

Material Imprimible

Curso Técnico de laboratorio extraccionista

Módulo Sangre

Contenidos:

- Sangre: composición, aspectos y tejidos
- Hemograma: qué es y cuáles son sus partes y características
- Compatibilidad sanguínea
- Glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas
- Sistema circulatorio. Arterias, venas y capilares

Sangre

La **sangre** es un líquido de color rojo en los vertebrados que, impulsado por el corazón, circula por los vasos sanguíneos del cuerpo de las personas y los animales, transportando oxígeno, alimentos y productos de desecho.

A diferencia de lo que sabemos o conocemos tradicionalmente sobre un tejido, la sangre es un tejido, ya que está formado por células. Asimismo, también está formada por el plasma, que lleva el agua y sustancias en disolución, y por las células sanguíneas.

Su color rojo intenso se debe a la presencia de los glóbulos rojos que en su interior contienen hemoglobina, principal transportadora del hierro.

La cantidad total de sangre equivale aproximadamente a una treceava parte del peso corporal. Así, un individuo que pesa 65 kilos, posee aproximadamente unos 5 litros de sangre.

La sangre suele tener un pH de entre 7,36 y 7,42, valores presentes en la sangre arterial. Pero... ¿Sabes que es el pH? es una medición química que permite establecer si una sustancia es ácida o si es básica o alcalina.

Todo valor de pH menor a 7, implica que una sustancia es ácida, toda sustancia mayor a 7 indica que es una sustancia básica o alcalina, y si tiene un pH de 7, es neutra.

Por dicho motivo, se podría decir que la sangre tiene un pH neutro con leve inclinación a la alcalinidad.

Es muy importante mantener el pH neutro de la sangre, y sus variaciones son condiciones que deben corregirse pronto: puede darse alcalosis, que es cuando el pH es demasiado alcalino, o acidosis, que es cuando el pH es demasiado ácido.

Ahora bien. El tejido sanguíneo está formado por dos grandes componentes: el plasma, que constituye a la fracción líquida, y las células sanguíneas, que constituyen la fracción sólida. Recordemos que la sangre es un tejido, ya que, como todo tejido, está formado por células.

Las células son los componentes del tejido, y el plasma es el líquido por el que las células pueden circular. De no tener plasma, las mismas no podrían dirigirse y recorrer todo el organismo.

La sangre se transporta por los vasos sanguíneos, las arterias y las venas. Sobre estas aprenderemos más adelante.

Las células componentes de la sangre son:

- glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes
- glóbulos blancos, o leucocitos
- plaquetas o trombocitos

Es fantástico comprender cómo la misma sangre posee los métodos para el transporte de nutrientes y oxígeno a todo el cuerpo, ayuda a mantener nuestras defensas estables frente a la presencia de agentes extraños, y además de ello tiene y cuenta con las células necesarias para evitar la pérdida de sangre.

Este tejido especializado de consistencia líquida viscosa tiene grandes funciones, pero la principal es la de transportar nutrientes y oxígeno a los tejidos.

Esta función es la principal ya que si una célula no se oxigena y no se nutre se muere, de decir, se produce una necrosis celular. De igual manera, tiene la función de transportar al dióxido de carbono desde las células, o sea, como desecho, hasta que pueda ser eliminado, en este caso, por los pulmones, como así también los desechos del metabolismo celular, como la creatinina y urea, eliminados por los riñones.

El plasma será el encargado de transportar a las células sanguíneas, y este está en mayor medida formada por agua, y constituye alrededor del 55% del total de volumen de sangre. En su composición contiene agua, proteínas, anticuerpos y otros minerales como calcio, cloro, magnesio, potasio, y sodio, entre otros, como así también factores de coagulación.

En la actualidad existe la donación de plasma, y esto se debe a la cantidad de proteínas fundamentales para la vida que posee, como así también los factores de coagulación.

Una cuestión a tener en cuenta del plasma es que al donar no hay riesgo de incompatibilidad, y además se recompone más rápidamente en el cuerpo que las demás fracciones de la sangre.

Los requisitos para donar plasma son los mismos que para donar sangre: la persona debe ser mayor a 18 años, no tiene que tener ninguna enfermedad, tiene que gozar de buena salud, pesar más de 50 kilos, y no estar embarazada. Además, el lugar de donación exige análisis para verificar si el plasma es adecuado.

Cuando se extrae la sangre del cuerpo, la masa pasa por una máquina donde se separa el plasma de los elementos celulares, que vuelven al donador. Si la persona goza de buena salud y lleva a cabo una buena alimentación, el cuerpo tardará entre 24 a 48 horas en recuperar el plasma donado.

Otra diferencia con la donación de sangre completa es que el plasma se puede donar con un intervalo de entre 7 a 15 días, pero cuidado, no hay que donar muy seguido, ya que puede afectar al sistema inmunológico. La recomendación es de donar cada 4 meses, previa consulta con el médico para saber si se está apto para volver a realizar una donación.

Sabemos que por la sangre también circulan otras sustancias, como las hormonas, que cumplen una función muy importante en la señalización celular. Estas son las hormonas hipofisarias, hipotalámicas, tiroides, suprarrenales, sexuales, entre otras.

La albúmina, por ejemplo, es una de las mayores proteínas de nuestro cuerpo y va a cumplir una función importante para el transporte de las mismas.

La T3 y la T4, triyodotironina y tetrayodotironina respectivamente, por ejemplo, son dos hormonas producidas por la glándula tiroides que son transportadas por la sangre hacia las células con la ayuda de la albúmina.

Otra de las funciones de la sangre es intervenir en los procesos de coagulación por medio de las plaquetas, que son una de las células del tejido sanguíneo.

También podemos mencionar como función sanguínea intervenir en la regulación de la temperatura corporal, y como esta es una función muy poco conocida de la sangre, vamos a contarles que el paso de la sangre por las arterias genera una aflicción que desemboca en mayor calor, y que permite regular la temperatura corporal.

La sangre también tiene la función de accionar como buffer, pero... ¿a qué se refiere esto? A que la sangre posee, dentro de sus componentes, a los llamados buffers o amortiguadores del pH. ¿Recuerdan que anteriormente dijimos que el pH permite medir la acidez y la alcalinidad? Justamente, uno de los buffers naturales de la sangre es el bicarbonato. Este pH neutro que tiene la sangre va a estar regulado y estabilizado por el bicarbonato y también por el dióxido de carbono. Como también ya explicamos, cuando este pH se altera, nos puede llevar a una acidosis o alcalosis metabólica o respiratoria.

Como última función vamos a decir que en la sangre también se transportan células que intervienen en el sistema de defensas, como por ejemplo las inmunoglobulinas, que actúan frente a los microorganismos patógenos.

Bien. ¿Qué les parece si ahora conocemos la composición de la sangre? Si tomamos una muestra de sangre y la centrifugamos con un anticoagulante durante 5 minutos, veremos que la sangre va a estar formada por dos porciones: una líquida, que es el plasma que representa el 55% de la sangre, y una porción sólida, que corresponde al 45% de la sangre, formado por los elementos sólidos o células sanguíneas.

En el tubo de ensayo vamos a observar que los glóbulos rojos o eritrocitos que tiene mayor densidad, van a precipitar y se van a dirigir hacia el inferior del tubo. En la región media encontraremos una fina capa de color grisácea blanquecina, conocida como capa tromboleucopenica, que corresponde a menos del 1% del total de la sangre, y todo lo que queda por arriba de ello corresponde al plasma, en un total del 55%.

Hemograma

¿Alguna vez escucharon sobre este término? El **hemograma** es un estudio que permite hacer una valoración completa de las fracciones de la sangre, el contenido de los glóbulos rojos, blancos, plaquetas y demás sustancias que se encuentran en la sangre, como la hemoglobina y el hematocrito, por ejemplo.

Como aprendimos, el plasma es una sustancia compuesta por un 90% de agua, y el otro 10% está formado por un 7% de proteínas y un 3% de otros sólidos.

Las proteínas que forman parte del plasma son de suma importancia, ya que determinan la presión oncótica del cuerpo. ¿Qué es esta presión? Corresponde a una presión que se encuentra dentro del vaso sanguíneo y que ayuda a ingresar o quitar contenido de la sangre.

Otra función de las proteínas es transportar sustancias, como la albúmina, que transporta hormonas. Los valores normales de albúmina de sangre es de 3.5 a 5.5 gramos por decilitros, la misma se sintetiza en el hígado, y es en la que se determina la presión osmótica, que tiene que ver con la cantidad de proteínas que se encuentren en el vaso sanguíneo y que permite el ingreso de agua y sustancias. De hecho, si hacemos presión sobre la pierna donde observamos el edema, observaremos que queda el espacio invaginado en la piel, lo que nos determina la presencia del edema.

Otro grupo de proteínas son las globulinas, que se las divide en dos grupos: las inmunes y las no inmunes.

Las globulinas inmunes también son llamadas inmunoglobulinas, y se las clasifica en inmunoglobulina G, inmunoglobulina M, inmunoglobulina A, inmunoglobulina E, inmunoglobulina D.

Por su parte, las no inmunes son la transferrina, los factores de coagulación y la haptoglobina, que son globulinas de transporte. Por ejemplo, la transferrina permite transportar el hierro, y la haptoglobina transporta a la hemoglobina justo antes de desintegrarse.

También podemos mencionar al fibrinógeno, que es una proteína plasmática no tan abundante, pero es la proteína plasmática más grande.

El fibrinógeno, por acción de la trombina, se transforma en fibrina, factor esencial para los procesos de coagulación. Por dicho motivo podemos decir que facilita la acción de la formación del tapón plaquetario.

Por último tenemos a los demás elementos que componen la sangre, como por ejemplo los electrolitos como el sodio, el potasio, el cloro, el calcio y el magnesio. Asimismo, por la sangre también circulan nutrientes como glucosa, colesterol, lípidos, lipoproteínas, urea, ácido úrico, amoníaco y aminoácido.

¿Alguien sabe cuál es la diferencia entre plasma y suero? Estas dos palabras suelen confundirse o usarse como sinónimos pero son diferentes, dado que el suero es el plasma pero sin fibrinógeno.

A las proteínas del plasma se las encuentra como proteínas simples o proteínas conjugadas, se sintetizan en el hígado, y cumplen muchas funciones importantes.

Ahora les preguntamos... ¿saben qué es la mioglobina? Es una proteína que tiene una estructura terciaria y que se encarga de transportar el oxígeno por los músculos.

La mioglobina es una cadena polipeptídica formada por 153 aminoácidos con un grupo Hemo, con presencia de hierro y que, a diferencia de la hemoglobina, solo está ubicada en el músculo, por lo que no se transporta por la sangre.

Su función principal es almacenar el oxígeno en el músculo, pero... ¿qué es el músculo? Es un tejido con mucha acción metabólica, por lo que hay poca disponibilidad de oxígeno.

Asimismo, el oxígeno se agota, y por dicho motivo, el metabolismo muscular es complicado y muchas veces genera déficit.

El hierro es de tipo ferroso, y es el que capta el oxígeno para que se transporte por el músculo. Este se halla ubicado junto a 4 moléculas de nitrógeno, y además posee dos histidinas: una proximal y otra distal.

Existen claras diferencias entre la hemoglobina y la mioglobina. La principal es que si bien las dos son proteínas, la hemoglobina transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos periféricos del cuerpo. En cambio, la mioglobina reserva el oxígeno en los músculos, principalmente en el músculo cardíaco y en el esquelético.

Otra diferencia es que la hemoglobina es una estructura cuaternaria, es decir, que está formada por cuatro cadenas, mientras que la mioglobina está formada por una estructura terciaria, o sea, por tres cadenas polipeptídicas.

Asimismo, la hemoglobina tiene mayor afinidad por el oxígeno y en los alvéolos pulmonares va a recibir el oxígeno que viene de la respiración. De esta manera, capta todo el oxígeno y lo transporta, para que al llegar a ellos, la diferencia de presión haga que la afinidad disminuya y que el oxígeno salga de la hemoglobina para dirigirse a los tejidos y que quede allí.

Asimismo, el dióxido de carbono se hace más fuerte en la hemoglobina para ser eliminada por el sistema respiratorio. Además, el oxígeno no se encuentra solo en la hemoglobina, sino que se encuentra con el hierro.

La mioglobina, en cambio, como bien dijimos está solo en los músculos y no tiene función de transporte. Cuando hacemos actividad física, la respiración celular se hace anaeróbica y utiliza ese oxígeno que está reservado en los músculos. Cuando ese oxígeno se acaba es cuando nos acalambramos.

En este caso, el oxígeno de la mioglobina también está unido a un grupo de hierro, pero lo que debemos considerar es que la función de los músculos está supeditada por la presencia y la reserva de oxígeno para cuando se necesite en caso de realizar una respiración anaeróbica.

Compatibilidad sanguínea

Es muy recomendable que todos sepamos nuestro grupo y factor, principalmente para el momento en el que se debe realizar una transfusión, es decir, la donación de sangre y colocación de la misma en el cuerpo de una persona que, por algún motivo, ha sufrido la pérdida de sangre y/o no produce suficientes células sanguíneas.

Algunas de las situaciones en las que se realizan transfusiones son en las hemorragias externas, en las hemorragias internas, o en enfermedades que generan alteración en la producción y maduración de las células sanguíneas.

Cuando por hemorragia un individuo pierde más de un décimo de su contenido sanguíneo, queda expuesto a serios riesgos que deben ser subsanados de inmediato reponiendo el volumen de sangre circulante mediante una transfusión.

No obstante, debido a que la sangre no es exactamente igual en todas las personas, antes de practicar una transfusión deberá verificarse la compatibilidad entre la sangre del dador y del receptor para evitar posibles reacciones de choque entre ambos tipos de sangre.

A efectos de constatar dicha compatibilidad, debe tenerse en cuenta la existencia de cuatros grupos sanguíneos y del factor Rhesus, que deben ser considerados frente a cada posible transfusión.

La membrana celular de los glóbulos rojos contiene en su superficie diferentes proteínas, que son las responsables de los diferentes tipos de sangre. Existen principalmente dos tipos de proteínas que determinan el tipo de sangre, la proteína A y la B. El Rh es otra proteína, que si está presente en la superficie del glóbulo rojo, el individuo será Rh positivo, y si está ausente, Rh negativo.

Según las diferentes combinaciones de las proteínas de la superficie de los glóbulos rojos, dan como resultado los 4 grupos sanguíneos existentes:

- El Grupo A tiene proteína A en la superficie del glóbulo rojo.
- El Grupo B tiene proteína o antígeno B en la superficie del glóbulo rojo.
- El Grupo AB tiene ambas proteínas o antígenos, la A y la B.
- Y el Grupo 0 no tiene ni proteína A ni B en la superficie del glóbulo rojo.

El factor Rh o Rhesus, así denominado porque fue descubierto en la sangre de dicha especie de mono, es un aglutinógeno que está presente en la sangre del 85% de los individuos de raza blanca.

Existe un solo factor Rh, y la denominación de Rh positivo o Rh negativo corresponde al individuo. Son Rh positivo las personas que poseen dicho factor en su sangre, y son Rh negativo los individuos que no lo poseen.

Si una persona no toma en cuenta el grupo o factor de la sangre, podríamos estar hablando de una hemólisis de sangre, es decir destrucción de tejido, y en caso de mujeres embarazadas, se puede producir la eritroblastosis fetal. ¿Saben que es? Se refiere y se asocia a la incompatibilidad sanguínea entre la madre y su bebé.

Como ya aprendimos, los glóbulos rojos tienen diferentes antígenos, pero también hay incompatibilidad en el factor Rh, ya que Rh positivo y negativo son opuestos y se rechazan. El problema reside cuando la mujer es Rh negativo y el hombre Rh positivo. Si este hijo hereda el grupo del padre, es decir, Rh positivo, vamos a tener, en la misma circulación madre-hijo, un factor Rh negativo de la madre y un factor Rh positivo del feto. Frente al primer embarazo, esta incompatibilidad de la que estamos hablando, luego de ocurrir el parto, genera en la madre una sensibilización del factor Rh. Veamos juntos de qué se trata.

Durante el primer embarazo, la sangre del feto toma contacto con la de la mamá, generando sensibilización al Rh en la madre, ya que la misma va a empezar a tener anticuerpos porque al momento del parto van a entrar en contacto muchas sangres.

La madre va a reaccionar generando anticuerpos anti Rh, entonces, ahora la madre tiene anticuerpos que no afectan al primer embarazo pero sí podrían afectar a los próximos.

Si se produce un próximo embarazo, hay riesgo, y es que vuelva a tener Rh positivo, más aún cuando la madre ya tiene anticuerpos en su sangre. El anticuerpo que generó la madre atraviesa la placenta y destruye los glóbulos rojos del feto, en un proceso que, como dijimos, se llama eritroblastosis fetal.

A esa enfermedad también se la conoce como enfermedad hemolítica del recién nacido, porque aquí se van a destruir los glóbulos rojos por una incompatibilidad sanguínea de tipo Rh con su madre.

Los signos y síntomas de la eritroblastosis fetal son la destrucción prematura de glóbulos rojos, que como sabemos, son los encargados de transportar oxígeno, lo que hace que las células no reciban tejido y además se genere anemia.

Al destruirse el glóbulo rojo se destruye la hemoglobina, que también genera anemia, y la destrucción de la fracción de la globina se cataboliza en bilirrubina, lo que genera un aumento de bilirrubina en plasma, llamado hiperbilirrubinemia.

La anemia y la hiperbilirrubinemia causan daño en varios órganos del feto, como por ejemplo, en el corazón, generando insuficiencia cardíaca y aumento de la presión venosa. En el hígado va a empezar a compensar la eritroblasto, aumentando la producción de glóbulos rojos, llamado eritropoyesis compensatoria, pero esto genera una disminución de las proteínas del hígado, aumentando la presión y generando además en el feto un

aumento del tamaño del corazón, aumento del tamaño del hígado, y aumento del tamaño de la placenta.

En casos más avanzados, el aumento de la bilirrubina se deposita en los núcleos del sistema nervioso central, causando daños irreversibles y, en muchos casos, la muerte.

Dentro del glóbulo rojo, la proteína que va a ayudar a fijar el oxígeno al mismo es la hemoglobina, con valores normales de 12 a 16 gramos por decilitro.

Como aprendimos anteriormente, la hemoglobina es una proteína cuaternaria que tiene 4 cadenas polipeptídicas para transportar moléculas de oxígeno. Cada una de estas cadenas tiene un grupo Hemo que es el encargado de transportar al hierro. Luego, el grupo globina será degradado por el hígado y transformado en bilirrubina.

Una cuestión importante a tener en cuenta es que cuando hay una disminución de la hemoglobina puede determinarse la presencia de una anemia, y si está aumentada, es una poliglobulia.

Los valores normales de glóbulos rojos en sangre son de 4.500.000 por milímetro cúbico en las mujeres y 5.500.000 aproximadamente en los hombres.

Sistema circulatorio

Para su estudio, el **aparato circulatorio** puede dividirse en dos partes:

- el continente, que son el corazón y los vasos sanguíneos
- y el contenido, que es la sangre

El corazón es la bomba impulsora que provoca el desplazamiento de la sangre por el interior de los vasos.

Este es un órgano muscular y hueco encargado de bombear la sangre, es decir, impulsa la sangre a circular, por eso se lo equipara con una bomba. La sangre sale del corazón hacia las arterias, que la distribuyen a todas las células del organismo.

Observado "in situ" por su cara anterior, el corazón muestra dos pequeñas zonas superiores, es decir, las aurículas, un surco transversal del que emerge la arteria aorta y la arteria pulmonar, y dos masas musculares, que son los ventrículos, divididas por un surco longitudinal recorrido por la arteria coronaria anterior medio de los capilares.

A su vez, es esencial saber que este órgano late 100.000 veces cada día.

Ahora bien. El corazón está dividido interiormente en cuatro cavidades: dos superiores o aurículas, derecha e izquierda, y dos inferiores o ventrículos, derecho e izquierdo.

A la aurícula derecha llega sangre por las dos venas cavas, y a la aurícula izquierda por las cuatro venas pulmonares. De los ventrículos sale la sangre por la arteria pulmonar, en el derecho, y por la arteria aorta en el izquierdo.

Cada aurícula se comunica con el ventrículo del mismo lado por medio de válvulas. Entre la aurícula y el ventrículo derecho, se ubica la válvula aurículo-ventricular derecha o tricúspide, llamada así por estar formada por tres hojas o valvas membranosas.

Entre la aurícula y el ventrículo izquierdo, se ubica la válvula aurículo - ventricular izquierda, bicúspide o mitral.

Las válvulas están formadas por tejido conjuntivo denso cubierto por endocardio y su función es evitar el flujo retrógrado de sangre.

A su vez, las paredes del corazón constan de tres capas:

- La externa o pericardio es una membrana serosa, de tejido conectivo, que envuelve exteriormente al órgano.
- La media o miocardio está formada por tejido muscular cardíaco constituido por fibras musculares estriadas que se unen transversalmente entre sí, presentando tejido conectivo interfibrilar
- Y la interna o endocardio está formada por tejido epitelial endotelial

Los vasos sanguíneos son una red de venas, arterias y capilares que suministran oxígeno desde los pulmones a los tejidos de todo el cuerpo a través de la sangre gracias al bombeo del corazón. A continuación, aprenderemos sobre cada una de ellas.

Las arterias son los vasos por los que la sangre se dirige desde el corazón hacia los órganos. Es decir, se trata de vasos que salen del corazón y llevan sangre oxigenada, excepto la arteria pulmonar, que es un vaso que sale de una de las cavidades en la sección derecha del corazón y, en consecuencia, lleva sangre carboxigenada.

Las arterias tienen tres capas:

- La capa interna o túnica íntima se encuentra en contacto con la sangre, presenta endotelio, una membrana basal y una lámina elástica interna

- La túnica media está formada por fibras elásticas y musculares lisas
- Y la capa externa o adventicia está formada por fibras elásticas y colágenas

Una arteria es un conducto elástico membranoso que emite prolongación, nacen del corazón, siendo la arteria aorta la principal de nuestro cuerpo que sale del corazón para ramificarse y transportar sangre con oxígeno hacia cada una de las células.

El sistema arterial está compuesto por las arterias, que son muy resistentes por contener una túnica muscular extensa y rígida que permite el pasaje de sangre.

Por su parte, las venas son los vasos por los que la sangre retorna desde los órganos hacia el corazón, es decir, son los vasos que llegan al corazón. Estas llevan sangre carboxigenada, excepto la vena pulmonar, que retorna al corazón desde los pulmones y drena en la aurícula izquierda, trayendo la sangre que se oxigena en los alvéolos, por efecto del proceso de hematosis.

Los capilares, por su lado, son vasos de muy pequeño calibre que establecen la conexión entre las arterias y las venas, y convierten al sistema en un circuito cerrado. Asimismo, a través de sus delgadas paredes se produce el intercambio de sustancias entre la sangre y las células.

Ahora bien. Existen dos circuitos cardíacos que cumplen funciones importantes para el transporte de la sangre:

- El circuito pulmonar o circulación menor
- Y el circuito corporal o circulación mayor

El circuito pulmonar o circulación menor se inicia en el ventrículo derecho. Desde él, la sangre carboxigenada es impulsada por la arteria pulmonar que la lleva hasta los pulmones.

La arteria pulmonar sale del corazón, específicamente del ventrículo derecho, para expulsar la sangre mediante un trayecto muy corto hacia los pulmones. Allí, específicamente en los alvéolos pulmonares, se produce la hematosis, y la sangre, ya oxigenada, vuelve por las venas pulmonares a la aurícula izquierda del corazón.

Las venas pulmonares son 4 en total, y permiten el ingreso de sangre oxigenada al corazón; luego se abren las válvulas auriculoventriculares para que la sangre pase de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo, e iniciar el circuito mayor o sistémico.

Este proceso de hematosis consiste en el intercambio gaseoso pulmonar o alveolar, es decir, que llega el oxígeno en el aire que respiramos y se intercambia por el dióxido de carbono para que el mismo sea eliminado en el proceso de expiación.

El circuito menor o pulmonar tiene como finalidad tomar el oxígeno de los pulmones y llevarlo al corazón no solo para oxigenar el mismo, sino también para luego enviar ese oxígeno a todas las células del cuerpo mediante el circuito mayor. Por su parte, el circuito corporal o circulación mayor, también llamado circuito sistémico, comienza en el ventrículo izquierdo. Desde él, la sangre oxigenada es impulsada hacia la arteria aorta, que distribuye la sangre al resto del 98% del cuerpo, por eso también se la llama sistémica. La aorta se ramifica y sus ramas se encargan de llevar la sangre oxigenada a la parte superior e inferior del cuerpo para que llegue hasta todas las células. Allí se aprovecha el oxígeno para el proceso de oxidación y se genera el dióxido de carbono.

De la parte inferior del cuerpo, la sangre con dióxido de carbono retorna por la vena cava inferior. De igual modo, por la vena cava superior regresa la sangre de la parte superior del cuerpo. Las dos venas cavas vuelcan la sangre en la aurícula derecha del corazón y cierran el circuito corporal.

Como dijimos, existen dos venas cavas: la vena cava superior y la vena cava inferior. La primera recoge la sangre carboxigenada de la región superior del cuerpo, es decir, del diafragma hacia arriba, y la vena cava inferior recoge la sangre de la parte inferior del cuerpo, o sea, del diafragma hacia abajo.

Tanto el circuito menor como el mayor tienen la particularidad que se dan en simultáneo, es decir, de mantenerse constante en el cuerpo, los dos a la vez. Esto se debe, como manifestamos, a la característica que tiene el corazón de ser una bomba que permite el ingreso o salida de sangre de manera constante, ya sea a los pulmones o al cuerpo, como hemos detallado recientemente en los circuitos.