

La Circulación

La circulación es el constante movimiento de la sangre a través de todo nuestro organismo, con el objeto de entregar a cada una de las células que lo componen los elementos precisos para su nutrición: el oxígeno, que lo toma de los pulmones y los alimentos, proporcionados por los intestinos. La sangre también recoge los desechos o desperdicios que son eliminados por los riñones, pulmones, piel, etc.

Actúa además como sistema de comunicación en el que los mensajeros químicos u hormonas pueden circular rápidamente por todas las partes de nuestro cuerpo. Otras de sus funciones es transportar los anticuerpos que combaten las enfermedades. También ayuda a la distribución del calor para que el organismo se mantenga a una temperatura estable.

Para que la sangre pueda cumplir todas tareas, nuestro cuerpo está dotado de un completo aparato circulatorio, cuyo órgano central es el corazón, complementado por los vasos sanguíneos.

El Corazón

Es la parte más esencial del aparato circulatorio, es el motor que conserva en constante movimiento la sangre y hace posible que ésta cumpla la doble misión de proporcionar la alimentación adecuada las células y eliminar también sus productos residuales.

El corazón es uno de los órganos más robustos que poseemos, diseñado para realizar su tarea vital sin esfuerzo consciente por nuestra parte.

El corazón es un músculo estriado hueco que funciona como una bomba aspirante e impelente. Se encuentra situado en el centro de la caja torácica detrás del esternón, en posición diagonal con su punta dirigida hacia abajo y a la izquierda. Esta perfectamente protegido por la caja torácica y tiene una considerable elasticidad, ya que está como suspendido de unos vasos sanguíneos que le proporcionan un apoyo flexible y le permiten cierta movilidad.

El corazón está envuelto en una bolsa fibrosa llamada pericardio, verdadero envoltorio formado por dos velos que se deslizan uno sobre otro y que recubren el músculo propiamente dicho o miocardio. En su interior el miocardio esta tapizado por una especie de túnica, el endocardio.

El corazón se divide en cuatro cavidades: las superiores llamadas aurícula derecha y aurícula izquierda, y las inferiores llamadas ventrículo derecho y ventrículo izquierdo. Las primeras, cuyas paredes son relativamente delgadas, después de recibir la sangre del sistema venoso la impulsan hacia los ventrículos. Estos, con paredes mucho más gruesas, propulsan la sangre al exterior del corazón, dirigida a todo el cuerpo. Una abertura u orificio permite el paso de la sangre de la aurícula derecha al ventrículo derecho, y un segundo orificio comunica la aurícula izquierda con el ventrículo izquierdo; pero no hay comunicación interauricular ni interventricular. Cabe considerar al corazón como integrado por dos bombas separadas denominadas a veces corazón derecho y corazón izquierdo.

Por su función como si fuera una bomba, el corazón está provisto de válvulas que, al cerrar herméticamente, evitan el retroceso de la corriente sanguínea. La válvula entre las dos cavidades derechas, con tres valvas o cúspide se denomina tricúspide. Las correspondientes a las cavidades izquierdas, sólo con dos valvas, se llama bicúspide o mitral.

En el origen de las dos grandes arterias (pulmonar y aorta), las cuales parten respectivamente de los ventrículos derecho e izquierdo, asientan dos válvulas llamadas semilunares por su forma de media luna. Estas

válvulas evitan el retroceso de la sangre al corazón.

El lado derecho del corazón (aurícula y ventrículo derecho) contiene siempre sangre venosa y el lado izquierdo (aurícula y ventrículo izquierdo) contiene siempre sangre arterial.

– ***Los latidos.***

El corazón presenta dos movimientos: uno de contracción o sístole y otro de dilatación o diástole, que se suceden de la siguiente forma. Supongamos que iniciamos la observación cuando las aurículas están llenas de sangre y los ventrículos vacíos. En primer lugar, se contraen las aurículas, con lo que la sangre contenida en ellas pasa a los ventrículos vacíos, llenándolos. Entonces, se contraen los ventrículos y la sangre pasa a las arterias.

En la fase siguiente se dilatan las aurículas y los ventrículos a la vez, y gracias a este movimiento y las existencias de las válvulas las aurículas se llenan otra vez de sangre procedente de las venas y los ventrículos se mantienen vacíos.

Estos tres tiempos constituyen el latido del corazón y podemos apreciarlo fácilmente colocando el oído sobre la parte izquierda del pecho de una persona.

La frecuencia de los latidos puede variar según la edad, emociones, ejercicio, etc. En un adulto en reposo, el valor normal es de 70 latidos por minuto.

La sangre no es impulsada continuamente, sino a intervalos y pasa a las arterias cada vez que los ventrículos se contraen.

Al llegar a las arterias, éstas se dilatan para aceptar el volumen de sangre inyectada y su acción se transforma en una especie de onda que se transmite por toda la pared arterial. Podemos apreciar esta onda colocando un dedo sobre la arteria que pasa por la muñeca, a esto se le llama tomar el pulso.

Sistema Vascular

Arterias, venas y capilares son tres tipos de vasos sanguíneos de nuestro organismo. Ellos forman el sistema vascular que tiene por finalidad transportar, a través de todos los tejidos, el oxígeno y los nutrientes, así como eliminar también los desechos del metabolismo.

Para cumplir su función el sistema vascular se divide en dos circuitos: mayor o general y menor o cardiopulmonar.

– ***Circulación mayor.***

Es la destinada a todos los órganos, excepto el pulmón. Se origina en el ventrículo izquierdo, que impulsa la sangre por la arteria aorta y sus ramificaciones para llegar a todos los tejidos.

Después que la ha irrigado, la sangre regresa cargada de desechos metabólicos (anhídrido carbónico principalmente) hacia la aurícula derecha del corazón. Este recorrido lo hace por el sistema venoso, que termina en gruesas venas: la cava superior y la inferior.

Dentro de la circulación mayor existe un circuito especial llamado sistema porta. Este se relaciona particularmente con el aparato digestivo; la mayor parte de los capilares procedentes del estómago, intestino, páncreas y bazo, se reúnen formando un gran tronco venoso, que es la vena porta. Esta vena se dirige al hígado para volver a dividirse en un nuevo sistema capilar. Con ello el organismo asegura un control de

calidad de las diferentes sustancias que han sido absorbidas durante la digestión y antes que sean distribuidas a los diferentes tejidos.

– *Circulación menor* .

Es la destinada a los pulmones. La sangre sale por el ventrículo derecho y, a través de la arteria pulmonar, llega al pulmón. Allí la sangre se oxigena y regresa al corazón a través de las cuatro venas pulmonares que la conducen a la aurícula izquierda.

La existencia de estos dos circuitos independientes impide que la sangre de los pulmones se mezcle con la del resto de la circulación. Ello garantiza una adecuada y permanente oxigenación sanguínea, calidad indispensable para la vida de los tejidos.

Si se tuviera que esquematizar los flujos descritos, se tendría que decir que en la circulación mayor o general, la sangre parte del ventrículo izquierdo y llega a la aurícula derecha. Y en la circulación menor o cardiopulmonar, la sangre parte desde el ventrículo derecho y llega al aurícula izquierda.

Vasos Sanguíneos.

Más de 96 kilómetros de venas, arterias y capilares se encargan de repartir la sangre por nuestro cuerpo. Unos 60 millones de células se benefician con estas vías que les permiten abastecerse de los nutrientes y el oxígeno que porta el flujo sanguíneo. Dicho flujo empieza y termina en el corazón.

– *Arterias.*

Las arterias son tubos que parten desde el corazón y se ramifican como el tronco de un árbol. Sujetas a esta comparación, las ramas más finas se denominan arteriolas, que sin las que se prolongan y entran en contacto con los capilares.

Las arterias tienen paredes gruesas y resistentes y están formadas por tres capas: interna o endotelial, media (con fibras musculares y elásticas), y externa (con fibras conjuntivas).

Aunque las arterias de nuestro organismo son muchas, ellas pertenecen fundamentalmente dos troncos primordiales, al aórtico y al pulmonar. La denominación que se da cada arteria del hueso junto al que corren (arteria femoral, humeral, etc.); del órgano al que están destinadas (hepática, esofágica, etc.) y de la forma que adoptan (coronarias, en forma de corona). Pero en todas ellas, sin excepción, son ramificaciones de los troncos que nacen en los ventrículos.

La arteria pulmonar se ramifica en dos vías: una izquierda y una derecha. La primera se prolonga en dos ramas y la segunda en tres.

Del tronco aórtico, que como ya se ha dicho es el principal, se deriva prácticamente todo el resto de las arterias.

Como la aorta sale del ventrículo izquierdo, se curva en forma de un mango de bastón, desciende por el tórax y se interna en el abdomen, da origen a tres grupos de ramificaciones; las que nacen del tramo parecido al mango de bastón; las que nacen del tramo torácico; y las que nacen del tramo abdominal.

– *Venas.*

La sangre de los capilares desemboca en las venas, las cuales aumentan de calibre a medida que se aproximan al corazón. Son, pues, la suma capilares que se van uniendo como los afluentes de un río y que alcanzan su

mayor grosor al desembocar en las aurículas del corazón.

Las venas tienen dos capas una interna o endotelial y otra externa formada por fibras elásticas, musculares y conjuntivas. Las paredes venosas son menos resistentes que las arteriales.

En el interior de las venas se observa, de trecho en trecho, unos repliegues o válvulas. Estas impiden que la sangre descienda por su propio peso; es por ello que en la cabeza y el cuello, en donde la sangre circula de arriba hacia abajo no hay válvulas.

Como las venas van junto a las arterias, toman su mismo nombre y sólo tienen denominación propia aquellas más superficiales.

La venas de menor diámetro se denominan vénulas.

El sistema venoso tiene más capacidad que el sistema arterial, aunque están distribuidos en forma casi paralela. Cada arteria va acompañada de una vena; y aquellas arterias de menor calibre presentan, generalmente, dos venas satélites.

Al igual que las arterias, las venas principales del organismo son las pulmonares (4 en total) y la cava (una inferior y otra superior) que acompañan a la arteria aorta.

La cava superior recoge la sangre impura de la cabeza y de las extremidades superiores. La cava inferior recoge la sangre de las extremidades inferiores y el abdomen.

– Vasos Capilares.

Los capilares son vasos microscópicos que conducen la sangre desde las arteriolas a las vénulas, y forman una vasta red vascular en los diferentes órganos.

Por ellos la sangre circula mucho más lento que por los grandes vasos, lo cual permite que el intercambio entre los elementos de la sangre y los tejidos sea fácil.

La pared de los capilares sanguíneos es delgada, para permitir el intercambio de gases y sustancias, y no posee ni capa muscular lisa ni fibras elásticas. Tampoco la capa adventicia que tienen los grandes vasos.

Los capilares forman una red en todo el organismo y se presentan con mayor o menor densidad de acuerdo al trabajo que realice el órgano que irrigan. Así los músculos, las glándulas y los pulmones son ricos en vasos sanguíneos, mientras que los tendones y los ligamentos apenas si los poseen debido a que tienen poca actividad.

Hay un tipo especial de capilares que se denominan sinusoides y que se encuentran en el hígado, bazo y glándulas suprarrenales, así como en la glándula hipofisaria y medula ósea.

En general, los capilares están revestidos de un epitelio continuo y una membrana basal o bien atravesados por poros y perforaciones. De esta los capilares permiten el paso del líquido acuoso hacia los tejidos.

La Sangre

Se sabe que la célula es la unidad fundamental de un organismo, capaz de cumplir con todas las funciones que caracterizan a los seres vivos. Pero, para desarrollar estas acciones, a la célula le hace falta respirar y disponer de un constante suministro de oxígeno, debe eliminar los residuos tóxicos, recibir las sustancias alimenticias que le permitan mantener sus procesos internos, etc.

Es imprescindible para la célula misma y del individuo que estos y otros procesos se realicen sin interrupción y ordenadamente. La encargada de que así ocurra es la sangre.

La sangre es un líquido de color rojo escarlata cuando circula por las arterias y de color rojo oscuro cuando circula por las venas. Al dejar de circular, se solidifica. A este cambio de estado, líquido a sólido se llama coagulación.

– Su composición.

La sangre, que tiene un sabor salado por su contenido de sales, esta formada por dos fracciones: un líquido de color pajizo llamado plasma y una serie de corpúsculos microscópicos conocidos como glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Cada uno de ellos cumple misiones precisas y esenciales para la vida.

– *Glóbulos Rojos.*

Son discos de un color amarillo verdoso. Se les denomina también hematíes y son los más numerosos de la sangre. Se calcula que en cada milímetro cúbico hay aproximadamente cinco millones de hematíes.

Estos glóbulos son los encargados de transportar el oxígeno desde los pulmones, lugar donde el organismo lo recibe desde el exterior, hasta la célula que lo utiliza. También colaboran en la eliminación del anhídrido carbónico que conducen a los pulmones a fin de que ellos lo expulsen al exterior. Esta acción la cumplen gracias a una sustancia llamada hemoglobina, a la cual debe su color rojo y que es un compuesto de hierro con gran afinidad por el oxígeno.

Los glóbulos rojos (células sin núcleo) son de naturaleza elástica. Estirándose, pueden pasar por capilares de menor diámetro que ellos.

La vida promedio de un hematíe es de 120 días. Al cabo de cuatro meses de vida, el hígado y el bazo los desintegran. Entonces, la hemoglobina se transforma en bilirrubina, excretado por la bilis, y el hierro se conserva para la formación de nuevas moléculas de hemoglobina. Cada día se forman y se destruyen 200 millones de glóbulos rojos, de modo que su número se mantiene constante.

– *Glóbulos Blancos.*

Los glóbulos blancos, también llamados leucocitos, son células incoloras de fina membrana y, a diferencia de los hematíes, poseen núcleo.

Son 600 veces menos numerosos que los rojos. Hay un promedio de 6000 a 8500 glóbulos blancos por milímetro cúbico, pero esta cantidad puede aumentar muy rápidamente cuando hay que luchar contra una infección.

Los glóbulos blancos son células encargadas básicamente de la defensa del organismo. Luchan contra todo: contra las bacterias, los virus, los parásitos, los tumores, los injertos.

Para cumplir esta función han desarrollado cierto número de propiedades: pueden moverse hacia el foco de infección o inflamación; son capaces de realizar la fagocitosis, es decir, capturar e ingerir bacterias u otras células extrañas; pueden secretar antitoxinas microbianas.

El conjunto de las células tisulares muertas, las bacterias y los glóbulos blancos, vivos o muertos, forman un líquido espeso de color amarillento que recibe el nombre de pus. Los glóbulos blancos están atraídos hacia los puntos de infección por las sustancias químicas emitidas por los microorganismos invasores y por los tejidos inflamados.

Los glóbulos blancos tienen un origen doble: los que poseen un citoplasma con granulaciones, denominados granulocitos, y los monocitos se originan, como los hematíes, en la medula ósea; los restantes, los linfocitos, nacen de los ganglios linfáticos, aunque posteriormente son llevados por la sangre a diferentes partes del organismo donde ejercerán sus funciones.

Los más numerosos son los leucocitos polinucleares o granulocitos. Su núcleo en forma de herradura, pasa a ser multilobulado cuando las células envejecen, lo que durante mucho tiempo hizo creer que poseían varios núcleos.

Los gránulos que contienen son más o menos ácidos o básicos, lo que ha permitido clasificarlos en neutrófilos (que aumentan en caso de infección bacteriana), basófilos y eosinófilos (cuyo número aumenta para luchar contra una agresión parasitaria o una alergia). Estos tres tipos de leucocitos constituyen el 75 % del total de los contenidos en la sangre.

También se encuentran los leucocitos monocucleares, que tienen un citoplasma homogéneo, sin gránulos, y un núcleo esférico. Se distinguen dos clases: los monocitos y los linfocitos.

– *Las Plaquetas.*

Las plaquetas son fragmentos de unas células de gran tamaño que se encuentran en la medula ósea. En cada milímetro cúbico hay un cuarto de millón de plaquetas.

Estos corpúsculos intervienen en la coagulación de la sangre. En presencia de una herida que podría dar lugar a una pérdida importante de sangre, las plaquetas se disponen de manera que obturan la salida. La costra formada permite aislar el tejido dañado y hace posible la cicatrización de la herida. El proceso de coagulación es el siguiente: las plaquetas forman masas denominadas zoógleas de plaquetas; la proteína fibrinógena del plasma se convierte en fibrina, la cual forma filamentos que se entrecruzan; finalmente, los glóbulos quedan aprisionados en una malla de fibrina.

– *El Plasma .*

El plasma es el medio de transporte tanto de los corpúsculos mencionados como de las sustancias alimenticias que circulan disueltas en él.

El plasma es un líquido transparente de color ligeramente amarillento, en el cual flotan los glóbulos. Sus dos terceras partes están formadas por agua.

El plasma contiene varias sustancias: proteínas entre ellas fibrinógeno; glucosa, aminoácidos, ácidos grasos y glicerina; sales minerales, oxígeno, y dióxido de carbono; sustancias de desechos que se eliminan por los riñones y hormonas, producidas por las glándulas de secreción interna.

Cuando se produce un coágulo, se separa de él un líquido amarillento llamado suero.

Sistema Linfático.

– Un nexo de apoyo.

Aun cuando no forma parte directamente del sistema sanguíneo, el llamado sistema linfático constituye un anexo de gran importancia. su misión fundamental es la de restituir al torrente sanguíneo las sustancias intercelulares extrañas o en exceso que por diferentes razones no pueden ingresar en los capilares.

El sistema linfático consta de tres elementos: vasos linfáticos, ganglios linfáticos y órganos linfoides.

Linfático proviene de la palabra linfa, que es un líquido incoloro que baña los tejidos y se coagula cuando sale de los vasos que lo conducen. La linfa está formada por una parte líquida: el plasma linfático y por los linfocitos que se encuentran en el plasma.

– *Los vasos.*

Todo nuestro cuerpo posee vasos linfáticos, con excepción del cerebro y la medula espinal. La red linfática se organiza en capilares, vasos, y conductos. Los capilares son pequeños conductos, cerrados por un extremo, que acompañan a los capilares y transportan la linfa. Carecen de cubierta externa en sus paredes, y son muy permeables a cualquier tipo de sustancias. En cambio, los vasos linfáticos son unos conductos membranosos de mayor calibre que presentan numerosos abultamientos llamados nodos, cuya misión principal es elaborar linfocitos.

En nuestro organismo se distinguen dos tipos de vasos linfáticos: superficiales y profundos. Los primeros recogen la linfa de la piel y acompañan a las venas superficiales; los otros recogen la linfa de los músculos, huesos y articulaciones y siguen el curso de los vasos sanguíneos profundos.

Por último, toda la linfa de nuestro cuerpo es recogida por dos conductos : el conducto torácico y la gran vena linfática.

Los ganglios linfáticos son abultamientos de tamaño variable que se escalonan en el trayecto de los vasos linfáticos. A los ganglios llegan varios vasos linfáticos llamados aferentes y de los ganglios salen otros conocidos como eferentes.

Los ganglios filtran cualquier cuerpo extraño que contenga la linfa y, además, producen los linfocitos que se incorporan a la linfa.

Los ganglios son más numerosos en ciertas regiones como las axilas, ingle y parte posterior del cuello

Relacion entre el sistema circulatorio y los demás sistemas.

– *Sistema circulatorio y sistema respiratorio.*

El sistema respiratorio esta formado por los pulmones, que es el órgano encargado de purificar la sangre.

La sangre es purificada por los alvéolos, son pequeñas terminaciones ciegas de los bronquiolos, ahí se produce la entrada de oxígeno a la sangre para ser distribuida a las células del cuerpo. Estas células después de ocupar el oxígeno liberan dióxido de carbono entregándolo a la sangre, la que lo lleva a los alvéolos pulmonares para ser expulsados del cuerpo y así nuevamente captar oxígeno útil.

– *Sistema circulatorio y sistema nervioso.*

El ritmo y frecuencia de los movimientos, contracción y relajación, del corazón por la actividad de un tejido muscular especializado: marcapasos; es controlado por medio de nervios especiales conectados a la porción baja del cerebro y por la acción de neurohormonas.

– *Sistema circulatorio y sistema óseo.*

El sistema óseo se relaciona con el circulatorio, puesto que en el interior de los huesos se encuentra la médula ósea, que constituye una zona muy importante, dado que en su interior se forman los glóbulos rojo y algunos glóbulos blanco como los granulocitos y los monocitos.

– *Sistema circulatorio y sistema digestivo.*

Para funcionar, nuestro organismo necesita combustible, este combustible lo dan los alimentos que luego de ser procesados en el aparato digestivo, entregan las sustancias nutritivas a la sangre.

El páncreas, órgano del aparato digestivo, secreta enzimas digestivas y hormonas que ayudan a regular la concentración de glucosa en la sangre.

Otro órgano del aparato digestivo que ayuda al sistema circulatorio es el hígado, que tiene la función de eliminar los productos de desechos, tales como la bilirrubina que proceden de la renovación de las células de la sangre (glóbulos rojos). Además sintetiza gran cantidad de proteínas indispensables para la sangre y el equilibrio del organismo.

– *Sistema circulatorio y sistema excretor.*

El metabolismo celular produce numerosos residuos, algunos de los cuales son tóxicos o capaces de alterar las reacciones químicas normales. Estos desechos celulares son pasados a la sangre para llevarlos al sistema excretor para eliminarlos.

La sangre es filtrada en sistema excretor por los riñones, que dejan pasar los desechos para ser eliminados por medio de la orina. Las sustancias que quedan retenidas en el riñón, como los glóbulos sanguíneos y las proteínas son nuevamente usados por el organismo.

Diferencias entre:

– *Vena y Arteria.*

La diferencia entre las arterias y las venas son: Las arterias son conductos o tubos que sacan la sangre pura o con oxígeno del corazón y la reparten a través del organismo por medio de ramificaciones. En cambio, las venas son conductos que tienen su origen en los capilares y cumplen la función de devolver la sangre ocupada por el organismo, con dióxido de carbono, al corazón. Generalmente las arterias son profundas lo cual les otorga protección. Por lo contrario las venas son superficiales lo cual hace que sean fácilmente visibles.

– *Sangre venosa y arterial.*

La sangre arterial es la que viene de los pulmones, es rica en oxígeno, baja en dióxido de carbono y de color rojo. En cambio, la sangre venosa es la que va a los pulmones, lleva poco oxígeno, mucho dióxido de carbono y es de color azul oscuro.

– *Glóbulos rojos y blancos.*

Los glóbulos rojos, también llamados hematíes, son los más numerosos de la sangre, no poseen núcleo y son de color amarillo verdoso. En un milímetro cúbico de sangre hay 5 millones de hematíes aproximadamente. Los glóbulos rojos son los encargados del intercambio gaseoso.

Los glóbulos blancos, también llamados leucocitos, son células incoloras y poseen núcleo. Son 600 veces menos numerosos que los rojos, hay un promedio de 6000 a 8500 glóbulos blancos por milímetro cúbico de sangre. Son los encargados de defender el organismo.

– *Aurícula y ventrículo.*

Las aurículas tienen paredes delgadas y reciben la sangre del sistema venoso para impulsarla a los ventrículos.

Los ventrículos, en cambio, poseen paredes mucho más gruesas e impulsan la sangre al exterior del corazón, dirigida a todo el cuerpo.

–*Sístole y diástole.*

Sístole es la contracción de las cavidades del corazón y diástole, en cambio, es la dilatación de las cavidades del corazón.