puede obrar si los otros caen en inercia. La existencia independiente del hombre comienza con la primera fatiga de la lucha por la vida, que se expresa en el primer sollozo y termina con el suspiro, signo todavía de la lucha por vivir, cuya expiración ya no tiene otra inspiración que le suceda cuando llega la muerte. Este es el principio de la vida verdadera cuando el alma va á gozar de la bienaventuranza.

#### CAPÍTULO XIV.

*Desarrollo de la somatopleura y de los miembros.—Reflexiones.*

Antes se dijo que la somatopleura se forma por la fusión de la lámina musculocutánea (que es la hoja externa de la división de la media del blastodermo), con la hoja externa del blastodermo; hay una somatopleura derecha y otra izquierda y ambas sirven para formar las paredes del tórax, del abdomen y los miembros. Las paredes de aquellas dos cavidades se forman encorvándose las somatopleuras, para encontrarse sus extremos, que terminan por confundirse y soldarse en la línea media. Se puede considerar que cada somatopleura está constituida por tres láminas: una que es la hoja externa del blastodermo, una interna, que es la lámina musculocutánea, y en medio de ambas se introduce la tercera, que es la prolongación de la masa protovertebral. La primera ha de constituir la epi-

dermis cutánea de las paredes del tórax y del abdomen; la lámina musculocutánea formará el epitelio de la pleura parietal y del peritoneo parietal; y la prolongación de la masa protovertebral dará todos los elementos constitutivos de las paredes de las dos cavidades. Los miembros comienzan su desarrollo cuando está ya muy avanzada la formación de la cabeza y del tronco. Las somatopleuras presentan en cada lado una elevación llamada *eminencia de Wolff*, de las cuales nacen los miembros; su principio consiste en pequeños botones que crecen rápidamente. Cuando tienen cierta longitud las prolongaciones, se aplanan las extremidades tomando la figura de paletas de remo, que indican las manos en las extremidades superiores y los pies en las inferiores. La dirección de los cuatro miembros es diferente entonces de la que han de tener después. En las paletas se hacen escotaduras que indican la futura separación de los dedos, que empiezan por ser unos tubérculos. La osificación comienza en un punto en que se depositan las sales calcáreas en la clavícula.

Gracias á la sabiduría del Creador desde el desarrollo de las somatopleuras hasta que el tronco y los miembros son obra maestra de modelación, todo marcha perfectamente y es imposible imaginar cosa que supere en calidad á lo que Dios, dirigiendo á la naturaleza, hace en el seno materno. Cada órgano va tomando en su desarrollo la constitución y la forma adecuados al fin para el cual está dedicado y el conjunto de órganos que resultan, es lo mejor que pueda haber para funcionar con eficacia y orden; así, para no ser difuso, me conformo con señalar, para probar la excelencia de esta obra maravillosa del poder sapientísimo de nuestro amante Dios, la circunstancias que más resaltan en la disposición de los miembros del hombre. Los huesos adquieren las formas más á propósito para que el movimiento sea fácil y se haga en las direcciones que han de ser indispensables para los diferentes trabajos que tengan que hacer los hombres en el ejercicio de las profesiones; las articulaciones están dispuestas perfectamente y conformadas las superficies articulares para una exacta adaptación y libre movimiento, y cada una de ellas es admirable al estudiar su juego; los músculos como productores de fuerza, los tendones como cuerdas que transmiten concentrada la fuerza á los puntos en donde se insertan; sorprende su construcción y colocación. Cada múscu-