



Segundo Congreso Virtual de
Ciencias Básicas Biomédicas en Granma.
Manzanillo.



EL CORAZÓN: ANATOMÍA Y SISTEMA DE CONDUCCIÓN

Autores: Odelis Triana Santamaria ¹, Marina Felicia Valdés Silva², Roilien Gutiérrez Ríos ³

¹ Estudiante de 2do año de la carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa. Filial de Ciencias Médicas "Piti" Fajardo. Artemisa. Cuba. E-mail: odelis2000@gmail.com

² Estudiante de 2do año de la carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa. Filial de Ciencias Médicas "Piti" Fajardo. Artemisa. Cuba.

³ Estudiante de 2do año de la carrera de Estomatología. Facultad de Estomatología de Artemisa. Universidad de Ciencias Médicas de Artemisa. Artemisa. Cuba.

Resumen

Introducción: El corazón es un órgano muscular localizado en la cavidad torácica. Tiene aproximadamente el tamaño de un puño. Se encuentra envuelto por el pericardio, que constituye la capa externa del corazón. Su interior está formado por cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos. **Objetivo:** Profundizar en la anatomía cardíaca normal y del sistema específico de conducción. **Método:** Se realizó una revisión de la literatura disponible en formato digital, se utilizaron los diferentes métodos teóricos como el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción, y fueron consultadas las bases de datos nacionales como Scielo. Se revisó un total de 21 referencias, todas fueron incluidas. Los descriptores más empleados en la búsqueda fueron: anatomía; corazón; ventrículos; aurículas; capas. **Conclusiones:** El corazón es la bomba

muscular que proporciona la energía para mover la sangre a través de los vasos sanguíneos. Su interior está formado por: dos aurículas, dos ventrículos y por un esqueleto fibroso. Observamos además los surcos aurículo-ventriculares derecho e izquierdo y el surco esqueleto piramidal. Su irrigación se realiza mediante un sistema arterial y venoso propio. También está formado por el nódulo sinoatrial que constituye el marcapaso del corazón.

Palabras clave: anatomía; corazón; aurícula; ventrículos; sistema de conducción

Introducción

El corazón es la bomba muscular que proporciona la energía necesaria para mover la sangre a través de los vasos sanguíneos. Este es un órgano muscular hueco localizado en la cavidad torácica, en el mediastino anterior, justo por encima del diafragma. No ocupa una posición central, ya que más de 2/3 de su volumen quedan a la izquierda de la línea media corporal y su morfología no es simétrica ¹.

Tiene aproximadamente el mismo tamaño que el puño, pero no la misma forma. Mide aproximadamente de 12cms de largo, 9 de ancho y 6 de espesor. Su tamaño varía con la edad, sexo y superficie corporal del individuo, aunque en una persona adulta normalmente oscila entre los 220-300g ^{1, 2}.

Se encuentra envuelto por una bolsa serosa; el pericardio, que constituye la capa externa del corazón. Tiene dos hojas, visceral y parietal (la más externa), entre las cuales existe una pequeña cantidad de líquido lubricante que permite el deslizamiento entre ellas y los movimientos cardíacos. La pared del corazón se compone a su vez de tres capas: la externa se denomina epicardio ².

La capa media muscular constituye la mayor parte del grosor de la pared y es responsable con su contracción del bombeo de sangre. La capa interna del corazón tapiza la luz de las cavidades y se llama endocardio³.

El interior del corazón está formado por cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos. Estas cavidades están separadas entre sí, externamente por el surco interauricular e interventricular que se unen en la cruz del corazón, e

internamente por el septum o tabique interauricular e interventricular que constan de una parte muscular y otra fibrosa³.

Presenta cuatro estructuras valvulares: dos auriculoventriculares que comunican cada aurícula con su ventrículo (mitral, entre aurícula y ventrículo izquierdo y tricúspide, entre aurícula y ventrículo derecho) y dos válvulas sigmoideas (aórtica, a la salida del ventrículo izquierdo y pulmonar, a la salida del ventrículo derecho) ¹.

La válvula mitral es bicúspide y las otras tres tienen tres velos. Las cavidades derechas bombean la sangre desde la circulación sistémica (a través de las venas cavas superior e inferior) hasta la circulación pulmonar y las cavidades izquierdas bombean la sangre que llega desde la circulación pulmonar a la circulación sistémica^{2, 3}.

Objetivos

Profundizar en la anatomía cardíaca normal y del sistema específico de conducción.

Método

Se realizó una revisión de la literatura disponible en formato digital. Para su elaboración se utilizaron los diferentes métodos teóricos como el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción, y fueron consultadas las bases de datos nacionales como Scielo; así como los principales sistemas de indización, se revisó un total de 21 referencias, todas fueron incluidas. Los descriptores más empleados en la búsqueda fueron: anatomía; corazón; ventrículos; aurículas; capas.

Desarrollo

El corazón tiene forma de cono invertido con la punta (ápex) dirigida hacia la izquierda. En la base se encuentran los vasos sanguíneos que llevan la sangre al corazón y también la sacan. Los vasos encargados de llevar la sangre al corazón son las venas cavas superior e inferior y las venas pulmonares. Los vasos que se ocupan de sacarla son la arteria pulmonar y la aorta. Las venas cavas, que recogen la sangre venosa de todo el cuerpo, desembocan en la aurícula derecha, y las venas pulmonares, que llevan la sangre oxigenada desde los pulmones, terminan en la aurícula izquierda. También se observan dos estructuras: una a la derecha de la aorta y otra a la izquierda de la arteria pulmonar; se denominan *orejuelas* y forman parte de las aurículas ^{3,4}.

El corazón tiene una cara anterior, una posterior y dos bordes: derecho e izquierdo. En la superficie cardiaca se halla la grasa por la que avanzan las arterias y las venas que irrigan el corazón, es decir, las arterias coronarias, que llevan sangre al músculo cardiaco, y las venas coronarias, que la sacan².

El interior del corazón está formado por cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos.

Anatomía de las aurículas

Situadas en la parte posterolateral del corazón. Actúan como reservorios, enviando el drenaje venoso pulmonar y sistémico a través de las válvulas auriculoventricular derecha e izquierda a los ventrículos correspondientes. Están separadas por un tabique delgado denominado tabique interauricular que contiene el foramen oval, patente durante la vida fetal y que se cierra durante el primer año de vida, permaneciendo permeable en la cuarta parte de los individuos de 30-80 años. Poseen además unas prolongaciones situadas en su posición anterosuperior llamadas *orejuelas* ⁵.

Aurícula Derecha

Forma el borde lateral derecho del corazón situándose detrás, encima y a la derecha del ventrículo derecho y por delante y a la derecha de la aurícula izquierda⁴.

Es una cavidad de paredes delgadas, cámara de llegada de la sangre venosa de la circulación mayor a través de las venas cava superior e inferior. Presenta una anatomía compleja distinguiéndose varias porciones: una zona posterior tubular que recibe las venas cavas y se denomina seno venoso, y una zona anterior en forma de bolsa en la que se distingue un apéndice que constituye la orejuela derecha que abraza la aorta ⁴.

La zona de unión de la desembocadura de las venas cava superior e inferior presenta se realiza externamente por una depresión en la pared que se denomina surco terminal y que internamente se corresponde con un reborde muscular en forma de C denominado crista terminalis ^{4,5}.

En la zona de unión de la vena cava superior con la aurícula derecha se localiza el nodo sinusal. En la zona de unión de la vena cava inferior se observa un repliegue semilunar, la válvula de Eustaquio, que puede ser grande y fenestrada dando lugar a la red de Chiari. Hacia la pared septal encontramos el orificio de entrada del seno coronario cerrado parcialmente por la válvula de Tebesio y que se continúa con una prolongación fibrosa que atraviesa el tabique interauricular y se inserta en el cuerpo fibroso central. Es el tendón de Tódaro y une la desembocadura de la vena cava inferior con el orificio del seno coronario. Debido a la disposición anatómica y de la válvula de Eustaquio y Tebesio, la cateterización del seno coronario se hace difícil, facilitándose si se accede por subclavia izquierda o mediante el uso de catéteres con punta dirigible si se accede por la vena cava inferior.

En su parte más anterior se encuentra la válvula tricúspide. Entre la desembocadura de la vena cava inferior y el anillo tricuspídeo (lo que se ha denominado istmo cavo-tricuspídeo) se interpone la banda muscular de la crista terminal. Esta zona tiene gran importancia electrofisiológica pues la onda del flutter típico parece girar siguiendo este anillo de tejido. La zona triangular delimitada por la valva septal de la válvula tricúspide, el ostium del seno coronario y el tendón de Tódaro se denomina triángulo de Koch ⁶.

Aurícula Izquierda

Es la cavidad más posterosuperior del corazón y recibe la sangre procedente de la circulación pulmonar. Es algo menor que la derecha y está formada por el

suelo (ocupado por el anillo mitral), pared septal y pared libre, en cuya porción posterosuperior desembocan las cuatro venas pulmonares, marcador de importancia electrofisiológica donde se origina la fibrilación auricular. La orejuela izquierda se localiza sobre el surco AV, por encima de la arteria coronaria circunfleja y no está separada por ninguna banda muscular. En la pared septal lisa, sólo se observa la válvula del foramen oval ^{5,6}.

Anatomía de los ventrículos

Ventrículo Derecho

Es la cavidad antero inferior derecha del corazón. Se distinguen dos porciones cavitarias separadas por un anillo de bandas musculares que son: el tracto de entrada con forma de cono que se extiende desde el orificio de la válvula tricúspide hasta el ápex, y el trayecto de salida, que se dirige por la cara anterior desde la punta hasta la arteria pulmonar y que contiene el aparato valvular tricuspídeo ⁷.

Las bandas musculares que separan ambos tractos son: la cresta supraventricular en el techo ventricular (que separa la válvula tricúspide de la pulmonar) donde se insertan algunas de las llamadas vías septales anteriores, y la trabécula septomarginal en el tabique interventricular que es una banda muscular en forma de Y que se divide en varias ramas, una de ellas la banda moderadora que cruza toda la cavidad ventricular y se inserta en el músculo papilar anterior de la válvula tricúspide ⁷.

Ventrículo Izquierdo

Es una cavidad posterior izquierda delimitada por la pared libre, el tabique interventricular y por los orificios mitrales y aórticos ^{8,9}.

Morfológicamente se distingue del ventrículo derecho por su mayor tamaño, su musculatura más hipertrófica y no poseer trabéculas musculares que lo subdividan aunque existe un tracto de entrada, desde el anillo mitral hasta el ápex delimitado por la parte inferolateral de la pared libre y otro de salida, desde el ápex hasta el anillo aórtico y delimitado por la parte anterior de la pared libre

^{8,9}.

La unión de las aurículas y los ventrículos

Es el área de máximo interés para la electrofisiología. El surco aurículoventricular es el marcador anatómico externo y se corresponde internamente con el esqueleto fibroso del corazón y los planos de las válvulas aurículoventriculares y aórtica⁵.

El Esqueleto Fibroso del Corazón

Es una estructura continua de tejido fibroso que engloba los anillos valvulares mitral, aórtico y tricúspide y el área de continuidad mitroaórtica, junto con una zona fibrosa intervalvular formada por los trígonos fibrosos izquierdo y derecho y el tabique membranoso que constituyen el cuerpo fibroso central. Parte del tracto de salida del ventrículo izquierdo pertenece al área fibrosa intervalvular^{9,10}.

El Surco Aurículo-Ventrricular

Los surcos aurículo-ventriculares derecho e izquierdo son los marcadores externos de las válvulas tricúspide y mitral, respectivamente. Por el surco derecho discurre la arteria coronaria derecha y la pequeña vena cardiaca. El anillo valvular está poco desarrollado y en el lado endocárdico del surco, la musculatura auricular y ventricular forman un repliegue, quedando en contacto. Por el surco izquierdo discurre el seno coronario. El anillo valvular mitral está bien diferenciado y la musculatura auricular y ventricular queda ampliamente separadas por tejido graso^{9,10}.

Las vías accesorias AV laterales atraviesan el tejido graso y los anillos valvulares conectando la musculatura auricular y ventricular¹¹.

El Surco Esqueleto Piramidal

Es la cavidad más postero superior del corazón y recibe la sangre procedente de la circulación pulmonar. Es algo menor que la derecha y está formada por el suelo (ocupado por el anillo mitral), pared septal y pared libre, en cuya porción posterosuperior desembocan las cuatro venas pulmonares, marcador de importancia electrofisiologica donde se origina la fibrilación auricular. La orejuela

izquierda se localiza sobre el surco AV, por encima de la arteria coronaria circunfleja y no está separada por ninguna banda muscular. En la pared septal lisa, sólo se observa la válvula del foramen oval ¹¹.

Circulación coronaria

La irrigación del corazón se va a realizar mediante un sistema arterial y venoso propio ¹².

Arterias Coronarias

Se encargan de la irrigación del miocardio y su conocimiento es imprescindible para el diagnóstico y tratamiento de la cardiopatía isquémica. Tienen su origen en la raíz aórtica, por encima de los senos de Valsalva y discurren por la superficie del epicardio hasta hacerse finalmente intramiocárdicas ^{12,13}.

Se dividen en dos: la arteria coronaria derecha que se subdivide en ramas secundarias (descendente posterior y posterolaterales) y que irriga el ventrículo derecho y la cara inferior y posterolateral en menor o mayor medida del ventrículo izquierdo, y la arteria coronaria izquierda que posee un tronco común y se divide en dos grandes ramas, la arteria descendente anterior, que irriga la cara anterior del ventrículo izquierdo y la arteria circunfleja que irriga la cara posterolateral e inferior del ventrículo izquierdo mediante un sistema arterial y venoso propio ¹³.

Venas Coronarias

La circulación venosa coronaria consta de tres sistemas: las venas de Tebesio (pequeños vasos que drenan directamente al interior de las cavidades cardiacas), las venas anteriores del ventrículo derecho (que se dirigen hacia el surco auriculoventricular anterior y se vacían en la aurícula derecha) y las venas tributarias del seno coronario (que recogen la sangre venosa de las cavidades izquierdas en la vena interventricular anterior y que se convierte a nivel del surco auriculoventricular en la gran vena cardiaca que finaliza en el seno coronario, que desemboca a su vez en la aurícula derecha, por encima de la válvula tricúspide, y que presenta en su origen la válvula de Tebesio. El seno coronario

por su localización representa la estructura ideal para la cartografía del la unión aurículo-ventricular¹⁴.

Inervación cardíaca

El corazón está inervado por nervios del sistema simpático, procedente de la cadena simpática cervical a la altura de los ganglios cervicales III y IV, y por el sistema parasimpático que llega a través de las ramas cardíacas del nervio vago¹⁵.

Vascularización del corazón

El corazón posee vascularización propia a través de las arterias y venas coronarias. Las arterias coronarias llevan sangre oxigenada al miocardio o musculo cardiaco. Nacen en la aorta. Ligeramente por encima de la inserción de la válvula aortica se observan dos orificios, uno situado a la derecha y otro a la izquierda. De orificio de la derecha surge la arteria coronaria derecha y del izquierdo, el tronco izquierdo^{15,16}.

La arteria coronaria derecha va por la superficie externa de la cara anterior, en la grasa del surco entre la aurícula y el ventrículo derechos, da la vuelta por el borde derecho y alcanza la pared posterior. En la zona media desciende entre ambos ventrículos hasta alcanzar la punta del corazón^{17, 18}.

Esta última parte se denomina *arteria coronaria descendente posterior* e irriga la parte posterior del tabique interventricular y la pared posterior del ventrículo izquierdo¹⁷.

El tronco izquierdo

Es de corta extensión y se divide enseguida en dos ramas: la arteria coronaria descendente anterior y la arteria circunfleja¹⁷.

Sistema de conducción

El sistema de conducción del corazón comprende un conjunto de células especializadas que inician y transmiten la actividad eléctrica responsable de las contracciones coordinadas de las cámaras cardíacas¹⁹.

El nódulo sinoatrial (sinusal), constituido por una pequeña masa de células miocárdicas especializadas, ubicadas a la derecha de la desembocadura de la vena cava superior, inicia normalmente el impulso eléctrico del corazón.

El nódulo atrioventricular (aurículo-ventricular) yace bajo el endocardio en la región infero-posterior del septum interauricular. Distal al nodo aurículo-ventricular se encuentra el fascículo atrioventricular (haz de His) el que perfora hacia posterior el septo interventricular¹⁹.

Dentro del septo el fascículo atrioventricular (haz de His) se bifurca en:

a) Una gruesa sábana de fibras que se continúa hacia el borde izquierdo del septo constituyendo la rama izquierda del fascículo atrioventricular (haz de His)^{19,20}.

b) Una estructura compacta en forma de cable hacia la derecha denominada rama derecha del fascículo atrioventricular. La rama derecha es gruesa y se encuentra inmersa en la porción muscular del septo interventricular. De ahí se continúa hacia el ápex bifurcándose en el punto de la unión del septo y la pared anterior del ventrículo derecho. A ese nivel la rama derecha se localiza en la región subendocárdica^{19,20}.

Una de las ramas bifurcadas se continúa a través de la banda moderadora mientras que la otra se dirige hacia la punta. Ambas ramas se subdividen constituyendo un plexo a lo largo y ancho de la cámara ventricular. La rama izquierda, desde un punto de vista funcional se divide en un fascículo anterior y otro posterior²⁰.

El fascículo anterior recorre la cara anterior del ventrículo izquierdo hacia el ápex formando un plexo subendocárdico en relación al músculo papilar anterior, mientras que el posterior se dirige hacia el músculo papilar posterior para luego constituir también un plexo subendocárdico en el resto del ventrículo izquierdo²¹.

Los plexos subendocárdicos de ambos ventrículos distribuyen fibras subendocárdicas (de Purkinje) al miocardio ventricular. Los impulsos provenientes del sistema atrioventricular – subendocárdico (His-Purkinje) se transmiten a los músculos papilares y en seguida a las paredes ventriculares. Esto último trae como consecuencia el que la contracción de los músculos

papilares preceda a la del resto de los ventrículos lo que evita la regurgitación sistólica de sangre a nivel de las válvulas aurículo-ventriculares ²¹.

Conclusiones

El corazón es la bomba muscular que proporciona la energía necesaria para mover la sangre a través de los vasos sanguíneos. Su interior está formado por cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos; por un esqueleto fibroso que engloba los anillos valvulares mitral, aórtico y tricúspide y el área de continuidad mitroaórtica. En este órgano observamos además los surcos aurículo-ventriculares derecho e izquierdo y el surco esqueleto piramidal, que constituye la cavidad más postero superior del corazón. Su irrigación se realiza mediante un sistema arterial y venoso propio. También está formado por el nódulo sinusal que constituye el marcapaso del corazón.

Bibliografía

1. Fundación Española del corazón. Anatomía del corazón. [Internet]. [Citado 2020 Sept 7]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/como-funciona-el-corazon/mas-detalles.html>
2. La prevención es la mejor opción. Anatomía del corazón. [Internet]. [Citado 2020 Sept 7]. Disponible en: <https://hospital.vallhebron.com/es/consejos-de-salud/anatomia-del-corazon>
3. Educación del paciente. Cómo funciona el corazón. [Internet]. [Citado 2020 Sept 9]. Disponible en <https://www.fairview.org/patient-education/89117>
4. Eured. Definición de aurícula. [Internet]. [Citado 2020 Sept 9]. Disponible en: <https://definicion.de/auricula/>
5. Nutrición humana. El corazón es un músculo con 4 cavidades: dos aurículas y dos ventrículos. Varias válvulas impiden que la sangre pueda retroceder. [internet]. [citado 2020 sept 9]. Disponible en

<https://sites.google.com/site/nutriendomicuerpo/sistema-digestivo/la-digestion/sistema-respiratorio/sistema-circulatorio/corazon-y-circulacion-sanguinea>

6. Manual de semiología. Del examen físico segmentario: examen del corazón. [Internet]. [Citado 2020 sept 10]. Disponible en <http://publicacionesmedicina.uc.cl/manualesemiologia/280examencorazon.htm>
7. EcuRed. Válvula. [Internet]. [Citado 2020 Sept 10]. Disponible en <https://www.ecured.cu/Ventr%C3%ADculo>
8. Anatomía cardíaca. Ventrículos. [Internet]. [Citado 2020 Sept. 11]. Disponible en <https://grupos.unican.es/apoptosis/corazon/ventriculos.htm>
9. La guía rápida de la salud. Ventrículos del corazón. [Internet]. [Citado 2020 Sept. 1]. Disponible en: <http://www.galenicumvitae.com/es/la-guia-de-la-salud-1>
10. Monografía. Esqueleto fibroso del corazón. [Internet]. [Citado 2020 Sept 7]. Disponible en: <https://www.monografias.com/docs/Esqueleto-fibroso-del-corazon-FK66ZCVFCDGNZ>
11. Intramed. Progresos en el conocimiento de la estructura y función de las válvulas cardíacas. [Internet]. [Citado 2020 Sept 6]. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=34866>
12. MedlinePlus. Circulación de la sangre a través del corazón. Circulación de la sangre a través del corazón. [Internet]. [Citado 2020 Sept 8]. Disponible en: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/19387.htm
13. Escuela de Medicina Facultad de Medicina. Fisiopatología de la Circulación Coronaria. [Internet]. [Citado 2020 Sept 11]. Disponible en: <https://medicina.uc.cl/publicacion/fisiopatologia-la-circulacion-coronaria-2/>.
14. EcuRed. Anatomía de las Arterias Coronarias. [Internet]. [Citado 2020 Sept 6]. Disponible en: <https://www.my-ekg.com/bases/arterias-coronarias.html>

15. Wikipedia. Inervación del corazón. [Internet]. [Citado 2020 Sept 9]. Disponible en: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Inervaci%C3%B3n_del_coraz%C3%B3n
16. Anatomía Humana (ANT1). Resumen de inervación e irrigación cardíaca. [Internet]. [Citado 2020 Sept 6]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-guadalajara/anatomia-humana/apuntes/resumen-irrigacion-e-inervacion-del-corazon/3111695/view>
17. Escuela de Medicina Facultad de Medicina. Circulación e irrigación cardíaca. [Internet]. [Citado 2020 Sept 6]. Disponible en: <https://g-se.com/circulacion-e-irrigacion-cardiaca-bp-a57cfb26da6f15>
18. Universidad de Mendoza: Corazón - Vascularización del Corazón - Apuntes - Anatomía, Apuntes de Anatomía. [Internet]. [Citado 2020 Sept 12]. Disponible en: <https://www.docsity.com/es/corazon-vascularizacion-del-corazon-apuntes-anatomia/184200/>
19. EcuRed. Sistema de Conducción Cardíaco. [Internet]. [Citado 2020 Sept 12]. Disponible en: <https://www.my-ekg.com/bases/sistema-conduccion.html>
20. Anatomía y funciones del sistema eléctrico. El sistema eléctrico del corazón. [Internet]. [Citado 2020 Sept 11]. Disponible en: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=anatomyandfunctionoftheelectricalsystem-90-P04865>

Sistema de conducción. Ritmo cardíaco normal. [Internet]. [Citado 2020 Sept 13]. Disponible en: https://cardiopatascongenitas.net/arritmias/sistema_de_conduccion/