
Cursillo de Ingreso- Propedéutico

APARATO CARDIOVASCULAR

El corazón humano tiene el tamaño aproximado de un puño cerrado y pesa alrededor de 300 gramos, dispone de 4 cavidades, dos aurículas y dos ventrículos, la aurícula derecha se conecta con el ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide, mientras que la aurícula izquierda se conecta con el ventrículo izquierdo mediante la válvula mitral o bicuspid. El corazón se sitúa en el centro del tórax, por encima del diafragma, entre el pulmón derecho y el izquierdo (Mediastino), está desviado hacia el lado izquierdo, por lo que alrededor de las dos terceras partes del órgano se localizan en el hemitórax izquierdo y solo un tercio está ubicado en el hemitórax derecho.

Paredes del corazón

Desde el exterior, el corazón está rodeado por una pared de doble membrana, que se llama “**Pericardio**”. En su superficie, se pueden ver los límites de las cavidades del corazón y la red coronaria, responsable de la nutrición del corazón. La función primaria del pericardio es servir de membrana protectora y con la ayuda de ligamentos, proporcionar la conexión del corazón con el esternón, la columna vertebral y otras partes de la cavidad torácica.

Hacia el interior del miocardio se encuentra la pared del corazón, que desde el punto de vista histológico, tiene tres capas. La capa más externa es una capa de epitelio escamoso (endotelio). En su parte inferior, hay una capa de músculo “**Miocardio**”, exclusivo para el tejido muscular del corazón. La capa más interna es el “**Endocardio**”, que consta de unas membranas delgadas de tejido conectivo.

Cámaras cardiacas

El sistema de cavidades del corazón se divide en dos partes por un septo longitudinal (cordis septum) para formar la derecha y la izquierda del corazón. Estas cavidades están divididas en más partes separadas por las válvulas de la membrana interna cardiaca para formar dos ventrículos y aurículas en ambas partes del corazón. Así se forman las cuatro cavidades del corazón. Las cavidades en la parte superior se llaman aurículas (atrios) y las cámaras inferiores, ventrículos. La función básica de las aurículas es recibir la corriente de sangre, por lo que tienen músculos delgados, dilatables, de capa doble, mientras que la tarea principal de los ventrículos es la contracción para garantizar que la sangre llegue a cada punto del cuerpo. Por eso, su estructura se caracteriza por un músculo más grueso de tres capas. Para que el flujo de sangre pueda ser totalmente continuo, los músculos del corazón tienen unas complicadas características de repliegue circular.

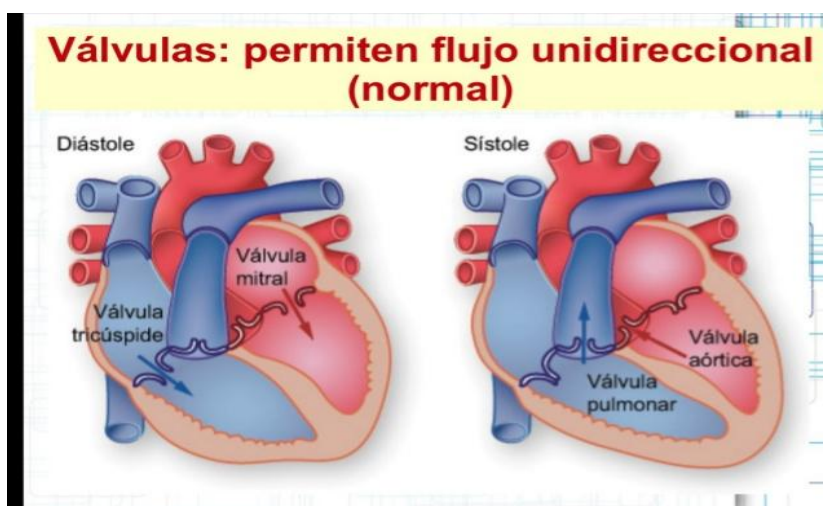
Válvulas cardiacas

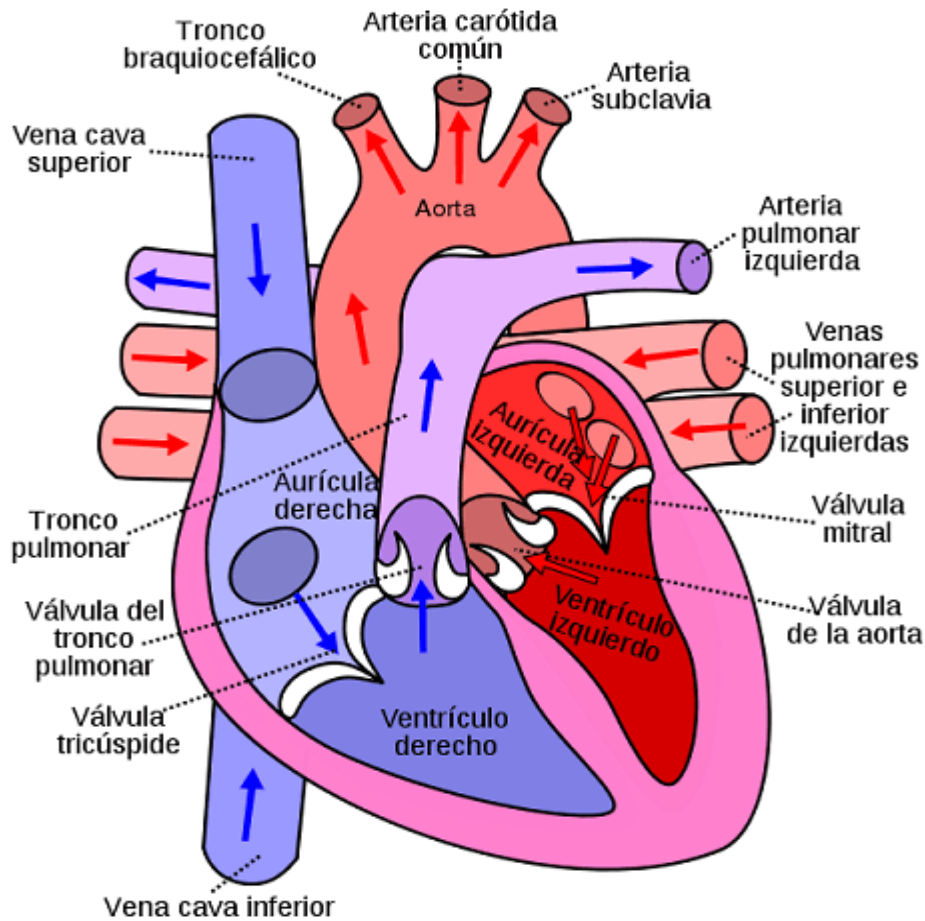
Válvulas Auriculoventriculares

- **Válvula bicúspide o mitral:** impide que la sangre retorne del ventrículo izquierdo a la aurícula izquierda. Está formada por dos membranas, las cuales reciben cuerdas tendinosas de los músculos papilares anterior y posterior, situados en la pared externa del ventrículo izquierdo.
- **Válvula tricúspide:** impide que la sangre retorne del ventrículo derecho a la aurícula derecha. Está formada por tres membranas, las cuales reciben cuerdas tendinosas ancladas directamente a las paredes del ventrículo derecho. Del músculo papilar septal o interno sale de forma independiente el músculo papilar del cono arterial o de Lushka, que contribuye a delimitar el infundíbulo o cono arterial, conducto por el que circula la sangre desde ese ventrículo derecho hasta la arteria pulmonar.

Válvulas Semilunares

- **Válvula sigmoidea aórtica:** impide que la sangre retorne desde la arteria aorta al ventrículo izquierdo. Está formada por tres membranas, dos anteriores y una posterior, con una morfología similar a la de un nido de golondrina. Esta válvula se ubica entre el ventrículo izquierdo y la arteria aorta.
- **Válvula sigmoidea pulmonar:** impide que la sangre retorne del conducto pulmonar al ventrículo derecho. Está formada por tres membranas, dos posteriores y una anterior, asemejándose también a un nido de golondrina. Esta se halla en la abertura situada en el ventrículo derecho por el cual sale el tronco pulmonar. La válvula sigmoidea pulmonar tiene una presión de 8 mmhg.





Vasos sanguíneos

Un **vaso** sanguíneo es una estructura hueca y tubular que conduce la sangre impulsada por la acción del corazón, cuya función principal es transportar nutrientes, oxígeno y desechos del cuerpo. Se clasifican en arterias, arteriolas, venas, vénulas y capilares. Los **vasos sanguíneos** forman parte del aparato circulatorio y se clasifican en cinco grupos, de los cuales tres son los principales:

- Las “**ARTERIAS**”: son las encargadas de llevar la sangre desde el corazón a los órganos, transportando el oxígeno(excepto en las arterias pulmonares, donde transporta sangre con dióxido de carbono) y los nutrientes. Esta sangre se denomina arterial u oxigenada en la circulación mayor. Las arterias tienen las paredes gruesas y ligeramente elásticas, pues soportan mucha presión. Los músculos de sus paredes, que son del tipo músculo liso (dependientes del sistema nervioso autónomo), les permiten contraerse y dilatarse para

controlar la presión arterial y cantidad de sangre que llega a los órganos. Transportan sangre oxigenada.

- Las arteriolas son el resultado de las ramificaciones de las arterias, estas conducen la sangre a los capilares. Sus paredes están formadas por músculo liso. Son las que oponen mayor resistencia al flujo sanguíneo, esta constricción sirve para reducir la presión de la sangre al entrar en los capilares.
- Los "**CAPILARES**": Vasos de paredes muy finas, que comunican las arteriolas con las vénulas. Se caracterizan por el intercambio de oxígeno y sustancias nutritivas en los tejidos. Los productos de desecho y dióxido de carbono regresan de los tejidos a las vénulas. Son los que se encuentran en mayor cantidad en los tejidos activos.
- Las vénulas son las que recogen la sangre de los capilares. Cuando las vénulas se van uniendo van formando las venas. Poseen las mismas capas que las venas: la túnica externa o adventicia, la capa media y la íntima o endotelio.
- Las "**VENAS**": llevan la sangre desde los órganos y los tejidos hasta el corazón, excepto en las venas que conforman la vena porta que se dirige primero al hígado, y desde este a los pulmones, donde se intercambia el dióxido de carbono (CO₂) con el oxígeno del aire inspirado, (excepto, también en las venas pulmonares, donde se transporta sangre oxigenada). Esta sangre se llama venosa y es de color más oscuro. Poseen válvulas unidireccionales que impiden el retroceso de la sangre. Las venas de la circulación general traen sangre de todas las regiones del cuerpo al atrio derecho del corazón. Incluyen las venas que se vacían en el corazón, las que van a la vena cava superior y a la vena cava inferior. Transportan la sangre desoxigenada.



Circulación Pulmonar o Menor y Circulación Sistémica o Mayor

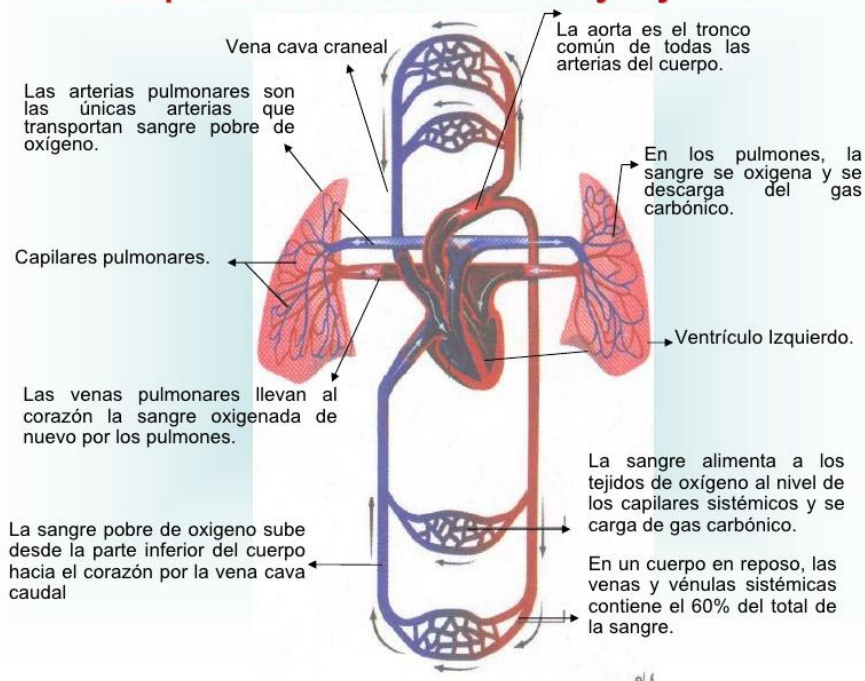
La Circulación Pulmonar o Menor describe el recorrido de la sangre venosa o pobre en oxígeno (O₂) desde el corazón hacia los Pulmones. Comienza en la Aurícula derecha (AD) del corazón cuando las Venas Cavas superiores e inferiores transportan la sangre venosa mediante las venas Cavas de las extremidades superiores e inferiores del cuerpo. De la AD la sangre pasa al Ventrículo Derecho (VD) atravesando la válvula Tricúspide que posee tres (3) hojas membranosas o valvas cuya función es evitar el retroceso o reflujo de la sangre desde el VD hacia la AD. Desde el VD la sangre venosa sale hacia la Arteria Pulmonar atravesando la válvula Sigmoides Pulmonar cuya función es evitar el reflujo de la sangre desde la arteria pulmonar hacia el VD. Mediante la arteria pulmonar la sangre venosa es transportada hacia ambos Pulmones, se bifurca en dos ramas dirigidas a cada Pulmón. En los alvéolos pulmonares es donde se realizará el intercambio gaseoso o **Hematosis** entre el aire atmosférico y el medio interno. El O₂ del aire atmosférico ingresa a los eritrocitos mediante difusión simple, en tanto que el CO₂ proveniente de la respiración celular aerobia de todas las células del cuerpo sale al exterior por difusión simple mediante la Espiración (Mecánica Respiratoria). De esta manera la Carboxihemoglobina se transforma en Oxihemoglobina comenzando el segundo circuito sanguíneo que a continuación se detalla.

La Circulación Sistémica o Mayor se inicia en la Aurícula Izquierda (AI) del corazón, y se encarga de transportar la sangre arterial o rica en O₂ hacia todas las células del cuerpo mediante la gran Arteria Aorta con todas sus ramificaciones. Desde los Pulmones luego de haberse realizado la Hematosis, la sangre venosa convertida en arterial transporta la sangre rica en O₂ mediante cuatro (4) Venas Pulmonares (dos pertenecientes a cada Pulmón) hacia la Aurícula izquierda del corazón.

Desde allí, pasa al Ventrículo Izquierdo (VI) atravesando la válvula Bicúspide o Mitral formado por dos (2) hojas membranosas cuya función es evitar el reflujo de la sangre desde el VI hacia la AI. Desde el VI la sangre arterial es transportada hacia la gran Arteria Aorta atravesando la Válvula Sigmoides Aórtica cuya función es evitar el reflujo de la sangre desde la Arteria Aorta hacia el VI. Desde la Arteria Aorta con sus tres (3)

ramas (Aorta Ascendente, Cayado de la Aorta y la Aorta Descendente), la sangre arterial es transportada hacia todo el cuerpo por medio de ramificaciones arteriales que nacen de cada porción de la aorta completándose así el segundo circuito sanguíneo de manera ininterrumpida.

Esquema de la Circulación Mayor y Menor



SISTEMA DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICO DEL CORAZON

Este sistema permite que el impulso generado en el nodo sinusal (SA) sea propagado y estimule al miocardio (el músculo cardíaco), causando su contracción. Consiste en una estimulación coordinada del miocardio que permite la eficaz contracción del corazón, permitiendo de ese modo que la sangre sea bombeada por todo el cuerpo. El impulso eléctrico se genera en el nódulo sinusal, pasa al nódulo auriculoventricular y se distribuye a los ventrículos a través del haz de His y las fibras de Purkinje.

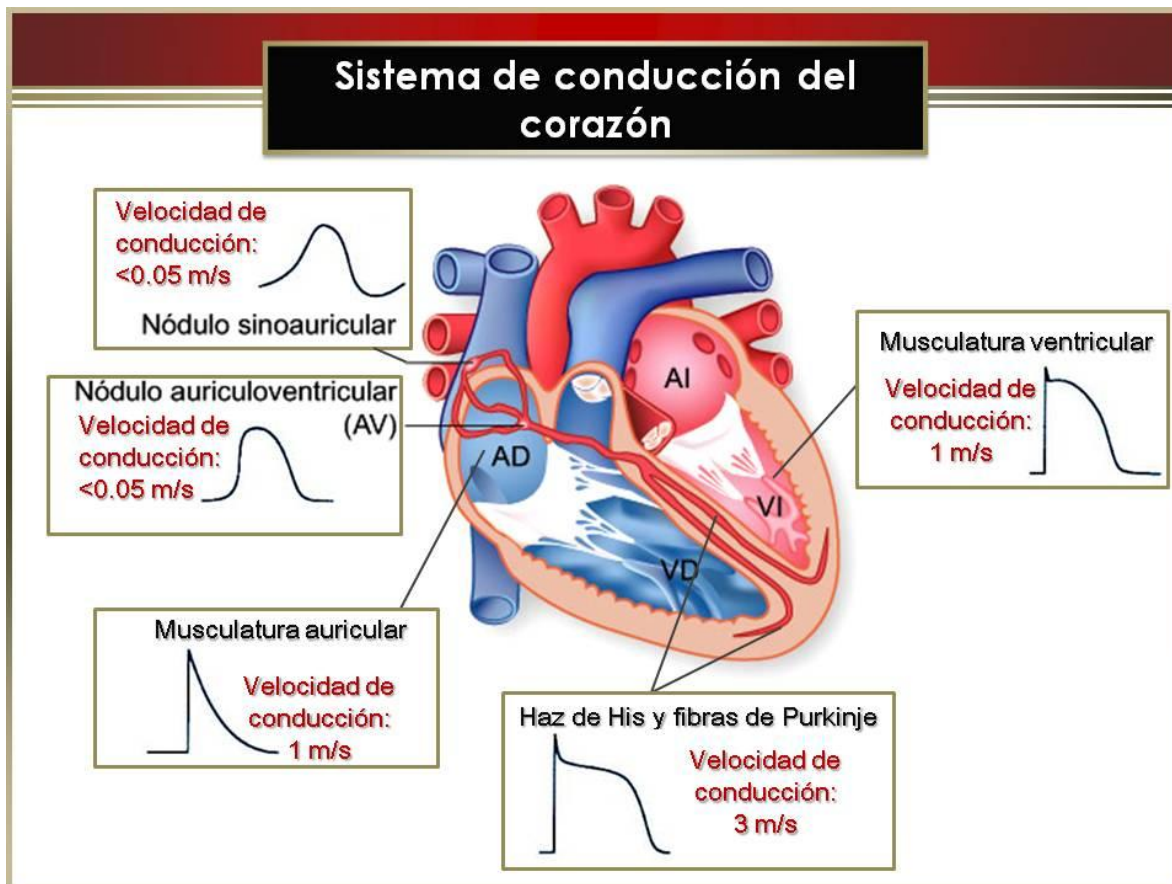
El **Nódulo Sinusal (o Nodo Sinoauricular- SA)**, o marcapasos del corazón, está ubicado en la región posterosuperior de la aurícula derecha, en la entrada de la vena cava superior. Éste nódulo tiene forma ovalada y mide aproximadamente 3.5 cm de longitud, y es el más grande de los marcapasos cardíacos. Está irrigado por la arteria del mismo nombre, que es una rama de la arteria coronaria derecha (60%) o de la arteria circunfleja (40%). Este nodo tiene una rica inervación simpática y parasimpática. Desde el nódulo sinusal, el impulso eléctrico se desplaza, diseminándose por las aurículas a través de las vías internodales, produciendo la despolarización auricular y su consecuente contracción. En adultos sanos, el nodo sinusal descarga a una velocidad de 60 impulsos por minuto, definiendo así el ritmo sinusal normal, que se traduce en contracciones por minuto.

La onda eléctrica llega luego al **Nódulo Auriculoventricular (AV)**, una estructura ovalada, un 40% del tamaño del nódulo sinusal, ubicada en el lado izquierdo de la aurícula derecha, en el tabique interauricular, anterior al orificio del seno coronario y encima de la inserción de la lámina septal de la válvula tricúspide. En el 90% de los casos, este nodo está irrigado por una rama de la arteria coronaria derecha. El nodo AV también tiene una rica inervación simpática y parasimpática. Aquí, la onda eléctrica sufre una pausa de aproximadamente 0,13 segundos.

El impulso cardíaco se disemina luego a través de un haz de fibras que es un puente entre el nódulo auriculoventricular y las ramas ventriculares, llamado **Haz de His**, irrigado por ramas de la arteria coronaria derecha y la arteria descendente anterior (interventricular anterior). El haz de His se divide en 2 ramas: las ramas derecha e izquierda, y esta última se divide en el fascículo izquierdo anterior, el fascículo izquierdo posterior, y un fascículo medio o septal que es inconstante, desde donde el impulso eléctrico es distribuido a los ventrículos mediante una red de fibras que ocasionan la contracción ventricular llamadas **Fibras de Purkinje**, desencadenando la contracción ventricular.

El sistema de conducción eléctrico ventricular es tetrafascicular. Se compone de la rama derecha del haz de his, y la rama izquierda del haz de his que a su vez se divide en: rama anterosuperior izquierdo, rama anteromedial izquierda y rama posteroinferior izquierda. Luego el impulso se dirige a la red Purkinje

En la mayor parte de los casos, las células que pertenecen al sistema de conducción del corazón están irrigadas por ramas de la arteria coronaria derecha, por lo que un trombo en esta arteria puede decirse que tiene un efecto negativo inmediato sobre la actividad cardíaca. Las células miocárdicas son células musculares estriadas compuestas por filamentos de actina y miosina. Están rodeadas por una membrana llamada sarcolema, la cual en sus extremos se engruesa sirviendo de punto de unión de dos células miocárdicas. Estos puntos de unión se conocen por el nombre de discos intercalares, que tienen una baja impedancia eléctrica y, por lo tanto, una gran capacidad para la conducción del estímulo eléctrico de una célula miocárdica a otra.



CICLO CARDÍACO

Es la secuencia de eventos eléctricos, mecánicos, sonoros y de presión, relacionados con el flujo de sangre a través de las cavidades cardíacas, la contracción y relajación de cada una de ellas (aurículas y ventrículos), el cierre y apertura de las válvulas y la producción de ruidos asociados a ellas. Este proceso transcurre en menos de un segundo. La recíproca de la duración de un ciclo es la frecuencia cardíaca (como se suele expresar en latidos por minuto, hay que multiplicar por 60 si la duración se mide en minutos.)

Ruidos cardiacos:

PRIMER RUIDO

Coincide con la iniciación del choque de la punta y corresponde al comienzo de la sístole ventricular. Es más profundo y largo que el segundo y se percibe con más claridad en los focos de la punta. Se llama sístole.

Resulta del cierre de las válvulas mitral y tricúspide (válvulas auriculoventriculares) y de la apertura de la aórtica y pulmonar (válvulas sigmoideas) además del inicio de la contracción ventricular.

La causa principal reside en que la sangre, impulsada violentamente contra las válvulas auriculoventriculares, a las que cierra, retrocede contra las paredes del ventrículo, vuelve sobre las válvulas nuevamente, etc; se producen así, vibraciones de la sangre y de las paredes ventriculares que, propagadas, constituyen la base física del primer ruido.

Normalmente, la válvula mitral se cierra discretamente antes que la tricúspide, no percibiéndose ambos componentes por separado, por ser la diferencia de tiempo muy escasa. En circunstancias anormales, puede aumentar esta diferencia y se perciben los dos componentes (*desdoblamiento del primer ruido*). Otras veces, el cierre se produce con más fuerza, apareciendo un ruido más nítido y puro (*refuerzo del primer tono*). Los ruidos cardíacos son los escuchados en la auscultación cardíaca. En suma, los ruidos cardíacos se deben a los cierres de las

válvulas en el interior de los ventrículos o del comienzo de las grandes arterias y que por su intensidad se propagan a las paredes del tórax; allí el oído los capta como ruidos.

SEGUNDO RUIDO

Coincide con el comienzo de la diástole ventricular y se percibe con mayor nitidez en los focos de la base cardiaca. Es el resultado del cierre de las válvulas sigmoideas o semilunares (aórtica y pulmonar), y de la apertura de las válvulas auriculoventriculares (tricúspide y mitral).

Al igual que ocurre en el primer ruido, los dos componentes principales de este segundo ruido no son simultáneos en el tiempo, sino que ocurren con una escasa diferencia no perceptible. En condiciones anormales se puede acentuar esta diferencia, percibiéndose entonces separados (desdoblamiento del segundo ruido), esto ocurre porque se retrasa el cierre de la válvula pulmonar. También puede percibirse anormalmente un refuerzo del segundo tono análogamente como ocurre en el primero.

En situaciones especiales, particularmente en pacientes pediátricos, el desdoblamiento del segundo tono es frecuente y normal. Además, el desdoblamiento normal de T2 puede darse al auscultar pacientes adultos sin cardiopatía, asociándose a la inspiración. La explicación de este fenómeno está en relación con el descenso diafragmático que aumenta la presión intraabdominal (disminuyendo a su vez la intratorácica) y el incremento subsecuente del retorno venoso hacia cavidades derechas. Este aumento de volumen sanguíneo en el ventrículo derecho conlleva un mayor tiempo sistólico y un retraso en el cierre de la válvula.

En caso de estenosis mitral o tricuspídea, podemos percibir la existencia del denominado chasquido de apertura (ruido concomitante con la apertura de las válvulas auriculoventriculares que normalmente no se oyen). Tienen las mismas características que el segundo ruido y se escuchan inmediatamente a continuación del mismo.

TÉCNICATURA SUPERIOR EN ENFERMERÍA

I.S.P.P. N°6 - LA BANDA

MATERIA: ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA (4hs cátedras- Anual)

DOCENTE: LIC. ARROYO CRISTIAN

PRIMER AÑO

Normalmente son dos ruidos (1º y 2º) separados entre sí por dos silencios. En algunas ocasiones se puede percibir la existencia de un tercer ruido, y menos frecuentemente un cuarto ruido.

Atte. Lic. Cristian Arroyo