



Mi Universidad

Ensayo

Nombre del Alumno: Nancy del Carmen Valencia Hernández

Nombre del tema: Fisiología Coronaria, Patología Coronarias Del Recién Nacido

Parcial: III

Nombre de la Materia: fisiopatología I

Nombre del profesor: Alfonso Velázquez Ramirez

Nombre de la Licenciatura en Enfermería

Cuatrimestre: 4° C

Pichucalco, Chiapas. 17 de octubre del 2023

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares y sus complicaciones trombóticas constituyen la causa más frecuente de morbilidad y mortalidad en los países desarrollados del mundo occidental. Se calcula que provocan 16,6 millones de muertes por año, de las cuales casi la mitad son debidas al infarto agudo de miocardio.

En las últimas tres décadas, quienes hacemos medicina infantil hemos sido testigos de impresionantes avances logrados en el cuidado del recién nacido crítico, reflejados en una mejora sustancial de la sobrevivencia de niños con malformaciones congénitas complejas y morbilidades adquiridas inherentes a los tratamientos en la terapia intensiva neonatal.

Sin duda alguna, el secreto del éxito es el trabajo interdisciplinario calificado, en donde cada miembro del equipo de atención conoce perfectamente no solo los aspectos fisiológicos propios del recién nacido, sino también en relación con el grado de inmadurez que presentan; las patologías que los afectan y los factores de riesgo predisponentes. La consideración de que un recién nacido (más aún si es pre término) tiene una enfermedad potencialmente tratable representa un cambio relativamente reciente en la práctica de la medicina.

Los neonatos prematuros tienen limitaciones cardiopulmonares, renales, nutricionales y de las reservas termo regulatorias, mientras requieren de alta demanda metabólica para continuar con el crecimiento y la maduración; son mucho más susceptibles a las infecciones y tienen alterada la respuesta al estrés quirúrgico en comparación con otros pacientes pediátricos. Por otra parte, técnicamente sus tejidos son extremadamente delicados y sufren injuria con facilidad en manos pocas expertas. En la fisiología coronaria es el estudio de la circulación sanguínea en las arterias coronarias, que son las encargadas de suministrar sangre al corazón. Estas arterias son vitales para el funcionamiento adecuado del corazón, ya que proporcionan oxígeno y nutrientes necesarios para su correcto funcionamiento.

En las últimas décadas, se ha avanzado significativamente en el conocimiento y comprensión de la fisiología coronaria. Se han desarrollado técnicas y herramientas que permiten evaluar de manera más precisa y detallada el flujo sanguíneo en las arterias coronarias, así como la respuesta del sistema coronario a diferentes estímulos y condiciones.

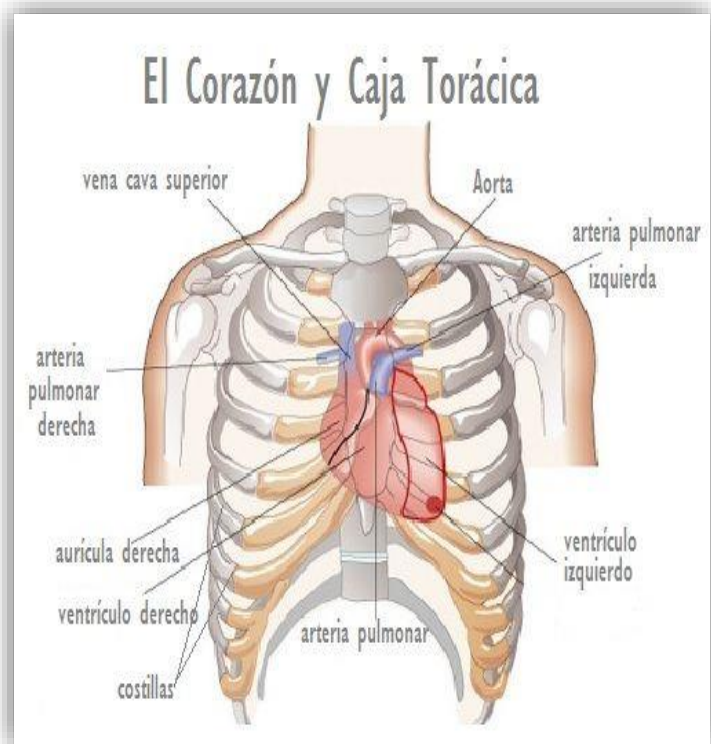
Sistema cardiovascular

El estudio del sistema cardiovascular es de gran importancia, no sólo porque realiza en el organismo una función vital, sino también porque las enfermedades cardiovasculares constituyen en el adulto la primera causa de muerte, de ahí la necesidad de profundizar en el estudio de las estructuras que lo integran.

El sistema cardiovascular (SCV) está constituido por órganos tubulares: el corazón y los vasos sanguíneos (arterias, capilares y venas), estos últimos son de variada constitución histológica y de diferentes calibres y funciones.

Ubicación

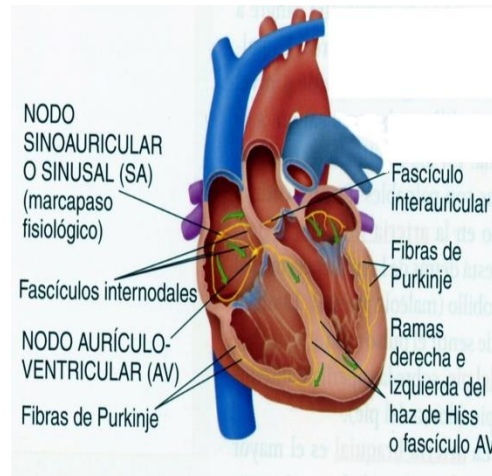
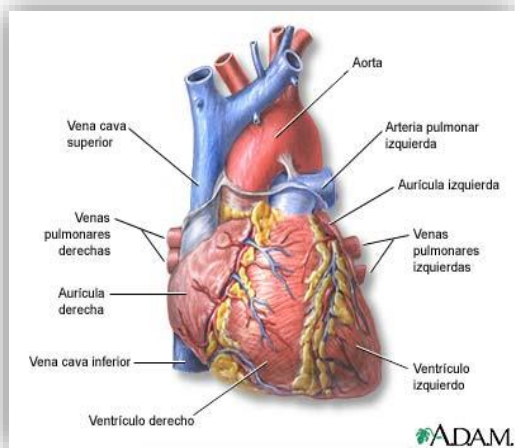
El corazón es el órgano encargado de bombear la sangre oxigenada hacia el resto de los órganos. Se encuentra en el mediastino, en el centro del tórax. Hacia sus lados están los pulmones, posteriormente las vértebras torácicas y las costillas, que, junto con el esternón en su parte anterior, le ofrecen protección. En su sector inferior se encuentra el diafragma y hacia su porción superior se encuentran los grandes vasos que llegan y salen desde el propio corazón haciendo que la sangre circule por todo el organismo.



Estructura

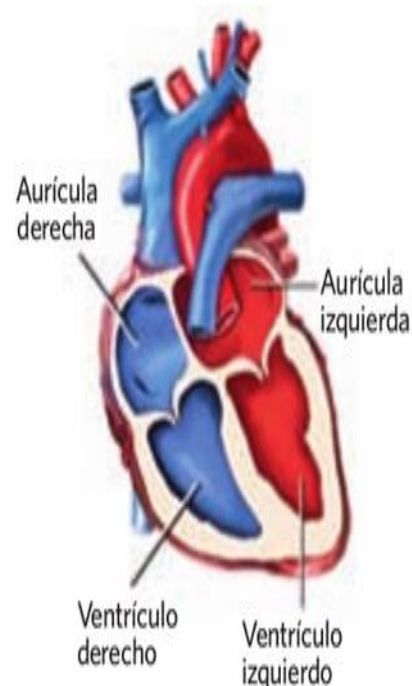
El corazón se encuentra rodeado por una membrana fibrosa denominada **membrana pericárdica** que le ofrece sustento y además protección.

El corazón se compone principalmente de tejido muscular y fibras eléctricas, y en menor medida por tejido nervioso y conectivo. El músculo es el encargado de llevar adelante la función de bomba cardíaca, mediante la relajación y contracción, que permite el llenado y vaciado de las cavidades, lo cual es regulado por los **impulsos eléctricos** que el propio corazón emite desde su tejido de conducción y trasmite a través de sus fibras eléctricas.



Se divide en cuatro cámaras o cavidades cardiacas, dos aurículas y dos ventrículos. Ambas aurículas están separadas por un tabique interauricular y ambos ventrículos están separados por un tabique interventricular.

La **aurícula derecha** y el **ventrículo derecho** forman el "corazón derecho". La función de estas dos cámaras es recibir la sangre desde el resto del cuerpo a través de las venas que llegan a la aurícula derecha y expulsar la sangre hacia los pulmones, tarea a cargo del ventrículo derecho. Las venas cavas superior e inferior son las que llegan a la aurícula derecha. Estas dos cavidades están separadas por la **válvula tricúspide**, cuya función es permitir, mediante su apertura, el pasaje de sangre desde la aurícula hacia el ventrículo y además impedir el pasaje de sangre desde el ventrículo derecho hacia la aurícula derecha, cuando el ventrículo se contrae para vaciarse y enviar la sangre hacia los pulmones para ser oxigenada.

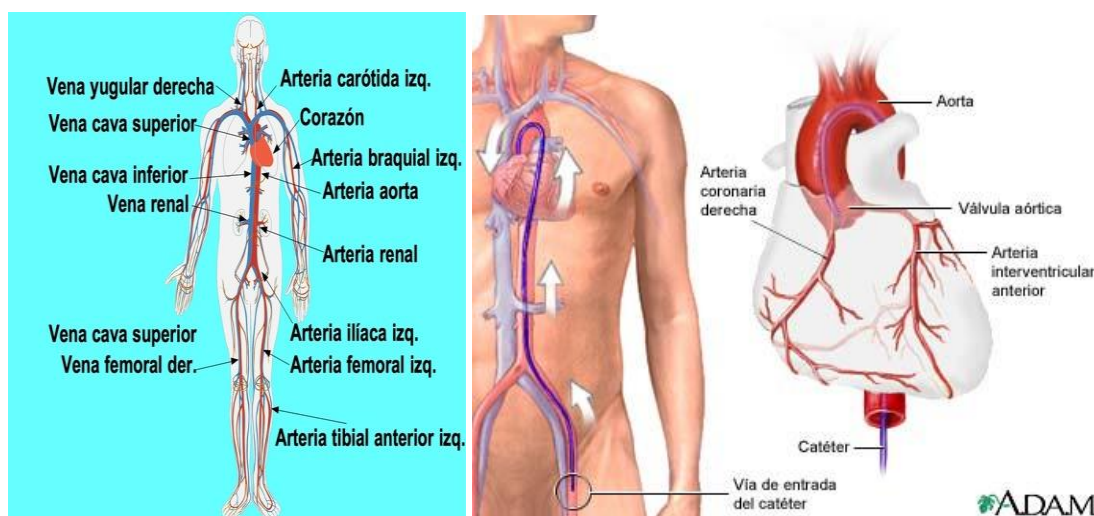


La sangre llega a los pulmones a través de las arterias pulmonares, la cual nace en el ventrículo derecho donde se encuentra la **válvula pulmonar** cuya función más importante es impedir que la sangre vuelva al ventrículo derecho una vez que fue expulsada.

Desde los pulmones la sangre oxigenada se dirige por las venas pulmonares hacia el "corazón izquierdo", compuesto por la **aurícula izquierda** y el **ventrículo**

izquierdo. Desde las venas pulmonares la sangre llega a la aurícula izquierda y desde esta cavidad pasa hacia el ventrículo izquierdo. Las dos cavidades están separadas por la **válvula mitral**, cuya principal función es permitir el pasaje de sangre desde la aurícula al ventrículo, así como impedir el pasaje de sangre en sentido contrario. Este ventrículo es el que posee mayor masa muscular, dado que es el responsable de expulsar la sangre a gran presión para que pueda llegar a todo el organismo.

Esto se produce a través de la arteria más importante del organismo, la **aorta**. Esta arteria nace desde el ventrículo izquierdo y tiene en su nacimiento a la **válvula aórtica**, cuya función es permitir, mediante su apertura, la normal salida de sangre, así como impedir el retorno de sangre hacia el ventrículo izquierdo una vez que esta salió mediante su cierre.

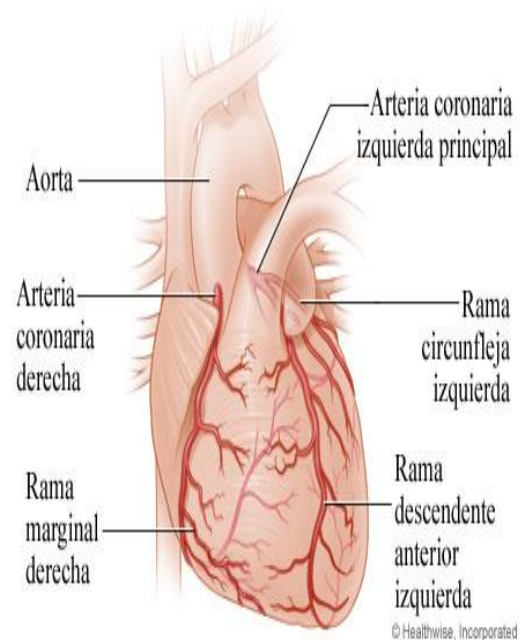


Este conjunto de fenómenos se denomina ciclo cardíaco, el cual se repite normalmente entre 60 y 100 veces por minuto en un adulto; incluye la relajación de las cavidades cardíacas y su llenado, seguido de la contracción del músculo cardíaco con el consiguiente vaciado de las cavidades y expulsión de sangre tanto hacia los pulmones como hacia el resto del organismo.

Arterias coronarias

El corazón, por su parte, como todo músculo requiere sus propios nutrientes y oxígeno, los cuales le llegan por la sangre que circula a través de las arterias coronarias. Estas arterias son la coronaria izquierda, que se encarga de alimentar mayoritariamente al corazón izquierdo y en menor medida puede alimentar al corazón derecho, y la coronaria derecha, que alimenta al corazón derecho y aporta también a la nutrición del ventrículo izquierdo.

Estas son las dos primeras ramas que emergen de la arteria aorta, apenas unos cuantos milímetros por encima de la válvula aórtica. La arteria coronaria izquierda nace desde la aorta en un sector denominado tronco de coronaria izquierda. Luego de su nacimiento este tronco se divide en la arteria descendente anterior y arteria circunfleja.



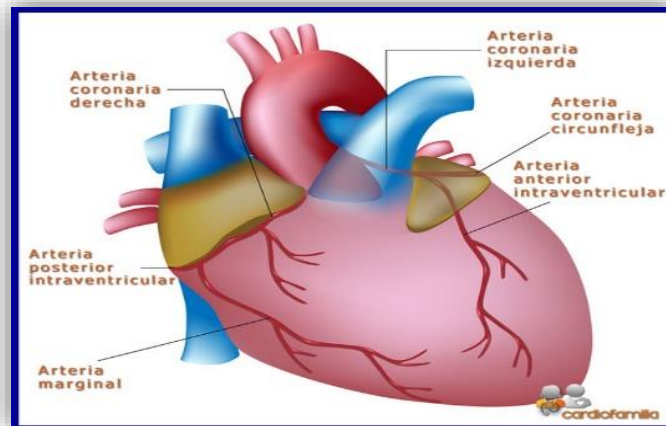
La arteria descendente anterior tiene una importancia anatómica fundamental, dado que alimenta desde ella y sus ramos diagonales gran parte de la masa del ventrículo izquierdo y también el tabique interventricular muscular que divide ambos ventrículos.

Por su parte, la arteria circunfleja a través de sus ramos marginales alimenta el resto de la masa del ventrículo izquierdo.

La arteria coronaria derecha alimenta a la aurícula derecha y al ventrículo derecho y al tabique interventricular, aportando también sangre al músculo ventricular izquierdo en menor medida. Siendo sus ramas más importantes las descendente posterior y la arteria postero lateral.

La fisiología coronaria

Es el estudio de la circulación y funcionamiento del sistema coronario, que se encarga de suministrar sangre y oxígeno al corazón. El sistema coronario está compuesto por las arterias coronarias, encargadas de llevar la sangre rica en oxígeno al músculo cardíaco, y las venas coronarias, encargadas de retornar la sangre desoxigenada al sistema circulatorio.



Las arterias coronarias son las arterias que irrigan el miocardio del corazón previéndolo de nutrientes y oxígeno. Se originan en la raíz de la aorta por detrás de las valvas de la válvula aórtica y son dos: arteria coronaria izquierda y arteria coronaria derecha.



El flujo sanguíneo coronario es el **5% del VMC** → **250-300 ml/min**. De acuerdo a la ley de Poiseuille, dependerá de:

$$Q = \frac{DP}{R}$$

DP → Presión efectiva de flujo coronario
 R → Resiste de periférica coronaria

La presión efectiva de flujo coronario es la diferencia entre la presión donde comienza el sistema (aorta) y donde finaliza (seno coronario). La presión en este último punto es cercana a cero, por ende la presión efectiva de flujo coronario es la presión arterial. La resistencia periférica coronaria en diástole es la arteriolar pero, en sístole, a esta se le suma la debida a las arterias intramurales ventriculares, que la supera. Esto se debe a que las paredes ventriculares desarrollan tensión activa

por contracción muscular y además de imprimirle presión a la sangre ventricular, comprime a las arterias intramurales.

FENÓMENO DE COMPRESIÓN EXTRÍNSECA

Las arterias coronarias circulan por el epicardio y perforan la masa cardíaca dando ramas llamadas intramurales. A medida que estos vasos se ramifican desde el subepicardio hacia el subendocardio, su calibre va disminuyendo. Durante la sístole (contracción y eyección) podemos observar este fenómeno, en donde el músculo cardíaco comprime a los vasos intramurales ocluyendo su flujo → Tenemos 0.3 seg al corazón sin irrigación, ya que durante la diástole (relajación y llenado) disminuye este fenómeno y se irriga el miocardio.

El corazón se irriga principalmente en diástole, a diferencia de los tejidos que se irrigan en sístole y diástole (por el efecto de 2da bomba)

En esos segundos sin irrigación hay metabolismo anaeróbico y este puede dañar el músculo cardíaco → No sucede esto ya que hay mecanismos que compensan esas isquemias transitorias:

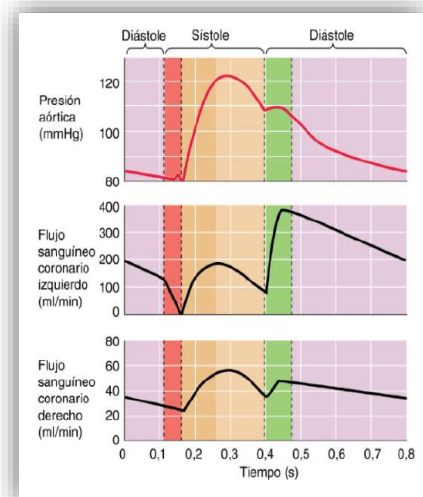
- **Coefficiente de extracción tisular:** El corazón tiene un alto coeficiente de extracción tisular, extrae más oxígeno que cualquier otro tejido → Extrae 75% (tejido X 25%).
- **Reserva coronaria:** Generar un gran flujo de sangre, gracias a vasodilatación durante la diástole.

• Reserva coronaria:

El flujo en la circulación coronaria es en cierto modo paradójico: aunque el corazón es el origen de su propia presión de perfusión, la contracción miocárdica comprime a los vasos del propio corazón. Por tanto, el perfil del flujo sanguíneo a través de las arterias coronarias depende tanto de la presión de perfusión en la aorta como de la compresión extravascular secundaria a la contracción de los ventrículos, y en particular del ventrículo izquierdo.

Primer gráfico: Presión aórtica (en mmHg) en función del tiempo (s).

Segundo y tercer gráfico: Flujo sanguíneo coronario (en ml/min), tanto izquierdo como derecho, en función del tiempo (s). Explica cómo varía el flujo a lo largo del ciclo cardíaco.



Flujo coronario izquierdo en f(x) del tiempo: En la contracción isovolumétrica aumenta la presión dentro del ventrículo, entonces las coronarias se están colapsando (\uparrow fenómeno de compresión extrínseca) y el flujo coronario disminuye. Comienza la eyección y el flujo comienza a aumentar porque comienza a haber relajación. Luego en la relajación isovolumétrica disminuye la presión dentro del ventrículo y además en la sístole aumento mucho la adenosina y genero gran vasodilatación en la diástole: aumenta el flujo. En el llenado el flujo va disminuyendo lentamente.

La diferencia con la coronaria derecha es que esta tiene menos músculo (\downarrow fenómeno de compresión extrínseca), en la compresión cae menos el flujo. Como tengo menos músculo consumo menos ATP, no hay tanta adenosina al final de la sístole, entonces no hay gran vasodilatación en diástole, y no aumenta tanto el flujo en relajación.

La regulación del volumen minuto coronario se realiza por medio de cambios en la resistencia periférica del árbol coronario. Hay diferentes tipos:

-Metabólica: Se refiere a cualquier cambio en el tono de la musculatura lisa de las arteriolascoronarias mediado por el metabolismo celular y sus cambios. En situaciones alta demanda de O₂ o bajo aporte de O₂, se gasta más energía. Se degrada mucho ATP a ADP y AMP.

Este último por acción de la 5'nucleotidasa se vuelve adenosina y P. La adenosina atraviesa la membrana plasmática y se une a R_c A₂. induce la vasodilatación mediante la disminución de la entrada de calcio.

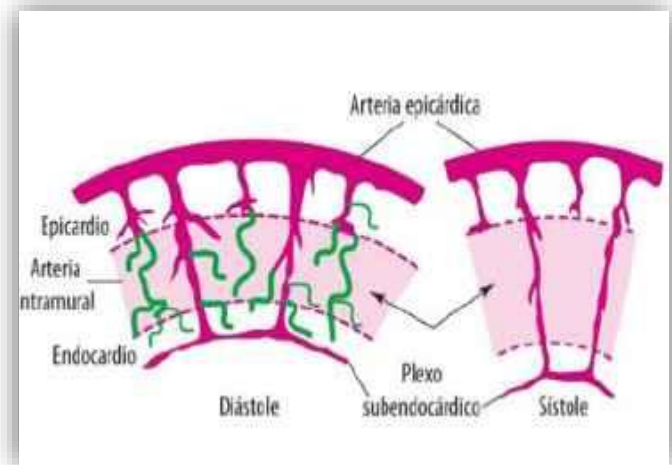
VASODILATACIÓN \rightarrow \uparrow RADIO \rightarrow \downarrow RESISTENCIA PERIFÉRICA \rightarrow \uparrow FLUJO SANGUÍNEO CORONARIO

-Autorregulación: Se refiere a la capacidad intrínseca del corazón para mantener su flujo sanguíneo relativamente constante a pesar de variaciones de la presión (rango: 70-150 mmHg). Dentro del rango, regulan el tono de las arterias coronarias **por medio de vasodilatación y vasoconstricción.**

\uparrow PRESIÓN ARTERIAL \rightarrow VASOCONSTRICCIÓN \rightarrow RADIO \rightarrow \uparrow RESISTENCIA PERIFÉRICA

\downarrow PRESIÓN ARTERIAL \rightarrow VASODILATACIÓN \rightarrow \uparrow RADIO \rightarrow \downarrow RESISTENCIA PERIFÉRICA

-Nerviosa: El sistema simpático aumenta las propiedades cardiacas (Rc beta 1), generando un aumento demanda de O₂. También hace vasodilatación (Rc beta 2, predominan estos) y vasoconstricción (Rc alfa 1) de vasos coronarios. La responsabilidad del sistema nervioso autónomo en el control normal de la circulación coronaria queda enmascarado por el sistema de autorregulación.



VASODILATACIÓN → ↑RADIO → ↓RP → ↑FLUJO SANGUÍNEO CORONARIO → ↑APOORTE DE O₂

VASOCONSTRICCIÓN → ↓RADIO → ↑RP → ↓FLUJO SANGUÍNEO CORONARIO → ↓APOORTE DE O₂

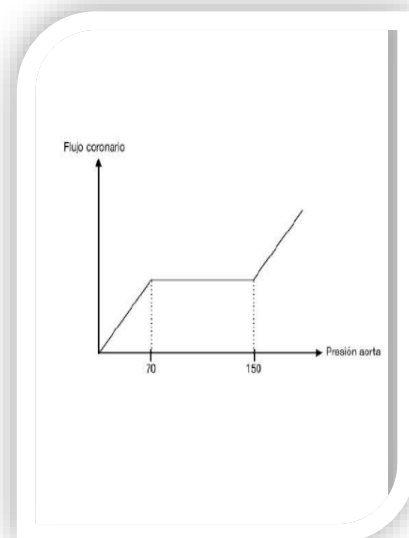
-Endotelial: El endotelio vascular sano ejerce efectos vasodilatadores y vasoconstrictores con predominio de efectos vasodilatadores. Mientras que en el endotelio enfermo (hipertension arterial, insuficiencia cardiaca, etc.) el efecto dominante es vasoconstrictor.

VASOCONSTRICTORES → ENDOTELINA-1, ANG II, TxA₂

VASODILATADORES → NO, PGI₂, FACTOR HIPERPOLARIZANTE DERIVADO DEL ENDOTELIO.

CONSUMO DE O₂ MIOCÁRDICO

Un rasgo llamativo de la circulación coronaria es la correspondencia prácticamente lineal entre el consumo de O_2 miocárdico (MVO_2) y el flujo sanguíneo miocárdico. En un individuo en reposo, cada 100 gramos de tejido cardíaco reciben 60 a 70 ml/min de flujo sanguíneo. El corazón extrae normalmente del 70% al 80% del contenido de O_2 de la sangre arterial, de manera que el contenido de O_2 venoso es extremadamente bajo (unos 5 ml/dl). Por tanto, el miocardio no puede responder al incremento en las demandas metabólicas extrayendo más O_2 que el que extrae cuando el individuo está en reposo.



El corazón solo puede satisfacer los incrementos en las demandas de O_2 aumentando el flujo sanguíneo coronario.

Miocardiocitos aumentan o disminuyen su consumo en base a las distintas situaciones o dependiendo los distintos determinantes:

- ❖ Trabajo sistólico: Si aumentan las siguientes cosas, aumenta el consumo de O_2 por parte del miocardio:
 - Frecuencia cardíaca
 - Presión sistólica
 - Duración de la sístole
- ❖ Tensión de la pared: Si aumentan las siguientes cosas, aumentan el consumo de O_2 por parte del miocardio.
 - Precarga
 - Poscarga
- ❖ Inotropismo: La contractilidad aumentada aumenta el consumo de O_2 por parte •Masa muscular: Mayor es la masa muscular, tiene más consumo de O_2 .

Las cardiopatías congénitas en el recién nacido (CC) son malformaciones en la anatomía del corazón que se producen durante el desarrollo fetal, en una etapa muy temprana de la gestación (primer trimestre). Existen numerosos tipos de malformaciones cardíacas y diversas formas de clasificarlas. El modo y el momento de presentación son diferentes según el tipo de defecto, así el recién nacido afecto puede estar asintomático durante las primeras semanas o meses de vida o, por el contrario, presentar graves síntomas incompatibles con la vida tras el nacimiento. Siempre, ante un recién nacido con sospecha de CC, se tendrá que activar un protocolo urgente de diagnóstico debido a la potencial gravedad de la enfermedad.

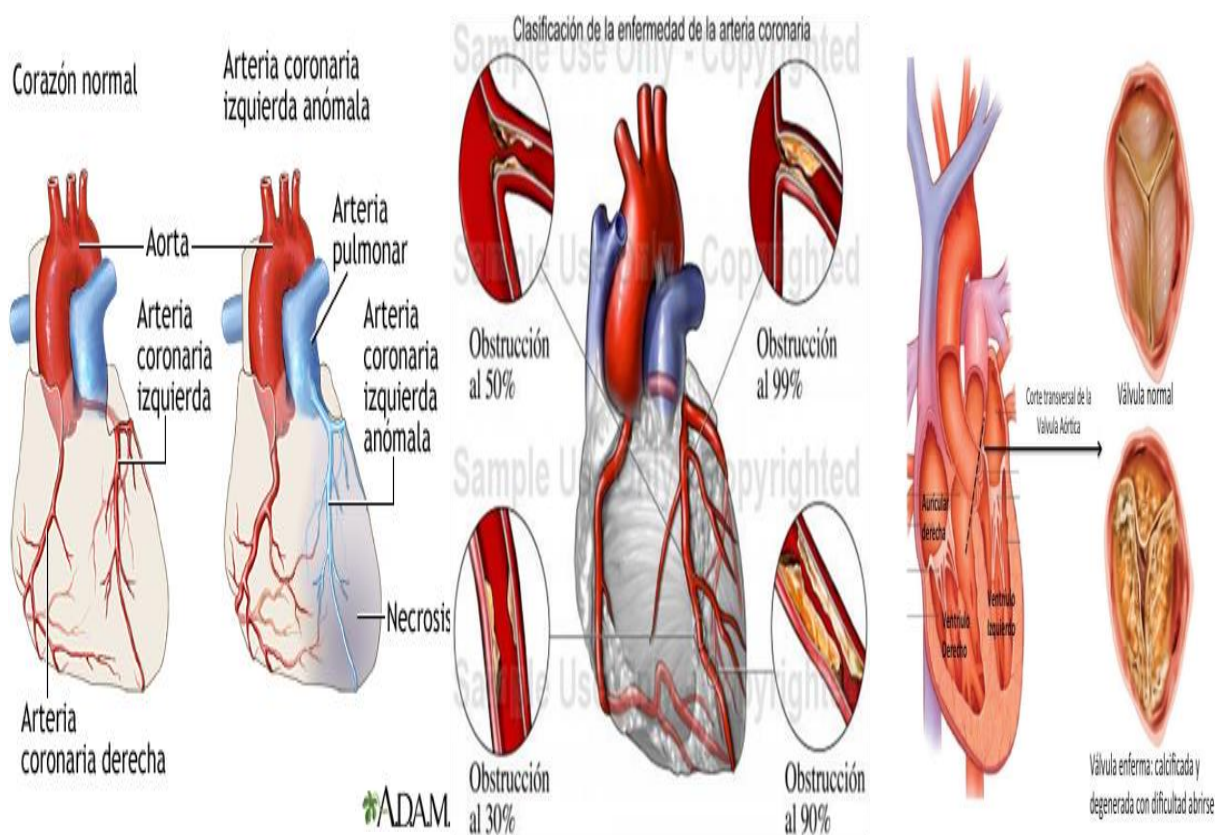
Esta patología puede presentarse de diferentes formas, como malformaciones congénitas en las arterias coronarias o trastornos del flujo sanguíneo en el corazón.

Algunas de las patologías coronarias más comunes en recién nacidos incluyen:

1. **Estenosis de la arteria coronaria:** se caracteriza por un estrechamiento anormal de las arterias coronarias, lo que dificulta el flujo sanguíneo adecuado al corazón.
2. **Anomalías de las arterias coronarias:** en algunos casos, las arterias coronarias pueden tener una disposición anormal o estar conectadas de manera incorrecta, lo que puede afectar el flujo sanguíneo y la oxigenación del músculo cardíaco.
3. **Trombosis coronaria:** la formación de coágulos sanguíneos en las arterias coronarias puede obstruir el flujo sanguíneo y causar daño al corazón.

El diagnóstico y tratamiento de las patologías coronarias en recién nacidos requiere de un enfoque multidisciplinario, que involucra a médicos especialistas en cardiología pediátrica, cirugía cardíaca y cuidados intensivos neonatales.

El objetivo principal del tratamiento es restablecer el flujo sanguíneo adecuado al corazón y garantizar una oxigenación adecuada.



Arritmia.

Una arritmia cardíaca es un latido irregular del corazón. Los problemas del ritmo cardíaco (arritmias cardíacas) ocurren cuando los impulsos eléctricos que coordinan los latidos del corazón no funcionan adecuadamente. La señalización defectuosa hace que el corazón lata demasiado rápido (taquicardia), demasiado lento (bradicardia) o de forma irregular. Las arritmias cardíacas pueden hacer que tengas una sensación de aleteo o de corazón acelerado y pueden ser inofensivas.

Sin embargo, algunas arritmias cardíacas pueden provocar signos y síntomas molestos y, que, a veces, ponen en riesgo la vida. Sin embargo, a veces es normal que una persona tenga un ritmo cardíaco rápido o lento. Por ejemplo, la frecuencia cardíaca puede aumentar con el ejercicio o disminuir durante el sueño.

Tipos: En general, las arritmias cardíacas se agrupan según la velocidad de la frecuencia cardíaca.

Por ejemplo:

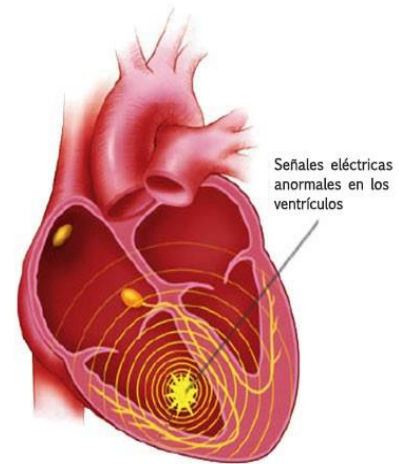
- ❖ La taquicardia es un latido rápido del corazón. La frecuencia cardíaca en reposo es superior a 100 latidos por minuto.
- ❖ La bradicardia es un latido lento del corazón. La frecuencia cardíaca en reposo es inferior a 60 latidos por minuto.

Latidos del corazón rápidos (taquicardia)

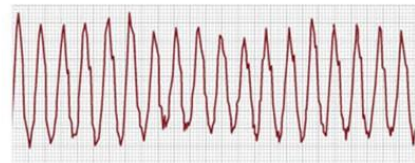
Los tipos de taquicardia incluyen:

Fibrilación auricular. La señalización caótica del corazón provoca una frecuencia cardíaca rápida y descoordinada. La afección puede ser temporal, pero es posible que algunos episodios de fibrilación auricular no se detengan a menos que se traten. La fibrilación auricular está asociada con complicaciones graves como el accidente cerebrovascular.

Aleteo auricular. El aleteo auricular es similar a la fibrilación auricular, pero los latidos del corazón están más organizados. El aleteo auricular también está relacionado con un accidente cerebrovascular.



Taquicardia ventricular ECG

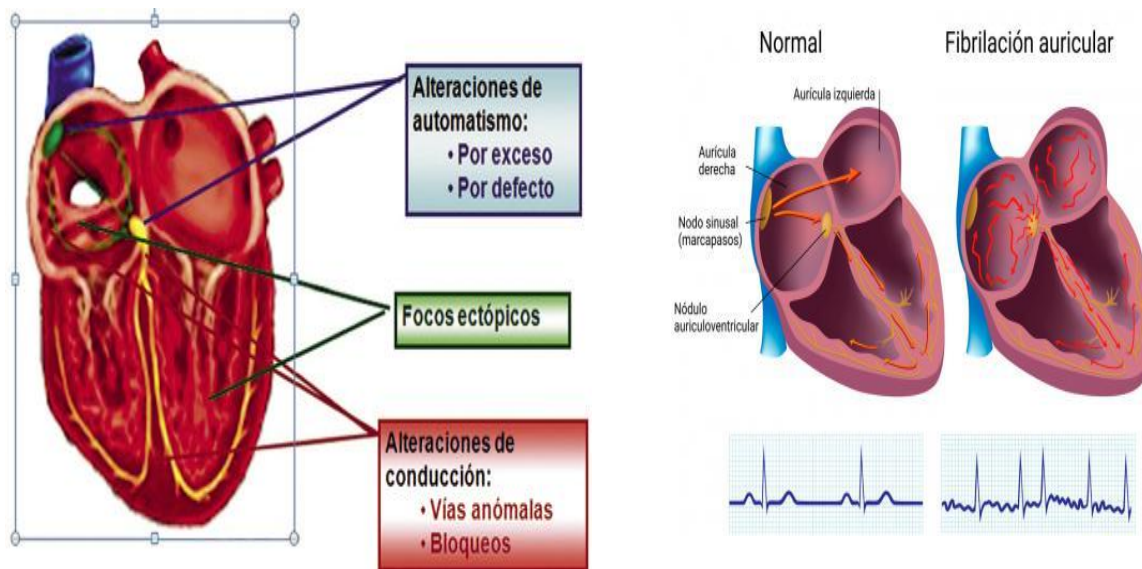


Taquicardia supraventricular. La taquicardia supraventricular es un término amplio que incluye las arritmias que comienzan sobre las cavidades inferiores del corazón (ventrículos). La taquicardia supraventricular causa episodios de latidos fuertes del corazón (palpitaciones) que comienzan y terminan abruptamente.

Fibrilación ventricular. Este tipo de arritmia ocurre cuando las señales eléctricas caóticas y rápidas hacen que las cavidades inferiores del corazón (ventrículos) tiemblen en lugar de entrar en contacto de una manera coordinada que bombea sangre al resto del cuerpo. Este grave problema puede provocar la muerte si no se restablece el ritmo cardíaco normal en cuestión de minutos. La mayoría de las personas que tienen fibrilación ventricular tienen una enfermedad cardíaca subyacente o han experimentado un traumatismo grave.

Taquicardia ventricular. Esta frecuencia cardíaca rápida y regular comienza con señales eléctricas defectuosas en las cavidades inferiores del corazón (ventrículos). La frecuencia cardíaca rápida no permite que los ventrículos se llenen adecuadamente de sangre. Como resultado, el corazón no puede bombear suficiente sangre al cuerpo.

Es posible que la taquicardia ventricular no cause problemas graves en personas con un corazón sano. En el caso de personas con enfermedades cardíacas, la taquicardia ventricular puede ser una emergencia médica que requiere tratamiento médico inmediato.



Conclusion

En conclusion es muy importante saber de qué manera funciona el corazón y el gran trabajo que realiza irrigando todo el cuerpo con sangre oxigenada y gracias a ellas podemos tener un buen funcionamiento en el cuerpo. La fisiología coronaria ha revolucionado el campo de la cardiología, permitiendo una mejor comprensión de la circulación sanguínea en las arterias coronarias y su importancia en la salud cardiovascular. Su función principal es el transporte de la sangre y de las sustancias que ella contiene, para que puedan ser aprovechadas por las células.

Tiene nuevas técnicas y herramientas han mejorado el diagnóstico y tratamiento de enfermedades coronarias, y han contribuido a una atención médica más personalizada y efectiva para los pacientes en la fisiología coronaria y la patología coronaria en recién nacidos son áreas de estudio médico que se centran en el funcionamiento y las alteraciones del sistema coronario en los bebés. Estas condiciones pueden tener graves implicaciones para la salud del recién nacido y requieren de un manejo médico especializado para garantizar un adecuado flujo sanguíneo y oxigenación al corazón.

Referencia bibliografía

1. <https://plataformaeducativauds.com.mx/assets/biblioteca/04e812a106d6002a436550928ed74eaf.pdf>
2. <https://www.webfisio.es/cardiovascular/la-bomba-cardiaca/circulacion-coronaria/>
3. <https://recintervcardiol.org/es/revision-tematica/fisiologia-coronaria-en-el-laboratorio-de-hemodinamica%E2%97%8A>
4. [https://fundacionsaludinfantil.org/cardiopatias-congenitas-en-el-recien-nacido/#:~:text=Las%20cardiopat%C3%ADas%20cong%C3%A9nitas%20en%20el%20reci%C3%A9n%20nacido%20\(CC\)%20son%20malformaciones,y%20diversas%20formas%20de%20clasificarlas](https://fundacionsaludinfantil.org/cardiopatias-congenitas-en-el-recien-nacido/#:~:text=Las%20cardiopat%C3%ADas%20cong%C3%A9nitas%20en%20el%20reci%C3%A9n%20nacido%20(CC)%20son%20malformaciones,y%20diversas%20formas%20de%20clasificarlas)
5. <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/arritmias#:~:text=Una%20arritmia%2C%20o%20latidos%20card%C3%ADacos,o%20con%20un%20ritmo%20irregular.>
6. [https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/heart-arrhythmia/symptoms-causes/syc-20350668#:~:text=Los%20problemas%20del%20ritmo%20card%C3%ADaco,b radicardia\)%20o%20de%20forma%20irregular.](https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/heart-arrhythmia/symptoms-causes/syc-20350668#:~:text=Los%20problemas%20del%20ritmo%20card%C3%ADaco,b radicardia)%20o%20de%20forma%20irregular.)
7. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912014000200009#:~:text=Las%20arritmia%20sinusal%20es%20la,evidente%20durante%20episodios%20de%20fiebre.
8. <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2014/apm142i.pdf>
9. <https://es.slideshare.net/amyguaza/fisiologia-y-patologias-del-sistema-cardiovascular#3>
10. <https://www.cardiocentro.uy/articulos/a/estructura-y-funcion-del-corazon>
11. <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/el-corazn-y-las-arterias-coronarias-tp13648>