

SISTEMA CIRCULATORIO

Josué David Ramírez Navas
josedavid_r@hotmail.com
Ipiales, Colombia
Agosto 2008

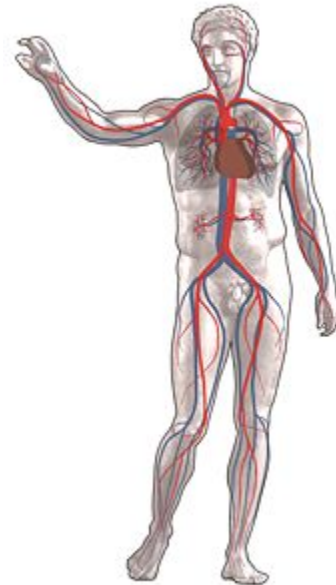
1 Sistema Circulatorio

El aparato circulatorio o sistema circulatorio, es la estructura anatómica que comprende conjuntamente tanto al sistema cardiovascular que conduce y hace circular la sangre (torrente sanguíneo), como al sistema linfático que conduce la linfa.

1.1 Tipos de sistemas circulatorios

Existen dos tipos de sistemas circulatorios:

- Sistema circulatorio cerrado: Consiste en una serie de vasos sanguíneos por los que, sin salir de ellos, viaja la sangre. El material transportado por la sangre llega a los tejidos a través de difusión. Es característico de anélidos, moluscos cefalópodos y vertebrados.
- Sistema circulatorio abierto: La sangre bombeada por el corazón viaja a través de vasos sanguíneos, con lo que la sangre irriga directamente a las células, regresando luego por distintos mecanismos. Este tipo de sistema se presenta en los artrópodos y en los moluscos no cefalópodos.



La circulación de la sangre fue descubierta por el médico Miguel Servet, quien murió ahorcado, después quemado en la hoguera

1.2 Cuestionario

1) Es lo mismo decir sistema linfático que sistema inmunológico?

No es lo mismo. El Sistema Circulatorio es un complejo compuesto por una red de órganos, ganglios linfáticos, conductos y vasos linfáticos que producen y transportan linfa desde los tejidos hasta el torrente sanguíneo. El Sistema Linfático es uno de los componentes principales del sistema inmunológico del cuerpo

2) El aglutinamiento de las células sanguíneas es un hecho delicado. Explica en qué consiste y cuáles son sus consecuencias

Las plaquetas son extremadamente frágiles, y se adhieren muy fácilmente a otros cuerpos cercanos (linfocitos, eritrocitos, etc.), o se **aglutinan** entre ellas formando coágulos, de todos los tamaños y formas. Rápidamente se deforman y pronto se desintegran. Existen anticoagulantes artificiales y otros que están "incorporados" a la sangre que las conservan en mejor estado.

La sangre cuando sale de los vasos se vuelve viscosa y toma luego una consistencia sólida, esto se debe a que el fibrinógeno plástico, que está en solución coloidal se transforma en un sólido, la fibrina. Los líquidos del organismo que coagulan son los que contienen fibrinógeno. Luego de la coagulación de la sangre o el plasma se observa la retracción del coágulo, y trazada entonces un líquido amarillo, el suero sanguíneo.

Existen varias enfermedades debidas a la dificultad de aglutinamiento de las plaquetas y coágulos y otras debidas a la formación de excesivos aglutinamientos:

- **Hemofilia.** Es una enfermedad constitucional hereditaria transmitida por las mujeres, pero que solo padecen los hombres. Se caracteriza por presentar tendencia a las hemorragias prolongadas durante todo el curso de la vida y porque además la sangre extraída de los vasos suele coagular muy lentamente.
- **Trombocitopenia.** Esta enfermedad se produce cuando hay una disminución de plaquetas lo que produce tendencia a sangrar.
- **Insuficiencia Hepática.** Cuando esto ocurre se observa una disminución en la cantidad de protrombina.
- **Trombosis.** Se llama así a la coagulación intravascular de la sangre, se conoce como embolia al proceso por el cual un coágulo (trombo) es arrastrado por el torrente circulatorio y ocluye un vaso. La trombosis se observa después de algunas intervenciones quirúrgicas, partos, etc. Los trombos al desprenderse por ejemplo los de las venas, pueden llegar al pulmón y causar embolias pequeñas o masivas (mortales). Las trombosis en las cercanías de las arterias coronarias pueden provocar un infarto cardíaco, etc.

3) Por qué los glóbulos rojos no se reproducen y donde se originan?

Por dos simples razones la primera es que son producidos por la medula ósea y por ende no necesitan reproducirse, la segunda es que su función es transportar oxígeno y por ello necesitan espacio libre para transportarlo

Los eritrocitos o glóbulos rojos se derivan de las células madre comprometidas denominadas hemocitoblasto. Ellos no se reproducen, se forman mediante eritropoyesis.

La eritropoyetina, una hormona de crecimiento producida en los tejidos renales, estimula a la eritropoyesis, es decir, la formación de eritrocitos y es responsable de mantener una masa eritrocitaria en un estadio constante.

La formación continuada de eritrocitos o glóbulos rojos se denomina eritropoyesis. Esta constituye un sistema de renovación continua, es decir que sus elementos celulares poseen vida media limitada por lo cual deben ser reemplazados en forma periódica. A la misma categoría pertenecen las células de la piel, las del tracto gastrointestinal y las testiculares. Por el contrario, existen células que no son reemplazadas una vez que ha finalizado el crecimiento del órgano al que pertenecen (por ejemplo, las del sistema nervioso y de los músculos cardíaco y esquelético), o bien sólo lo son luego de alguna lesión (como sucede con las del tejido conectivo, del hígado o del riñón)

4) Explica la diferencia entre sangre y linfa

La linfa actúa como sistema accesorio para que los líquidos tisulares vuelvan a ser reabsorbidos por la sangre, eliminando toxinas y mantiene la concentración de proteínas en el líquido intersticial. Importante es en la formación y activación del sistema inmunológico

- La sangre es un tejido fluido compuesto por un líquido denominado "plasma" (líquido claro formado por agua, proteínas [albúminas, fibrinógeno y globulinas], nitrógeno proteico, sustancias nutritivas, enzimas, hormonas, y electrolitos); y los elementos figurados: eritrocitos (glóbulos rojos), leucocitos (glóbulos blancos) y trombocitos (plaquetas).
- La linfa es un tejido fluido que no contiene glóbulos rojos ni plaquetas y los leucocitos que transporta son los linfocitos, cuando sale del intestino delgado tiene muchos lípidos que se absorbieron por medio de los vasos quilíferos del yeyuno y el íleon

5) Explica qué diferencia hay entre RH + y RH –

El Factor Rh es una proteína integral de la membrana aglutinógena que está presente en todas las células. Un 85% de la población tiene en esa proteína una estructura dominante, que corresponde a una determinada secuencia de aminoácidos que en lenguaje común son denominados habitualmente Rh+.

Rh- es tener la misma proteína pero con modificaciones en ciertos aminoácidos que determinan diferencias significativas en la superficie de los glóbulos rojos, y hacen a los humanos Rh- disponer de anticuerpos (aglutininas) en el plasma que reaccionan con los glóbulos rojos Rh+.

La transfusión de sangre de un Rh+ a un Rh- que no tiene dicho aglutinógeno induce la formación de anticuerpos, que en sucesivas donaciones puede aglutinar la sangre (formar grumos). De ahí que en las donaciones de sangre y órganos se tenga en cuenta dicho factor. El factor Rh (Rhesus) fue descubierto por Karl Landsteiner y Wiener en 1940

6) ¿Qué es el miocardio?

El miocardio (mio: músculo y cardio: corazón), es el tejido muscular del corazón, músculo encargado de bombear la sangre por el sistema circulatorio mediante contracción.

Está formado por el músculo estriado cardíaco, que contiene una red abundante de capilares indispensables para cubrir sus necesidades energéticas. El músculo cardíaco

generalmente funciona involuntaria y rítmicamente, sin tener estimulación nerviosa. Es un músculo miogénico, es decir autoexcitable.

En las aurículas, las fibras musculares se disponen en haces que forman un verdadero enrejado y sobresalen hacia el interior en forma de relieves irregulares. su composición es de carpios, mitocarpianos y mitocardios.

7) Cuáles son las capas del corazón

De dentro a fuera el corazón presenta las siguientes capas:

- El endocardio, una membrana serosa de endotelio y tejido conectivo de revestimiento interno, con la cual entra en contacto la sangre. Incluye fibras elásticas y de colágena, vasos sanguíneos y fibras musculares especializadas. En su estructura encontramos las trabéculas carnosas, que dan resistencia para aumentar la contracción del corazón.
- El miocardio, el músculo cardíaco propiamente dicho; encargado de impulsar la sangre por el cuerpo mediante su contracción. Encontramos también en esta capa tejido conectivo, capilares, capilares linfáticos y fibras nerviosas.
- El epicardio, es una capa fina serosa mesotelial que envuelve al corazón llevando consigo capilares y fibras nerviosas. Esta capa se considera parte del pericardio seroso.

8) ¿Cuáles son las causas de las varices y como se previenen?

Las varices o várices (singular variz o várice) son dilataciones de venosas que se caracterizan por la incapacidad de establecer un retorno eficaz de la sangre al corazón. Las más habituales son las de los miembros inferiores.

Se producen por una alteración de las válvulas venosas, dispositivos situados dentro de la luz de la vena en forma de un doble nido de golondrina que permite el flujo unidireccional de la sangre en dirección al retorno cardíaco y, a su vez, impide el reflujo de esta a la periferia (reflujo venoso retrógrado). Las várices se forman cuando la válvulas venosas no cierran bien, entonces la sangre comienza a acumularse en las venas, haciendo que se hinchen. Las varices se pueden encontrar en otros sitios como el esófago (várices esofágicas), región anal (hemorroides) o en testículos (varicocele). Siempre son dilataciones venosas

Factores que influyen en su desarrollo

Ante una propensión hereditaria, existen numerosas circunstancias que además favorecen el desarrollo de varices como son:

- **La obesidad.** Unas piernas de contextura gruesa requieren mayor aporte sanguíneo por parte de las arterias, que luego tiene que ser drenado por las venas, lo que favorece la sobrecarga de estas y el fallo precoz.
- **El sedentarismo.** La bomba impulsora del retorno venoso son la almohadilla plantar y los músculos de las piernas; como el sedentarismo no favorece la contracción

muscular ni la puesta en funcionamiento de la almohadilla plantar, se provoca un mayor estancamiento de sangre y una mayor sobrecarga valvular, lo que facilita la aparición de las varices.

- **Trabajos prolongados de pie.** Al igual que en el caso del sedentarismo, hay poco ejercicio muscular y, además, el sistema de retorno debe trabajar siempre en contra de la gravedad.
- **Los anticonceptivos.** Provocan retención de líquidos y también favorecen, de forma específica, el fallo de las válvulas de las venas reticulares. Muchas mujeres notan cómo los cambios hormonales a lo largo del ciclo cambian la morfología de sus venas y muchas de ellas tienen claro que, coincidiendo con la toma de anticonceptivos, empezaron a desarrollar telangiectasias (arañitas superficiales).

Tratamiento

- **Tratamiento quirúrgico:** Tratar el síndrome varicoso y la insuficiencia de los cayados. El tratamiento clásico consiste en el Stripping de la vena safena más la extirpación de los paquetes varicosos existentes más la extirpación ligadura de los paquetes con venas perforantes o colaterales. Se han desarrollado tratamientos mínimamente invasivos, que no extirpan totalmente la vena safena, consistentes en la ligadura de los puntos en donde se fuga presión desde el sistema profundo al superficial.
- **Tratamiento esclerosante:** Consiste en la inyección de un esclerosante para que se necrose la vena. Se usa sólo para varículas y pequeñas varicosidades, nunca en varices tronculares.
- **Láser endovenoso:** El uso de láser en el tratamiento de las venas varicosas puede mejorar el 90% de los casos. El procedimiento es menos invasivo y permite una recuperación más rápida. El uso del láser elimina la necesidad de extirpar las venas varicosas, como se hace con la técnica tradicional. El tratamiento con láser es adecuado para tratar várices de mayor tamaño en venas grandes, como la safena (safenectomía). La técnica consiste en introducir una delgada fibra óptica que recorre la vena afectada, la cual la va sellando a medida que la recorre lentamente, quedando la vena inutilizada.
- **Termocoagulación:** Aplicación de calor en la vena para que se necrose. Sólo para varículas y pequeñas varicosidades.
- **Tratamiento médico:** Para las molestias y varices asintomáticas. Se usan tónicos venosos.
- **Medidas fisiológicas:** Como evitar el ortostatismo y sedentarismo, control de la obesidad y retención de líquidos, aplicación de medidas de descarga (medias elásticas y elevación de extremidades inferiores).

9) ¿En qué consiste los aneurismas?

Un aneurisma es un ensanchamiento o abombamiento anormal de una porción de una arteria, que tiene relación con la debilidad en la pared de dicho vaso sanguíneo. Algunas de las ubicaciones comunes de los aneurismas son, entre otras:

- Aorta (la mayor arteria del corazón).
- Cerebro (aneurisma cerebral)
- Pierna (aneurisma en la arteria poplítea)

- Intestino (aneurisma en la arteria mesentérica)
- Aneurisma en la arteria esplénica

Causas, incidencia y factores de riesgo

No se tiene claridad exacta sobre las causas de los aneurismas. Los defectos en algunos de los componentes de la pared arterial pueden ser responsables de esta afección y, en algunos casos, como el del aneurisma aórtico abdominal, se cree que la hipertensión es uno de los factores contribuyentes. Algunos aneurismas son congénitos (presentes al nacer).

La enfermedad aterosclerótica (acumulación de colesterol en las arterias) puede contribuir a la formación de ciertos tipos de aneurismas. El embarazo está frecuentemente asociado con la formación y ruptura de aneurismas en la arteria esplénica (la arteria que irriga el bazo).

Síntomas

Los síntomas varían dependiendo de la localización del aneurisma. Frecuentemente, se observa hinchazón con una masa pulsátil (palpitante) en el sitio del aneurisma, cuando el problema se presenta cerca de la superficie corporal. Los aneurismas dentro del cuerpo y el cerebro a menudo son asintomáticos.

En caso de ruptura del aneurisma, se puede presentar presión sanguínea baja, frecuencia cardíaca alta y mareo. El riesgo de muerte a causa de dicha ruptura es alto.

Signos y exámenes

Para evaluar los aneurismas se utiliza un examen físico, una ecografía y una TC.

Tratamiento

Generalmente se recomienda la cirugía. El momento y las indicaciones para dicha cirugía difieren dependiendo del tipo de aneurisma.

A algunas personas se les puede realizar una reparación con un stent endovascular, que es una pequeña sonda utilizada para mantener un vaso abierto. Este procedimiento se puede llevar a cabo con una incisión grande, de tal manera que la persona se recupera más rápido de lo que lo haría con una cirugía abierta. Sin embargo, no todos los pacientes con aneurismas son candidatos para la colocación de stents.

Expectativas (pronóstico)

El pronóstico usualmente es excelente si se tiene éxito con la cirugía de reparación.

Complicaciones

Las principales complicaciones del aneurisma son, entre otras: ruptura, infección y compresión de las estructuras locales. La ruptura de algunos tipos de aneurismas puede

causar sangrados masivos, lo cual es usualmente mortal, y se observa comúnmente con aneurismas aórticos abdominales, aneurismas en la arteria mesentérica y aneurismas en la arteria esplénica.

La ruptura de aneurismas en el cerebro puede causar accidente cerebrovascular, discapacidad y muerte. La cirugía del cerebro para casos de aneurismas también puede provocar estas mismas complicaciones si el aneurisma se rompe durante el procedimiento quirúrgico y el sangrado no se puede controlar.

La infección del aneurisma, que usualmente sigue a una infección en otras áreas del cuerpo, puede llevar a enfermedad sistémica y ruptura. La coagulación del aneurisma se presenta cuando la sangre deja de pasar por dentro de éste, bloqueando el flujo posterior de sangre más allá del sitio donde se encuentra el aneurisma y privando así del suministro sanguíneo a los tejidos que se encuentran allí.

En ciertos casos, los aneurismas pueden comprimir estructuras vecinas, como los nervios, ocasionando problemas neurológicos como debilidad y entumecimiento. Este caso puede ocurrir cuando se presentan aneurismas en la arteria poplítea.

Situaciones que requieren asistencia médica

Se debe buscar asistencia médica si se desarrollan nuevas masas en el cuerpo sean pulsátiles o no.

Prevención

El control de la presión sanguínea alta puede ayudar a prevenir algunos aneurismas y el control de todos los factores de riesgo asociados con la enfermedad aterosclerótica (la dieta, el ejercicio y el control del colesterol) puede ayudar a prevenir los aneurismas o sus complicaciones.

10) ¿Consulta que es la anemia?

La anemia, uno de los trastornos más comunes de la sangre, ocurre cuando el nivel de glóbulos rojos o hematíes (RBC en inglés) que se considera saludable en el cuerpo humano no son suficientes. Esta condición puede llevar a otros problemas de salud porque los glóbulos rojos contienen hemoglobina, la cual transporta al oxígeno a los tejidos del cuerpo. La Anemia puede ocasionar una variedad de complicaciones, incluyendo fatiga o puede hacer trabajar en exceso a los otros órganos del cuerpo.

La anemia puede ser ocasionada por muchos factores, pero las tres causas principales que la producen son:

- Destrucción excesiva de glóbulos rojos
- Pérdida de sangre
- Producción inadecuada de glóbulos rojos

- Entre otras causas, la anemia puede ser el resultado de trastornos de salud heredados, problemas nutricionales (tales como deficiencia de hierro y otras vitaminas), infecciones, algunos tipos de cáncer, o exposiciones a drogas o a toxinas.

Anemia ocasionada por la destrucción de glóbulos rojos

La anemia hemolítica ("hemo" significa sangre, "lítico" significa destrucción) ocurre cuando los glóbulos rojos son destruidos permanentemente. (Normalmente, la vida de los glóbulos rojos es de 120 días pero en el caso de la anemia hemolítica, el tiempo de vida es inferior). La médula ósea (el tejido suave y esponjoso dentro de los huesos que produce nuevos glóbulos rojos) simplemente no puede producir con la creciente demanda del cuerpo de producir nuevas células. Esto puede ocurrir por una variedad de razones. Algunas veces las infecciones o algunos medicamentos – como los antibióticos o las medicinas para tratar las convulsiones – son las responsables.

En una condición llamada anemia hemolítica auto inmune, el sistema inmunológico confunde a los RBCs por invasores desconocidos y comienza a destruirlos. Otros niños(as) heredan defectos en los glóbulos rojos que ocasionan la anemia. Los tipos comunes de anemia hemolítica heredada incluyen la anemia perniciosa, la talasemia, y la Deficiencia de Glucosa 6 Fosfato Deshidrogenasa (G-6-P-D).

La anemia perniciosa es un tipo de anemia severa que ocurre con mayor frecuencia en personas de origen africano, aunque puede afectar a las personas de ascendencia Caucásica, Arabia Saudita, La India y del mediterráneo. En esta condición la hemoglobina forma largas redes cuando cede su oxígeno, estirando los glóbulos rojos hasta formar formas semicirculares. Esto conlleva a la destrucción prematura de RBCs, niveles crónicamente bajos de hemoglobina y episodios recurrentes de dolor, así como problemas que pueden afectar virtualmente a todos los órganos restantes. Uno de cada 625 niños Afro-Americanos nacen con este tipo de defecto.

La talasemia, una condición que afecta principalmente a las personas de descendencia mediterránea, africana o del sur de Asia. La Talasemia Principal, también conocida como la Anemia Cooley's, es un tipo de anemia severa en la cual los RBCs son destruidos rápidamente y el hierro es depositado en la piel y en los órganos vitales. La Talasemia Menor incluye una ligera anemia y cambios mínimos en los glóbulos rojos.

La deficiencia de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa afecta más comúnmente a los hombres de ascendencia Africana, aunque se ha diagnosticado en otros grupos. En esta condición, los glóbulos rojos o bien no producen suficiente cantidad de la enzima G6PD o la enzima que se está produciendo es anormal y no funciona como debería. Cuando una persona que nace con esta deficiencia tiene una infección, consume ciertas medicinas o está expuesta a sustancias específicas, los glóbulos rojos del cuerpo sufren de estrés adicional. Sin una cantidad suficiente de G6PD para protegerlos, muchos glóbulos rojos se destruyen prematuramente.

Anemia causada por pérdida de sangre

La pérdida de sangre también puede ser ocasionada bien sea por un sangramiento excesivo a causa de una herida, una operación, o a causa de un problema con la

habilidad del cuerpo de coagular la sangre. La pérdida de sangre más lenta y a largo plazo, como el sangramiento intestinal a causa de la enfermedad inflamatoria intestinal (IBD por sus siglas en inglés), también pueden causar Anemia. Esta condición a veces resulta a causa de menstruaciones muy fuertes en las adolescentes y en las mujeres. Cualquiera de estos factores también puede incrementar la necesidad del cuerpo de hierro ya que este mineral se necesita para producir nuevos glóbulos rojos.

La anemia causada por una inadecuada producción de glóbulos rojos

La anemia aplásica ocurre cuando la médula ósea no puede producir suficientes glóbulos rojos. Esto puede ocurrir debido a una infección viral, o al estar expuestos a ciertas sustancias químicas tóxicas, radiación o medicamentos (como los antibióticos, medicinas contra las convulsiones o a tratamientos anticancerígenos). Algunos cánceres de la niñez también pueden causar anemia aplásica, como es el caso de ciertas enfermedades crónicas que afectan la habilidad de la médula ósea de producir más glóbulos rojos.

Los niveles altos de hemoglobina y glóbulos rojos ayudan a la sangre del feto a transportar suficiente oxígeno a los bebés que se están desarrollando en un ambiente con una capacidad de oxígeno relativamente escasa como es el útero. Por ello, los infantes nacen con cierta protección frente a la deficiencia de hierro. Una vez que nace el bebé, existe más oxígeno a su disposición y los niveles de hemoglobina del bebé normalmente descienden a una medida escasa aproximadamente a los 2 meses de vida, una condición conocida como anemia fisiológica de la infancia. Este descenso esperado en el número de glóbulos es considerado normal y no se necesita tratamiento porque el cuerpo del infante pronto comienza a producir glóbulos rojos por su cuenta.

La anemia también ocurre cuando el cuerpo no es capaz de producir suficientes glóbulos rojos sanos debido a una deficiencia de hierro. El hierro es esencial para la producción de la hemoglobina. La ingesta deficiente de hierro en la dieta (o la excesiva pérdida de hierro en el cuerpo) pueden llevar a la anemia por deficiencia de hierro, la causa más común de anemia en los niños(as). La deficiencia de hierro puede afectar a los niños(as) de cualquier edad, pero es más comúnmente vista en los niños(as) mayores de 2 años.

Las niñas que atraviesan la pubertad también tienen un riesgo particularmente alto de sufrir de anemia por deficiencia de hierro debido al comienzo de sus menstruaciones; y la pérdida mensual de sangre incrementa el grado de hierro que necesitarán consumir en sus dietas.

Signos y síntomas de la anemia

Si su hijo(a) tiene anemia, los primeros síntomas pueden ser una leve palidez en sus piel y una disminución del color rojo en sus labios y en la base de las uñas. Estos cambios ocurren gradualmente, por lo que puede ser más difícil detectarlos. Otros síntomas comunes de la anemia incluyen:

- Irritabilidad
- Fatiga
- Mareos y latidos rápidos en el corazón.

Dependiendo de las causas de la anemia, los síntomas también pueden incluir ictericia (lengua con una tonalidad amarillenta), tonalidad amarilla en el iris en los ojos, un bazo hinchado y una orina más oscura de lo normal. En los infantes y en los niños en edad pre-escolar la anemia por deficiencia de hierro puede ocasionar retrasos en el desarrollo y alteraciones del comportamiento, como una disminución en la actividad motora, problemas con la interacción social o al prestar atención a determinados proyectos. Los estudios recientes indican que los problemas del desarrollo pueden persistir durante y después de la edad escolar si la deficiencia de hierro no es tratada apropiadamente.

Previniendo la anemia

Prevenir la anemia depende de su origen o causa. Actualmente no hay forma de prevenir la anemia debido a que lo que afecta la producción de glóbulos rojos son defectos genéticos. En la actualidad no hay forma de prevenir la anemia ocasionada por defectos genéticos que afectan la producción de glóbulos rojos en la hemoglobina.

- **El consumo de leche de vaca.** Durante los primeros meses de vida, los bebés están generalmente protegidos de padecer deficiencia de hierro debido a las reservas de hierro presentes en su cuerpo antes del nacimiento. Pero después de 6 meses, a medida que los infantes continúan creciendo, generalmente no obtienen mucho hierro a través de la leche materna o la leche de vaca regular (la cual contiene menos hierro que la fórmula enriquecida para niños(as)). La leche de vaca regular también puede ocasionar que algunos infantes pierdan hierro a través de sus intestinos y al beber mucha cantidad puede hacer que el infante tenga menos interés en otras comidas que pueden ser mejores fuentes de hierro. Debido a estas razones, la leche de vaca regular no se recomienda a los infantes hasta que cumplen el primer año de edad y ya consumen una dieta rica en hierro. Adicionalmente, su hijo(a) no debería beber más de 24-32 onzas (709-946 ml) de leche cada día.
- **Cereales y fórmulas enriquecidos con hierro.** Estos productos pueden asegurar que el bebé obtenga suficiente hierro, especialmente durante la transición de la leche materna a la fórmula y luego a los alimentos sólidos.
- **Alimentos ricos en hierro:** cereales enriquecidos con hierro, carne roja, yemas de huevo, vegetales de hoja verde, vegetales amarillos y frutas, la piel de las patatas, tomates, melaza y pasas. Se necesita consumir suficientes fuentes de hierro debido a que el hierro que se encuentra en la carne, el pollo, y el pescado, siendo más fácilmente absorbido que el hierro que se encuentra en los alimentos de base vegetal. Igualmente, ciertas combinaciones de alimentos pueden inhibir o promover la absorción de hierro. Por ejemplo, tomar café o té (incluyendo el té helado) con la comida puede disminuir la cantidad de hierro que se absorba. Asimismo, la vitamina C ayuda al cuerpo a absorber el hierro.

11) Que es el paludismo y quien lo produce

Del italiano "malaria", mala aria (mal aire), también denominada fiebre palúdica o paludismo, es una enfermedad producida por parásitos del género Plasmodium. Es la primera en importancia de entre las enfermedades debilitantes, con más de 200 millones de casos cada año en todo el mundo.

El Día africano de lucha contra el Paludismo se celebra el 25 de Abril,[1] ya que es en este continente donde más común es esta enfermedad.

Una forma algo benigna que causa fiebres intermitentes con intervalos de tres días, razón por la que antiguamente se conocía al mal como tercianas, es decir, fiebres . Otras especies son biser, que no mata pero puede provocar recaídas a los 4 o 5 años después de la primera infección, *P. malariae* , que puede provocar recaídas en los 20 años siguientes, y *P. knowlesi* y *P. semiovale*, que pueden causar también malaria. El vector de la malaria humana son las hembras de mosquitos del género *Anopheles*. Los machos no pican al ser humano, ya que únicamente se alimentan de jugos vegetales.

La única forma posible de contagio directo entre humanos es que una mujer embarazada lo transmita por vía trasplacentaria al feto.

Los síntomas son muy variados, empezando con fiebre 8 a 30 días después de la infección, acompañada, o no, de dolor de cabeza, dolores musculares, diarrea, decaimiento y tos.

En regiones donde la malaria es altamente endémica, las personas son tan a menudo infectadas que desarrollan la "inmunidad adquirida", es decir que son portadores más o menos asintomáticos del parásito.

La primera vacuna medianamente desarrollada fue por el doctor Manuel Elkin Patarroyo, médico colombiano, aunque aún no cuenta con una efectividad suficiente.

12) El hombre que clase de circulación tiene

División en circuitos. Esta realiza circuitos a partir del corazón:

- **Circulación mayor o circulación somática o general.** El recorrido de la sangre comienza en el ventrículo izquierdo del corazón, cargada de oxígeno, y se extiende por la arteria aorta y sus ramas arteriales hasta el sistema capilar, donde se forman las venas que contienen sangre pobre en oxígeno. Desembocan en una de las dos venas cavas (superior e inferior) que drenan en la aurícula derecha del corazón.
- **Circulación menor o circulación pulmonar o central.** La sangre pobre en oxígeno parte desde el ventrículo derecho del corazón por la arteria pulmonar que se bifurca en sendos troncos para cada uno de ambos pulmones. En los capilares alveolares pulmonares la sangre se oxigena a través de un proceso conocido como hematosis y se reconduce por las cuatro venas pulmonares que drenan la sangre rica en oxígeno, en la aurícula izquierda del corazón.
- **Circulación portal.** Es un subtipo de la circulación general originado de venas procedentes de un sistema capilar, que vuelve a formar capilares en el hígado, al final de su trayecto. Existen dos sistemas porta en el cuerpo humano:
 - **Sistema porta hepático:** Las venas originadas en los capilares del tracto digestivo desde el estómago hasta el recto que transportan los productos de la digestión, se transforman de nuevo en capilares en los sinusoides hepáticos

del hígado, para formar de nuevo venas que desembocan en la circulación sistémica a través de las venas suprahepáticas a la vena cava inferior.

- **Sistema porta hipofisario:** La arteria hipofisaria superior procedente de la carótida interna, se ramifica en una primera red de capilares situados en la eminencia media. De estos capilares se forman las venas hipofisarias que descienden por el tallo hipofisario y originan una segunda red de capilares en la adenohipófisis que drenan en la vena yugular interna.

13) Explique las cases de circulación

- **Circulación en peces.** Circulación simple: aparece en peces. En esta circulación la sangre sólo pasa una vez por el corazón en cada vuelta. El corazón es tubular y muestra un seno venoso que recoge la sangre, una aurícula y un ventrículo impulsor. La sangre viene de las venas del cuerpo cargada de CO₂ hacia el corazón. El ventrículo impulsa la sangre hacia las branquias, donde se oxigena y circula por arterias para repartirse por el cuerpo. El retorno de la sangre al corazón se realiza mediante venas. La arteria branquial, lleva la sangre a las branquias para su oxigenación. Por tanto, la circulación en estos animales es cerrada, simple y completa; es decir, sólo existe un circuito y no habrá mezcla de sangres.
- **Circulación en anfibios.** En los primeros Vertebrados pulmonados (Anfibios y Reptiles no cocodrilianos) el corazón está en posición torácica y aparece una circulación doble, ya que existe un circuito menor o pulmonar, que lleva la sangre venosa a los pulmones y trae de vuelta al corazón la sangre arterial desde aquellos, y el circuito mayor o general, que lleva la sangre arterial al resto del cuerpo y trae de vuelta la sangre venosa al corazón. En estos animales el corazón tiene tres cavidades: dos aurículas (derecha e izquierda) y un único ventrículo muy musculoso. La aurícula derecha recibe la sangre venosa procedente del resto del cuerpo, y la manda al ventrículo para que éste la bombee a los pulmones a través de la arteria pulmonar. La aurícula izquierda recibe la sangre arterial procedente de los pulmones, la manda al ventrículo y éste la bombea al resto del cuerpo a través de la aorta. Entre las dos arterias existe un pequeño tubo llamado conducto de Botal. Las aurículas se contraen de forma sucesiva, por lo que la mezcla de sangres en el ventrículo es escasa. De todas formas, la circulación doble será incompleta.
- **Circulación en reptiles.** En los Reptiles cocodrilianos ya existe una división completa del ventrículo en dos compartimentos (derecho e izquierdo). Por tanto, el corazón ya es tetracameral y tiene dos cayados aórticos: el izquierdo que sale del ventrículo derecho y lleva sangre venosa, y el derecho que sale del ventrículo izquierdo y lleva sangre arterial. Se produce una pequeñísima mezcla de sangre en la aorta descendente. Por tanto, se considera que la circulación es doble e incompleta.