

APARATO CIRCULATORIO

Introducción

La Medicina se define como: "**la ciencia y arte de prevenir y curar las enfermedades del hombre**".
Disciplina esta casi tan antigua como el hombre.

La magia y las prácticas supersticiosas han sido siempre en los pueblos primitivos, sus misteriosos auxiliares. En el mundo occidental el comienzo de la medicina se atribuyó a los Dioses (**Esculapio, Serapis**), hasta que surgió el gran **Hipócrates**, a quien se debe una verdadera ciencia de curar. La tradición de Hipócrates sigue dominando hasta que aparece **Galeno** (siglo II dC), la autoridad máxima de la medicina por doce siglos.

Durante la Edad Media los árabes son los monopolizadores de este arte, hasta que aparecen las primeras universidades (París, Bolonia, Montpellier) y, a la zaga de los árabes, los médicos cristianos cobran renombre, entre ellos el célebre **Arnau de Vilanova**.

Los grandes momentos de la medicina luego de la Edad Media pasan por etapas como las de los siglos XV y XVI: etapa fundamentalmente anatómica, tal lo demuestra la obra de **Andreas Vesalio** (1514 – 1564), "**De Humanis Corporis Fabrica**". En el siglo XVII: **Harvey** (1628), cuyo precursor es **Servet** (1509–1553), descubre la circulación de la sangre, confirmada por **Malpighi** en 1659, con sus estudios sobre los capilares sanguíneos y alvéolo pulmonar. Siglo XVIII: los descubrimientos de **Lavoisier** abren el camino a la química biológica y a la fisiología. **Edward Jenner** introduce en 1776 la práctica de la vacunación antivariólica. Siglo XIX: la medicina entra por fin en los caminos de la ciencia positiva de tipo anatomoclínico. La anatomía microscópica o histología se establece con las investigaciones de **Robin, Ranvier y Cornil, Soubeyran**. En 1831 se descubre el cloroformo y se inicia su aplicación en las anestесias.

Claude Bernard (1813 – 1878) crea la fisiología experimental aplicando la vivisección. **Pasteur** (1822 – 1895) abre nuevos cauces al arrinconar el dogma de la generación espontánea y descubrir el papel capital de los microbios. Nace la bacteriología, se valora el concepto de la asepsia, nacida del genio de investigador de **Lister** (1827 – 1912), y ello permite el rápido e ininterrumpido avance de la cirugía.

Del concepto de las bacterias nace el estudio de los virus. Presentidos ya por Pasteur, y **Friedrick Loeffler**, en 1898, demuestra su paso a través de las bujías de Chamberland y su poder transmisor. Apoyado por modernos medios técnicos, el americano **W. Stanley** demuestra, en 1953, que los virus no son más que nucleoproteínas

puras, de una sola molécula.

Estos descubrimientos permiten desarrollar el tratamiento preventivo de las enfermedades infecciosas. Aparecen como consecuencia la vacunoterapia, seroterapia, quimioterapia y el tratamiento con antibióticos.

En el auxilio que prestan las demás ciencias a la medicina, sobresale el uso de la electricidad, **Röntgen**, en 1895, descubrió los Rayos X; además surgieron el electrodiagnóstico, la electroterapia, la diatermia, la electrocoagulación etc. El descubrimiento y conocimiento de diversos aspectos del cuerpo humano, unido a las diversas disciplinas aplicadas, abren a la medicina horizontes y posibilidades de gran alcances; el equilibrio del cuerpo humano, en especial en sus funciones más delicadas como la circulatoria y la nerviosa, puede ser obtenido con precisión. La prolongación general de la vida humana es una demostración de la eficacia de las ciencias médicas actuales.

En el afán de conocimiento y perfección, los órganos y funciones del cuerpo humano fueron separadas para su estudio, dando origen a las diversas especialidades médicas como hoy las conocemos, lográndose así los más íntimos conocimientos de cada uno de los sistemas, tal los que abordaremos a partir de aquí.

Aparato Circulatorio

Comprende el sistema por el que discurre la sangre a través de las arterias, los capilares y las venas; este recorrido tiene su punto de partida y su final en el **corazón**.

En los humanos y en los vertebrados superiores, el corazón está formado por cuatro cavidades:

- **aurícula derecha**
- **aurícula izquierda**
- **ventrículo derecho**
- **ventrículo izquierdo**

El lado derecho del corazón bombea sangre carente de oxígeno procedente de los tejidos hacia los pulmones donde se oxigena; el lado izquierdo del corazón recibe la sangre oxigenada de los pulmones y la impulsa a través de las arterias a todos los tejidos del organismo.

La circulación se inicia al principio de la vida fetal. Se calcula que una porción determinada de sangre

completa su recorrido en un periodo aproximado de un minuto.

Circulación pulmonar

La sangre procedente de todo el organismo llega a la aurícula derecha a través de dos venas principales: la **vena cava superior** y la **vena cava inferior**.

Cuando la aurícula derecha se contrae, impulsa la sangre a través de un orificio hacia el ventrículo derecho. La contracción de este ventrículo conduce la sangre hacia los pulmones. La **válvula tricúspide** evita el reflujo de sangre hacia la aurícula, ya que se cierra por completo durante la contracción del ventrículo derecho.

En su recorrido a través de los pulmones, la sangre se oxigena, es decir, se satura de oxígeno. Después regresa al corazón por medio de las cuatro **venas pulmonares** que desembocan en la aurícula izquierda.

Cuando esta cavidad se contrae, la sangre pasa al ventrículo izquierdo y desde allí a la aorta gracias a la contracción ventricular. La válvula bicúspide o mitral evita el reflujo de sangre hacia la aurícula y las válvulas semilunares o sigmoideas, que se localizan en la raíz de la aorta, el reflujo hacia el ventrículo. En la arteria pulmonar también hay válvulas semilunares o sigmoideas.

Ramificaciones

La **aorta** se divide en una serie de ramas principales que a su vez se ramifican en otras más pequeñas, de

modo que todo el organismo recibe la sangre a través de un proceso complicado de múltiples derivaciones.

Las arterias menores se dividen en una fina red de vasos aún más pequeños, los llamados **capilares**, que tienen paredes muy delgadas. De esta manera la sangre entra en estrecho contacto con los líquidos y los tejidos del organismo.

En los vasos capilares la sangre desempeña tres funciones: libera el oxígeno hacia los tejidos, proporciona a las células del organismo de nutrientes y otras sustancias esenciales que transporta, y capta los productos de deshecho de los tejidos. Después los capilares se unen para formar venas pequeñas. A su vez, las venas se unen para formar venas mayores, hasta que, por último, la sangre se reúne en la **vena cava superior e inferior** y confluye en el corazón completando el circuito.

Circulación portal

Además de la circulación pulmonar y sistémica descritas, hay un sistema auxiliar del **sistema venoso** que recibe el nombre de **circulación portal**.

Un cierto volumen de sangre procedente del intestino confluye en la vena porta y es transportado hacia el hígado. Aquí penetra en unos capilares abiertos denominados sinusoides, donde entra en contacto directo con las células hepáticas.

En el hígado se producen cambios importantes en la sangre, vehículo de los productos de la digestión que acaban de absorberse a través de los capilares intestinales. Las venas recogen la sangre de nuevo y la incorporan a la circulación general hacia la aurícula derecha.

A medida que avanza a través de otros órganos, la sangre sufre más modificaciones.

Circulación coronaria

La circulación coronaria irriga los tejidos del corazón aportando nutrientes, oxígeno y, retirando los productos de degradación. En la parte superior de las válvulas semilunares, nacen de la aorta dos **arterias coronarias**. Después, éstas se dividen en una complicada red capilar en el tejido muscular cardíaco y las válvulas.

La sangre procedente de la circulación capilar coronaria se reúne en diversas venas pequeñas, que después desembocan directamente en la aurícula derecha sin pasar por la vena cava.

Función cardiaca

La actividad del corazón consiste en la alternancia sucesiva de contracción (**sístole**) y relajación (**diástole**) de las paredes musculares de las aurículas y los ventrículos.

Durante el periodo de relajación, la sangre fluye desde las venas hacia las dos aurículas, y las dilata de forma gradual. Al final de este periodo la dilatación de las aurículas es completa. Sus paredes musculares se contraen e impulsan todo su contenido a través de los **orificios auriculoventriculares** hacia los ventrículos.

Este proceso es rápido y se produce casi de forma simultánea en ambas aurículas. La masa de sangre en las venas hace imposible el reflujo. La fuerza del flujo de la sangre en los ventrículos no es lo bastante poderosa para abrir las válvulas semilunares, pero distiende los ventrículos, que se encuentran aún en un estado de relajación. Las válvulas mitral y tricúspide se abren con la corriente de sangre y se cierran a continuación, al inicio de la contracción ventricular.

La sístole ventricular sigue de inmediato a la sístole auricular. La contracción ventricular es más lenta, pero más enérgica. Las cavidades ventriculares se vacían casi por completo con cada sístole. La punta cardiaca se desplaza hacia delante y hacia arriba con un ligero movimiento de rotación. Este impulso, denominado el choque de la punta, se puede escuchar al palpar en el espacio entre la quinta y la sexta costilla.

Después de que se produce la sístole ventricular el corazón queda en completo reposo durante un breve espacio de tiempo. El ciclo completo se puede dividir en tres periodos:

- **las aurículas se contraen**
- **se produce la contracción de los ventrículos**
- **aurículas y ventrículos permanecen en reposo**

En los seres humanos la frecuencia cardiaca normal es de 72 latidos por minuto, y el ciclo cardiaco tiene una duración aproximada de 0,8 segundos. La sístole auricular dura alrededor de 0,1 segundos y la ventricular 0,3 segundos. Por lo tanto, el corazón se encuentra relajado durante un espacio de 0,4 segundos, casi la mitad de cada ciclo cardiaco.

En cada latido el corazón emite dos sonidos, que se continúan después de una breve pausa. El primer tono, que coincide con el cierre de las válvulas tricúspide y mitral y el inicio de la sístole ventricular, es sordo y prolongado. El segundo tono, que se debe al cierre brusco de las válvulas semilunares, es más corto y agudo. Las enfermedades que afectan a las válvulas cardiacas pueden modificar estos ruidos, y muchos factores, entre ellos el ejercicio, provocan grandes variaciones en el latido cardiaco, incluso en la gente sana.

La frecuencia cardiaca normal de los animales varía mucho de una especie a otra. En un extremo se encuentra el corazón de los mamíferos que hibernan que puede latir sólo algunas veces por minuto; mientras que en el

otro, la frecuencia cardiaca del colibrí es de 2.000 latidos por minuto.

Pulso

Cuando la sangre es impulsada hacia las arterias por la contracción ventricular, su pared se distiende. Durante la diástole, las arterias recuperan su diámetro normal, debido en gran medida a la elasticidad del tejido conjuntivo y a la contracción de las fibras musculares de las paredes de las arterias.

Esta recuperación del tamaño normal es importante para mantener el flujo continuo de sangre a través de los capilares durante el periodo de reposo del corazón. La dilatación y contracción de las paredes arteriales que se puede percibir cerca de la superficie cutánea en todas las arterias recibe el nombre de pulso.

Los latidos cardiacos

La frecuencia e intensidad de los latidos cardiacos están sujetos a un control nervioso a través de una serie de reflejos que los aceleran o disminuyen. Sin embargo, el impulso de la contracción no depende de estímulos nerviosos externos, sino que se origina en el propio músculo cardiaco.

El responsable de iniciar el latido cardiaco es una pequeña fracción de tejido especializado inmerso en la pared de la aurícula derecha, el **nodo o nódulo sinusal**. Después, la contracción se propaga a la parte inferior de la aurícula derecha por los llamados **fascículos internodales**: es el nodo llamado auriculoventricular. Los haces auriculoventriculares, agrupados en el llamado fascículo o **haz de His**, conducen el impulso desde este nodo a los músculos de los ventrículos, y de esta forma se coordina la contracción y relajación del corazón.

Cada fase del ciclo cardiaco está asociada con la producción de un potencial energético detectable con instrumentos eléctricos configurando un registro denominado **electrocardiograma**.

Capilares

La circulación de la sangre en los capilares superficiales se puede observar mediante el microscopio. Se puede ver avanzar los glóbulos rojos con rapidez en la zona media de la corriente sanguínea, mientras que los glóbulos blancos se desplazan con más lentitud y se encuentran próximos a las paredes de los capilares.

La superficie que entra en contacto con la sangre es mucho mayor en los capilares que en el resto de los vasos sanguíneos, y por lo tanto ofrece una mayor resistencia al movimiento de la sangre, por lo que ejercen una gran influencia sobre la circulación. Los capilares se dilatan cuando la temperatura se eleva, enfriando de esta forma la sangre, y se contraen con el frío, con lo que preservan el calor del organismo.

También desempeñan un papel muy importante en el intercambio de sustancias entre la sangre y los tejidos debido a la permeabilidad de las paredes de los capilares; éstos llevan oxígeno hasta los tejidos y toman de ellos sustancias de desecho y dióxido de Carbono (CO_2), que transportan hasta los órganos excretores y los pulmones respectivamente. Allí se produce de nuevo un intercambio de sustancias de forma que la sangre queda oxigenada y libre de impurezas.

Tensión arterial

Es la resultante de la presión ejercida por la sangre sobre las paredes de las arterias. La tensión arterial es un índice de diagnóstico importante, en especial de la función circulatoria.

Debido a que el corazón puede impulsar hacia las grandes arterias un volumen de sangre mayor que el que las pequeñas arteriolas y capilares pueden absorber, la presión retrógrada resultante se ejerce contra las arterias. Cualquier trastorno que dilate o contraiga los vasos sanguíneos, o afecte a su elasticidad, o cualquier enfermedad cardíaca que interfiera con la función de bombeo del corazón, afecta a la presión sanguínea.

En las personas sanas la tensión arterial normal se suele mantener dentro de un margen determinado. El complejo mecanismo nervioso que equilibra y coordina la actividad del corazón y de las fibras musculares de las arterias, controlado por los centros nerviosos cerebroespinal y simpático, permite una amplia variación local de la tasa de flujo sanguíneo sin alterar la tensión arterial sistémica.

Para medir la tensión arterial se tienen en cuenta dos valores: el punto alto o máximo, en el que el corazón se contrae para vaciar su sangre en la circulación, llamado sístole; y el punto bajo o mínimo, en el que el corazón se relaja para llenarse con la sangre que regresa de la circulación, llamado diástole.

La presión se mide en milímetros de mercurio(mmHg), con la ayuda de un instrumento denominado esfigmomanómetro. Consta de un manguito de goma inflable conectado a un dispositivo que detecta la presión con un marcador. Con el manguito se rodea el brazo izquierdo y se insufla apretando una pera de goma conectada a éste por un tubo.

Mientras el médico realiza la exploración, ausculta con un estetoscopio aplicado sobre una arteria en el

antebrazo. A medida que el manguito se expande, se comprime la arteria de forma gradual. El punto en el que el manguito interrumpe la circulación y las pulsaciones no son audibles determina la **presión sistólica** o **presión máxima**. Sin embargo, su lectura habitual se realiza cuando al desinflarlo lentamente la circulación se restablece. Entonces, es posible escuchar un sonido enérgico a medida que la contracción cardíaca impulsa la sangre a través de las arterias.

Después, se permite que el manguito se desinfe gradualmente hasta que de nuevo el sonido del flujo sanguíneo desaparece. La lectura en este punto determina la **presión diastólica** o presión mínima, que se produce durante la relajación del corazón. Durante un ciclo cardíaco o latido, la tensión arterial varía desde un máximo durante la sístole a un mínimo durante la diástole.

Por lo general, ambas determinaciones se describen como una expresión proporcional del más elevado sobre el inferior, por ejemplo, 140/80. Cuando se aporta una sola cifra, ésta suele corresponder al punto máximo, o presión sistólica. Sin embargo, otra cifra simple denominada como presión de pulso es el intervalo o diferencia entre la presión más elevada y más baja. Por lo tanto, en una presión determinada como 160/90, la presión media será 70.

En las personas sanas la tensión arterial varía desde 80/45 en lactantes, a unos 120/80 a los 30 años, y hasta 140/85 a los 40 o más. Este aumento se produce cuando las arterias pierden su elasticidad que, en las personas jóvenes, absorbe el impulso de las contracciones cardíacas. La tensión arterial varía entre las personas, y en un mismo individuo, en momentos diferentes. Suele ser más elevada en los hombres que en las mujeres y los niños; es menor durante el sueño y está influida por una gran variedad de factores.

Muchas personas sanas tienen una presión sistólica habitual de 95 a 115 que no está asociada con síntomas o enfermedad. La tensión arterial elevada sin motivos aparentes, o **hipertensión esencial**, se considera una causa que contribuye a la arteriosclerosis. Las toxinas generadas dentro del organismo provocan una hipertensión extrema en diversas enfermedades.

La presión baja de forma anormal, o **hipotensión**, se observa en enfermedades infecciosas y debilitantes, hemorragia y colapso. Una presión sistólica inferior a 80 se suele asociar con un estado de shock.

Bibliografía

- **Sistema nervioso.** Rodolfo Dassen, Osvaldo Fustinoni. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, 1957.
- **Tratado de Anatomía Humana.** L. Testut, A. Laterjet. Editorial Salvat. Buenos Aires, 1960.
- **Vías y Centros Nerviosos.** J. Delmas, A. Delmas. Editorial Toray–Masson. Barcelona, 1965.

- **Tratado de Medicina Interna.** *P.B. Beeson, W. McDermott.* Editorial Interamericana. Buenos Aires, 1972.
- **Semiología, semiotécnica y clínica propedéutica.** *Lucio V. Sanguinetti.* Lopez Libreros Editores S.R.L. 1977
- **Encarta 97.** Microsoft Corp.

<!-- ***** BOTTOM ***** -->

<div align="center">

w w w . m o n o g r a f i a s . c o m

</div>